ISSN 1992-2582

ВЕСТНИК
Мичуринского государственного аграрного университета

BULLETIN OF MICHURINSK STATE AGRARIAN UNIVERSITY

НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЖУРНАЛ
№ 3 (58), 2019

6+

Журнал основан в 2001 году.
Выходит четыре раза в год.
«Вестник Мичуринского государственного аграрного университета» является научно-производственным журналом, рекомендованным ВАК России для публикации основных результатов диссертационных исследований.
Распространяется по подписке. Свободная цена.
Подписной индекс издания 72026 в каталоге Агентства «Роспечать» «Газеты. Журналы».

Учредитель и издатель:
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Мичуринский государственный аграрный университет» (ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ).

Главный редактор:
БАБУШКИН В.А. – ректор ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, доктор сельскохозяйственных наук, профессор.
Заместители главного редактора:
КОРОТКОВА Г.В. – проректор по научной и инновационной работе ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, кандидат педагогических наук, доцент;
ИВАНОВА Е.В. – проректор по экономике ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, доктор экономических наук, доцент.

Адрес издателя и редакции:
393760, Тамбовская обл., г. Мичуринск, ул. Интернациональная, д. 101.

Телефоны:
8 (47545) 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.

Регистрационный номер
и дата принятия решения о регистрации:
серия ПИ № ФС77-75944 от 30 мая 2019 г.

Дата выхода в свет 25.09.19 г.
Подписано в печать 11.09.19 г.
Бумага офсетная. Формат 60x84 1/8, Усл. печ. л. 17,1.
Тираж 1000 экз. Ризограф.
Заказ № 20397.

Адрес типографии:
393760, Тамбовская обл., г. Мичуринск, ул. Интернациональная, д. 101.
Отпечатано в издательско-полиграфическом центре ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ.

© Издательство Мичуринского государственного аграрного университета, 2019

ISSN 1992-2582

Вестник

Мичуринского государственного аграрного университета

№ 3 (58), 2019

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.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

ЭКСПЕРТНЫЙ СОВЕТ

АГРОНОМИЯ

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

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

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

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

ВЕТЕРИНАРИЯ И ЗООТЕХНИЯ

Ламонов С.А. – профессор кафедры 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.

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

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

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

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

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

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

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

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

EXPERT COUNCIL

AGRONOMY

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

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

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

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

VETERINARY SCIENCE AND ZOOTECHNICS

Lamonov S. – Associate Professor, Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of 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

Турусов В.И., Богатых О.А., Дронова Н.В., Балюнова Е.А. Оптимизация биологических свойств и гумусного состояния почвы в севооборотах Центрального Черноземья…….. 6

Трунов Ю.В., Меделяева А.Ю., Медведев А.Г. Содержание аскорбиновой кислоты и сахаров в ягодах смородины черной под влиянием некорневых подкормок удобрениями и микроэлементами…….... 11

Хмыров В.Д., Труфанов Б.С., Журавлева О.И. Эффективность системы применения удобрений в органическом земледелии…….. 14

Чевердин Ю.И., Беспалов В.А., Титова Т.В. Особенности структурного состояния черноземов сегрегационных в высококультурных агроландшафтах……... 18

Гармашов В.М., Корнилов И.М., Нужная Н.А., Говоров В.Н., Крячкова М.П., Гармашова Л.В. Биологическая активность чернозема обыкновенного при различных способах основной обработки почвы под ячмень…… 22

Тарова З.Н, Чурикова Н.Л., Папихин Р.В., Дубровский М.Л. Оценка зимостойкости новых слаборослых клоновых подвоев яблони селекции Мичуринского ГАУ в полевых и лабораторных условиях…….. 27

Захаров В.Л., Дубровина О.А., Сотников Б.А., Щучка Р.В. Содержание марганца и кобальта в листьях клоновых подвоев яблони в зависимости от типа почвы Липецкой области…. 31

Дедяев В.Г. Бурая и стеблевая ржавчина ржи на юго-востоке Центрально-Черноземного региона России…….. 35

Кулян Р.В., Горшков В.М. Влияние погодных условий на продуктивность коллекционных сортов мандарина (*Citrus reticulata* Blanco *var. Unshiu* Tan.) во влажных субтропиках России……. 39

Ахтямова А.А., Ерёмин Д.И. Влияние агрохимикатов на высвобождение питательных веществ из соломы, расположенной на поверхности пахотного чернозема…… 43

Гинда Е.Ф. Развитие семян в ягодах винограда при обработке растений регуляторами роста……. 47

Гвасалия М.В., Самарина Л.С. Изучение внутригеномной изменчивости сомаклонов чая (*Camellia Sinensis (L.) O. Kuntze*) в культуре *in vitro*…… 50

Кокорева В.В. Способы снижения поступления радиоцезия Чернобыльского следа в продукцию растениеводства…... 54

Зеленева Ю.В., Афанасенко О.С., Судникова В.П. Видовой состав возбудителей болезней пшеницы в ЦЧР…….. 58

Медведева О.Л., Дедяев В.Г. Выделение новых, устойчивых к твердой головне генотипов яровой пшеницы на искусственном инфекционно-провокационном фоне……. 63

Ершова Л.А., Голова Т.Г. Оценка устойчивости перспективных линий и сортов ярового ячменя к скрытостебельным вредителям…….. 67

Зеленева Ю.В., Судникова В.П., Гусев И.В. Структура популяции *Puccinia Triticina* Erikss в Центральном Черноземье…… 70

Смирнов В.П., Костин В.И., Федорова И.Л., Мударисов Ф.А. Изучение влияния регуляторов роста и дигидрофосфата калия на урожайность и качество подсолнечника….. 76

Чевердин А.Ю. Влияние микробных препаратов на урожайность ярового ячменя в условиях Центрального Черноземья……. 81

ВЕТЕРИНАРИЯ И ЗООТЕХНИЯ

Бабушкин В.А., Энговатов В.Ф., Гаглоев А.Ч., Энговатов Д.В., Лобанов К.Н. Скармливание ферментных препаратов различного спектра действия молодняку свиней…… 85

Войтенко Л.Г, Нижельская Е.И., Буров С.В., Войтенко О.С., Челбина А.С. Влияние напольно-выгульного содержания на интенсивность инвазии кур…… 88

Ламонов С.А., Скоркина И.А., Третьякова Е.Н. Значение типов стрессоустойчивости коров в адаптивной селекции…….. 92

Скоркина И.А., Ламонов С.А., Третьякова Е.Н. Комплексная оценка сыра в зависимости от линейной принадлежности в условиях Тамбовской области……. 95

Войтенко Л.Г, Нижельская Е.И., Буров С.В., Войтенко О.С., Челбина А.С. Особенности инвазии кур в Ростовской области…….. 97

Ламонов С.А., Сафонова А.С. Возрастные изменения морфологических и функциональных свойств вымени коров симментальской породы и их помесей с красно-пестрой голштинской породой…….. 101

Ильина Г.В., Ошкина Л.Л., Ильин Д.Ю. Влияние кормовой добавки на основе мицелия трутовика лакирован-ного на биохимические показатели крови и иммунный статус сельскохозяйственной птицы……. 104

Скосырских Л.Н., Шевцова М.О. Анализ российского рынка антимикотических препаратов……. 110

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Анциферова О.Ю., Сутормина Е.С. Современное состояние и перспективы развития инновационной инфраструктуры агропромышленного комплекса……. 117

Карамнова Н.В. Управленческое воздействие на устойчивое развитие аграрного сектора экономики…… 123

Касторнов Н.П. Развитие отрасли молочного скотоводства Тамбовской области: состояние, тенденции, эффективность….. 127

Кузичева Н.Ю., Касторнов Н.П., Верховцев А.А. Стратегия развития зернопроизводства на микроуровне: система показателей оценки качества разработки и эффективности реализации…….. 131

Кириллова С.С. Развитие системы финансового менеджмента в сельскохозяйственных организациях…… 136

Денисова Н.И., Гравшина И.Н. Развитие птицеводства региона как важнейшей отрасли в системе политики укрепления продовольственной безопасности……. 140

CONTENTS

AGRONOMY

Turusov V., Bogatykh O., Dronova N., Balyunova E. Optimization of biological properties and soil humus content in crop rotations of Central Black Earth……. 6

Trunov Y., Medelyaeva A., Medvedev A. Content of ascorbic acid and sugars in certain black certains berries under the influence of non-cornable supplies fertilizers and micro elements….. 11

Khmyrov V., Trufanov B., Zhuravleva O. Efficiency of fertilizer application system in organic agriculture…… 14

Cheverdin Yu., Bespalov V., Titova T. Features of the structural condition of chernozems segregatsionnyh in highly cultured agrolandscapes…….. 18

Garmashov V., Kornilov I., Nugnai N., Govorov V., Kryachkova M., Garmashova L. Biological activity of ordinary chernozem under various methods of basic treatment soil under barley…… 22

Tarova Z., Churikova N., Papikhin R., Dubrovsky M. Winter hardiness estimation of new low-vigorous apple clonal rootstocks bred in Michurinsk state agrarian university in field and laboratory conditions……... 27

Zakharov V., Dubrovina O., Sotnikov B., Shchuchka R. Content of manganese and cobalt in leaves of clonal stocks of an apple-tree depending on type of the soil of the Lipetsk region….. 31

Dedjaev V. Brown and stalky rust of rye on the south-east of the central cernozem region of Russia……... 35

Kulyan R., Gorshkov V. Influence of water-thermal conditions on the yield of mandarin cultivars *(Citrus reticulata* Blanco *var. Unshiu tan.)* in the humid subtropics of Russia…….. 39

Ahtyamova A., Eremin D. The impact of agrochemicals on the release of nutrients from straw, located on the surface of arable chernozem……... 43

Ghinda E. Development of grape seeds during processing of plants growth regulators……. 47

Gvasaliya M., Samarina L. Tea (Camellia Sinensis (L.) O. Kuntze) somaclones intragenomic variability in vitro culture…... 50

Kokoreva V. Ways to reduce the entry of radiocezy of the Chernobyl trace into plant production…… 54

Zeleneva J., Afanasenko O., Soodnikova V. Species composition of causative agents of wheat diseases in the Central Black Soil region…… 58

Medvedeva O., Dedyaev V. The selection of new resistant solid smut of spring wheat genotypes to artificial infectiona provocative background……. 63

Ershova L., Golova T. Estimation of stability of perspective lines and sorts of a spring barley to stratosfernye pests……. 67

Zeleneva J., Soodnikova V., Goosev I. Population structure of *Puccinia Triticina* Erikss in the Central Black Soil region…... 70

Smirnov V., Kostin V., Fedorova I., Mudarisov F. Studying of influence of growth regulators and dihydrophosphate of potassium on productivity and quality of sunflower…….. 76

Cheverdin A., Cheverdin Yu. Influence of microbial preparations on productivity of spring barley in conditions of the Central Chernozem region…… 81

VETERINARY SCIENCE AND ZOOTECHNICS

Babushkin V., Engovatov V., Gagloev A., Engovatov D., Lobanov K. Feeding enzyme preparations of various spectrum of actionyoung pigs…… 85

Voitenko L., Nizhelskaya E., Burov S., Voitenko O., Chelbina A. Effect of floorwalking content on the intensity of invasion of chickens…….. 88

Lamonov S., Skorkina I., Tretyakova E. The importance of types of stress resistance of cows in adaptive breeding……. 92

Skorkina I., Lamonov S., Tretyakova E. A comprehensive assessment of cheese depending on the linear accessory in conditions of Tambov region……..... 95

Voitenko L., Nizhelskaya E., Burov S., Voitenko O., Shelbina A. Features of invasion of chickens in the Rostov region…. 97

Lamonov S., Safonova A. Age-related changes of morphological and functional properties of an udder of cows of the Simmental breed and their crosses with red pied Holstein breed……... 101

Ilyina G., Oschkina L., Ilyin D. Influence of fodder additives based on mytelia of trutov varnished on the biochemical indicators of blood and the immune status of agricultural bird…. 104

Skosyrskikh L., Shevtsova M. Analysis of the Russian market of antimycotic medicines……. 110

ECONOMIC SCIENCES

Antsiferova O., Sutormina E. Current state and prospects of development of innovative infrastructure of agro-industrial complex of the Tambov region…….. 117

Karamnova N. Management impact on sustainable development of agrarian sector of economy……... 123

Kastornov N. Development of branch of dairy cattle breeding In the Tambov region: status, trends, effectiveness……... 127

Kuzicheva N., Kastornov N., Verkhovtsev A. The development strategy of grain production at the microlevel: system of indicators of assessment of quality of development and efficiency of realization…….. 131

Kirillova S. Development of financial management system in agricultural organizations……... 136

Denisova N., Gravshina I. The development of the region's poultry industry as the most important sector in the system of food safety policy……... 140

Агрономия

УДК: 631.46:631.153.3:(470.32)

В.И. Турусов, О.А. Богатых, Н.В. Дронова, Е.А. Балюнова

ОПТИМИЗАЦИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ И ГУМУСНОГО СОСТОЯНИЯ ПОЧВЫ В СЕВООБОРОТАХ ЦЕНТРАЛЬНОГО ЧЕРНОЗЕМЬЯ

Ключевые слова: *озимая пшеница, предшественники, гумусонакопление, пищевой режим, микробиологическая активность почвы.*

Аннотация. *Авторами приведены результаты исследований в стационарном опыте лаборатории эколого-ландшафтных севооборотов ФГБНУ НИИСХ ЦЧП им. В.В. Докучаева в 2014–2019 гг. В работе представлены результаты сравнительной оценки использования различного чередования сельскохозяйственных культур и выявление наиболее эффективного применения их в качестве предшественников озимой пшеницы, изучено их влияние на структуру микробного ценоза, гумусное и агрохимическое состояние почвы, урожайность озимой пшеницы. Введение эспарцета на сидерат и зернобобовых предшественников привело к заметному изменению в структуре микробного ценоза. По этим предшественникам произошло увеличение коэффициента трансформации органического вещества Пм от 16,53 до 16,83 единиц и уменьшение минерализаторов гумуса до 13,5%, которые участвуют в более глубоких процессах его разложения. Это говорит о том, что здесь процессы иммобилизации продуктов разложения органических остатков преобладают над процессами минерализации, способствуя сохранению плодородия почвы. При введении в севооборот бобовых культур (эспарцет, горох, нут, соя, озимая вика) растительные остатки интенсивно трансформируются в органическое вещество почвы, о чем свидетельствуют данные по накоплению гумуса в этих севооборотах от 6,99 до 7,34%.*

Введение. Современная теория севооборотов базируется на признании важной роли чередования культур, уделяя все большее внимание биологическим факторам, которые способствуют воспроизводству плодородия почвы и поддержанию благоприятной фитосанитарной ситуации в почве и посевах [4].

В предотвращении потерь почвенного плодородия, недобора урожая и других негативных последствий немаловажное значение играет специфика почвенно-климатических ресурсов, агроэкологические требования выращиваемых культур [8]. С 1950 по 1981 годы дефицит гумуса по ЦЧЗ составлял 0,3%, при среднегодовой убыли в пахотном слое около 1 т/га, при ежегодном поступлении растительных остатков в количестве 2,8-3,0 т/га, из которых образовывалось 3-4 ц/га собственно гумусовых веществ [9]. Эта тенденция сохранилась и в настоящий период [7].

Принципиальное решение проблемы сохранения плодородия почвы находится в области детального изучения и направленного воздействия человека на биологические факторы, в первую очередь, через приемы биологизации земледелия. В этой связи первостепенное значение приобретает разработка научно обоснованных мероприятий по сохранению гумуса в черноземах ЦЧП, стабилизации потенциального и повышению их эффективного плодородия, и на этой основе продуктивности сельскохозяйственных культур. Биохимические показатели почвенного плодородия наиболее чувствительны к изменению агроэкологических условий и достаточно объективно отражают интенсивность и направленность происходящих в почве процессов. Выяснение этих процессов в современных условиях важно для всех видов севооборотов, особенно с включением многолетних бобовых трав, обладающих высоким биомелиоративным эффектом [3]. Поэтому изучение закономерностей развития этих процессов представляет интерес в целях поиска рациональных путей регулирования плодородия почвы, выявления резервов его повышения, управления ростом и развитием растений. Эти обстоятельства, с учетом ландшафтно-экологической зональности региона и имеющихся научных разработок, позволяют поставить на изучение севообороты с различными видами паров (чистый, сидеральный, занятый), долей насыщения бобовыми культурами, включая многолетние травы и введением в севообороты нетрадиционных бобовых культур (нут, вика, соя).

Материалы и методы исследования. Исследования проводились в многолетнем стационарном опыте лаборатории эколого-ландшафтных севооборотов ФГБНУ НИИСХ ЦЧП им. В.В. Докучаева на черноземе обыкновенном, со следующей агрохимической характеристикой слоя 0-40 см перед закладкой опыта: содержание гумуса 6,61%, общего азота – 0,331%, фосфора – 0,210%, калия – 1,80%, сумма поглощенных оснований – 57,0 мг-экв/100 г почвы, pH – 6,58. Размер посевных делянок – 168 м^2.

Биологическую активность почвы определяли следующими методами: интенсивность выделения углекислоты из почвы – по В.И. Штатнову (1952), численность эколого-трофических групп микроорганизмов определяли стандартным методом посева разведений почвенной суспензии на плотные питательные среды по методике ВНИИСХ микробиологии (1975). Определение N, P_2O_5, K_2O мокрым озолением по Кьельдалю, затем по

методике ЦИНАО, углерод в модификации Б.А.Никитина. Нитратный азот – спектрофотометрическим методом В.Д. Цыганок; подвижный фосфор и обменный калий по Ф.В. Чирикову из одной вытяжки ГОСТ 26204-91. Содержание гумуса определяли по Тюрину в модификации ЦИНАО ГОСТ 26213-91.

Почвенные пробы отбирали по следующим предшественникам в семипольных севооборотах: в зернопаропропашном севообороте – по черному пару, в зернопаропропашном севообороте – по сидеральному горчичному пару, в зернопаропропашном севообороте – по занятому гороховому пару, в зернопаропропашном севообороте – по эспарцету на сидерат, в зернопаропропашном севообороте – по нуту, в зернопаропропашном севообороте – по сое. Исследования проводились в фазы кущения, колошения и полной спелости озимой пшеницы.

Результаты и их обсуждение. В настоящее время, при дефиците основного органического удобрения – навоза и дороговизне минеральных удобрений, одним из эффективных способов стабилизации почвенного плодородия является сидерация, когда зеленую массу растений запахивают на удобрение. Она относительно дешева, экологична, экономически выгодна и служит постоянно возобновляемым источником азота и органического вещества. По степени воздействия на сельскохозяйственные культуры сидераты приближаются к подстилочному навозу, используемому в дозе 20-30 т/га, но затраты на их производство и применение в 2-4 раза ниже [2]. При сидерации наиболее важным параметром для выбора сидеральной культуры является количественный и качественный состав поступающего органического вещества. По ранее проведенным исследованиям, для использования в качестве сидератов и бездефицитного баланса питательных веществ, в качестве зеленых удобрений наиболее пригодны две группы культур: бобовые, дающие зеленую массу, богатую питательными элементами, и капустные, обладающие быстрым ростом и высоким урожаем зеленой массы [5].

В целом за годы исследований общее количество азота, фосфора и калия за счет запашки растительной массы сидеральных культур составило: 143,4 кг/га по эспарцету и 95,6 кг/га по горчице. Как показывают результаты исследований, по поступлению и накоплению биомассы сидеральных культур в почву и влиянию на ее плодородие резко выделяются многолетние бобовые травы, что объясняется более продолжительным вегетационным периодом, чем у однолетних культур. Сидеральные пары пополняют почву нитратным азотом, способствуют лучшему обеспечению почвы подвижным фосфором и обменным калием (таблица 1).

Таблица 1

Поступление растительной массы и элементов минерального питания в почву с сидеральной культурой (2014-2019 гг.)

Культура	Урожайность зеленой массы, т/га	Поступление в почву элементов минерального питания, кг/га				Расчетное количество навоза (по азоту), т/га
		Азот	Фосфор	Калий	Всего	
без удобрений						
Эспарцет	27,1	48,5	6,1	28,9	83,5	9,7
Рапс	11,4	15,4	2,4	17,2	35,0	3,1
на фоне $N_{60}P_{60}K_{60}$						
Эспарцет	32,6	60,7	7,4	34,4	102,5	12,1
Рапс	12,4	16,9	2,8	20,0	39,7	3,4

Эспарцет в качестве сидеральной культуры обеспечивает высокий урожай биомассы – в среднем 27,1 т/га вместе с корневыми остатками. При запашке ее биомассы в почву поступает 48,5 кг азота, 6,1 кг фосфора и 28,9 кг калия действующего вещества на гектар. Крестоцветная культура в качестве сидерата уступала эспарцету как по урожайности зеленной массы, так и по количеству питательных веществ в органической массе.

Применение минеральных удобрений $N_{60}P_{60}K_{60}$ способствовало увеличению урожайности зеленой массы сидератов и лучшему обеспечению почвы макроэлементами. Если без применения минеральных удобрений замена чистого пара на сидеральный обеспечивала поступление в почву, в пересчете на навоз, от 3,1 до 9,7 т/га органического вещества, то на фоне $N_{60}P_{60}K_{60}$ этот показатель возрастал от 3,4 до 12,1 т/га. Таким образом, по поступлению и накоплению биомассы сидеральных культур в почву и влиянию на ее плодородие можно выделить эспарцет на сидерат, о чем свидетельствуют и данные пищевого режима почвы в посевах последующей культуры (таблица 2).

Таблица 2

Гумусное состояние и пищевой режим почвы в слое 0-40 см в посевах озимой пшеницы в среднем за 2014-2019 гг.

Предшественники	NO_3	P_2O_5	K_2O	Гумус, %	Урожайность, т/га
	мг/кг	мг/100 г почвы			
Черный пар	12,5	20,3	9,3	6,84	4,53
Сидеральный пар: рапсовый	9,5	17,7	7,7	7,29	4,15
Занятый пар: горох	8,5	16,6	6,6	6,99	3,78
Нут	7,8	16,1	6,8	7,03	3,55
Соя	7,3	15,2	6,7	7,12	3,75
Сидеральный пар: эспарцетовый	10,7	18,2	7,8	7,34	4,65
Горох - озимая пшеница +оз.вика	9,8	20,1	7,3	7,32	3,72
$НСР_{05}$	2,00	4,30	1,38	0,16	0,59

Результатами проведенных исследований установлено, что максимально элементами питания был обеспечен черный пар (содержание азота, фосфора и калия составило 12,5 мг/кг; 20,3 мг/100 г почвы и 9,3 мг/100 г почвы соответственно), что можно объяснить более длительным периодом парования. По обеспеченности почвы нитратным азотом и подвижным фосфором в качестве предшественника озимой пшеницы среди зернобобовых культур горох имел наилучшие показатели (8,5 мг/кг и 16,6 мг/100 г почвы соответственно). Содержание основных элементов питания по непаровым бобовым предшественникам (нуту и сое) находилось в диапазоне наименьших значений. В процессе исследований установлено, что сельскохозяйственные растения неодинаково влияют на содержание макроэлементов в почве и зависят от биологических особенностей и условий произрастания, а, следовательно, по-разному воздействуют на эффективное плодородие.

Итоговым показателем любого изучаемого агроприема является урожайность возделываемых культур. В наших исследованиях по данному показателю предшествующие культуры, изучаемые в опыте, можно расположить в следующем убывающем ряду: эспарцет на сидерат, черный пар, горчица, горох, соя, озимая пшеница + озимая вика, нут (4,65-3,55 т/га).

Возделывание в качестве зелёных удобрений сидерального эспарцета и горчицы способствовало повышению содержания гумуса в год запашки сидератов и в последействии на 6,6-7,3% по сравнению с чистым паром. Сидеральные пары и бинарный посев в севооборотах выступают в роли регулирующих культур в накоплении растительных остатков с высоким содержанием углерода, тем самым ослабляют риск почвоутомления, а также способствуют пополнению запасов гумуса. Результаты исследований показывают, что из зернобобовых предшественников озимой пшеницы лучшим для процесса гумусонакопления в почве был вариант с соей (7,12%). Следует отметить, что при введении в севооборот бобовых культур (горох, нут, соя, озимая вика) растительные остатки интенсивно трансформируются в органическое вещество почвы. О подобной направленности процесса свидетельствуют данные по накоплению гумуса в этих севооборотах. Таким образом, культуры с большим поступлением высокоуглеродистых растительных остатков способствуют созданию положительного баланса и устраняют опасность угнетения почвы.

Микроорганизмы являются чувствительным индикатором наличия в почве органического вещества разной степени минерализации. Значительное поступление растительных остатков, богатых питательными элементами, в почву по эспарцету на сидерат и занятому пару способствовало увеличению общего количества микроорганизмов от 47,07 до 47,45 млн КОЕ в 1 г. абсолютно сухой почвы (АСП), соответственно (таблица 3). Эти значения превышали общую численность микроорганизмов в почве в посевах озимой пшеницы по черному пару на 17-20%.

Таблица 3

Биологические показатели почвы в посевах озимой пшеницы в 0-30 см слое в среднем за годы исследований, 2014-2019 гг.

Предшественники	МПА	КАА	Минерализаторы гумуса	Актиномицеты	Общее количество микроорганизмов	КАА/МПА	Пм*	Выделение CO_2, мг/м^2 в час
	млн КОЕ/г абсолютно сухой почвы							
Черный пар	8,43	14,64	12,44	2,69	38,30	1,7	13,29	93,6
Сидеральный пар: рапсовый	9,56	15,79	13,48	2,67	41,60	1,7	15,35	106,9
Занятый пар: горох	10,77	19,15	14,21	3,22	47,45	1,8	16,83	117,1
Нут	10,03	17,03	12,90	2,79	42,85	1,6	15,94	94,3
Соя	9,75	17,16	11,66	2,83	41,50	1,8	15,29	86,4
Сидеральный пар: эспарцетовый	10,62	19,11	14,42	2,82	47,07	1,8	16,53	122,6
Горох – озимая пшеница + оз.вика	9,81	17,32	15,32	2,89	45,44	1,8	15,36	109,8

Примечание: ** Пм = (МПА + КАА) × (МПА/КАА)*

Также о высокой микробиологической активности свидетельствуют и данные по общей биологической активность почвы, которая изменялась в пределах от 117,1 мг/м^2 в час по занятому пару до 122,6 мг/м^2 в час по эспарцетовому сидеральному пару. Следует отметить, что введение бинарного посева с озимой викой способствовало значительному увеличению общей численности микроорганизмов до 47,04 млн КОЕ в 1 г. АСП, что было на уровне эспарцета на сидерат и занятого пара.

Важным компонентом почвенной микробиоты являются микроорганизмы-аммонификаторы, участвующие в деструкции растительных остатков. Полученные данные показывают, что многолетние травы и зернобобовые предшественники озимой пшеницы способствуют более активному превращению органического вещества, что на 16-31% выше, чем по черному пару. Здесь прослеживается тенденция к увеличению численности актиномицетов, осуществляющих минерализацию трудноразлагающихся органических веществ на 3-17% по сравнению с черным паром, что свидетельствует о более активных процессах минерализации. Эти же варианты отмечаются и высоким содержанием групп микроорганизмов, использующих минеральные формы азота, которые варьировали в пределах 17,03-19,15 млн КОЕ/1 г почвы.

Также наблюдается уменьшение доли минерализаторов гумуса до 13,5%, что способствует сохранению плодородия почвы, так как минерализаторы гумуса обладают повышенной пероксидазной активностью и характеризуются высокой способностью к глубокому разложению гумуса с разрушением структуры молекул гумусовых веществ [6]. Характер минерализации органического вещества так же находится в прямой зависимости от вида растительных остатков и их химического состава (главным образом от соотношения C:N), которое в значительной степени определяет минерализацию гумуса в почве. Чем уже соотношение углерода к азоту, тем интенсивнее подвергается органическое вещество микробиологическому распаду, большая величина замедляет процессы минерализации [1]. Так, судя по коэффициенту минерализации КАА/МПА, представленному в таблице 3, процессы иммобилизации продуктов разложения органических остатков преобладают над процессами минерализации, способствуя накоплению потенциального плодородия почвы и повышению содержания гумуса.

Эту же тенденцию отражает и коэффициент трансформации органического вещества Пм. Величина Пм возрастала при использовании в севообороте зернобобовых культур и эспарцета на сидерат в качестве предшественников озимой пшеницы и находилась в пределах от 16,53 до 16,83 единиц, поскольку их растительные остатки интенсивно трансформируются в органическое вещество почвы.

Заключение. Анализ полученных нами данных и более ранних исследований подтверждает принципы ежегодного изменения количественного и качественного поступления в почву органической массы послеуборочных растительных остатков – плодосмен, которые должны быть заложены в основу чередования культур при разработке схем севооборотов во всех агроэкологических районах и на всех группах земель. В таблице 4 представлены наиболее рациональные севообороты, обеспечивающие оптимизацию биологических свойств и гумусного состояния почвы в условиях юго-востока ЦЧЗ.

Таблица 4

Наиболее рациональные севообороты в условиях юго-востока ЦЧЗ

Зернопаротравянопропашной	Зернотравяной	Зернотравянопропашной	Зернопропашной
1. Пар (50% черный+50% сидеральный/занятый) 2. Озимые зерновые 3. Кукуруза/сах. свекла 4. Ячмень+многолетние бобовые травы 5. Многолетние бобовые травы 6. Озимые зерновые 7. Подсолнечник	1. Зернобобовые 2. Озимая пшеница 3. Ячмень+эспарцет 4. Эспарцет 5. Озимая пшеница 6. Гречиха 7. Яровая пшеница	1. Зернобобовые 2. Озимая пшеница 3. Кукуруза/подсолнечник 4. Ячмень+эспарцет 5. Эспарцет 6. Озимая пшеница 7. Овес	1. Горох 2. Озимая пшеница + оз. вика 3. Подсолнечник 4. Ячмень + пожнивная культура (рапс, горчица) 5. Кукуруза 6. Однолетние травы 7. Озимая пшеница

Таким образом, при дефиците материальных, трудовых и энергетических ресурсов развитие земледелия должно основываться на построении севооборотов по экологическому принципу и максимальному использованию местных, внутренних ресурсов, органических удобрений (навоза, соломы, сидератов, побочной продукции), развития травосеяния, причем с обязательным включением бобовых компонентов.

Библиография

1. Бабьева, И.П. Биология почв / И.П. Бабьева, Г.М. Зенова. – М.: Изд-во МГУ. 2005. – 336 с.

2. Кудашов, Ю.И. Влияние различных сидеральных культур на плодородие почвы и продуктивность звена севооборота в юго-восточной части Центрально-Черноземной зоны: дис. ... канд. с.-х. наук / Ю.И. Кудашов. – Каменная Степь, 1996. – 137 с.

3. Недоцук, Е.В. Влияние эспарцета на плодородие почвы и продуктивность севооборотов в условиях юго-востока ЦЧЗ: дисс. … канд. с.-х. наук / Е.В. Недоцук. – Каменная Степь, 2010. – 194 с.

4. Турусов, В.И. Биологизация как фактор роста экологичности и наукоемкости адаптивно-ландшафтных систем земледелия / В.И. Турусов // Мат. Всероссийской научно-практической конференции Белгородского научно-исследовательского института сельского хозяйства Россельхозакадемии. 12-13 июля 2012 г. – Т. 1. – Белгород: «Отчий край»: 2012. – С. 13-20.

5. Турусов, В.И. Сидеральные пары как основной способ биологизации севооборотов в почвенно-климатических условиях юго-востока ЦЧЗ / В.И. Турусов, О.А. Богатых, Н.В. Дронова // Сб. Прогноз состояния и научное обеспечение плодородия почв земель сельскохозяйственного назначения: Материалы XI Международного симпозиума НП «Содружество ученых агрохимиков и агроэкологов», Ялта, 01-09 июня 2017 г. – М.: ВНИИА, 2017. – С. 168-173.

6. Тюрин, И.В. Органическое вещество почвы и его роль в плодородии / И.В. Тюрин. – М.: Наука, 1965. – 316 с.

7. Чевердин, Ю.И. Изменения свойств почв юго-востока Центрального Черноземья под влиянием антропогенного воздействия: монография / Ю.И. Чевердин. – Воронеж: издательство «Истоки», 2013. – 335 с.

8. Щербаков, А.П. Антропогенная эволюция чернозёмов / А.П. Щербаков, И.И. Васенов. – Воронеж: Изд-во Воронежского гос. ун-та, 2000. – 412 с.

9. Щербаков, А.П. Новые подходы к развитию фундаментальных исследований в земледелии / А.П. Щербаков, В.М. Володин // Земледелие. – 1989. – № 9. – С. 33-40.

Турусов Виктор Иванович – доктор сельскохозяйственных наук, академик РАН, директор НИИСХ ЦЧП им. В.В. Докучаева, e-mail: niish@mail.ru

Богатых Ольга Алексеевна – кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник лаборатории эколого-ландшафтных севооборотов НИИСХ ЦЧП им. В.В. Докучаева.

Дронова Наталья Васильевна – кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник лаборатории эколого-ландшафтных севооборотов НИИСХ ЦЧП им. В.В. Докучаева.

Балюнова Елена Алексеевна – научный сотрудник лаборатории эколого-ландшафтных севооборотов НИИСХ ЦЧП им. В.В. Докучаева.

UDC: 631.46:631.153.3:(470.32)

V. Turusov, O. Bogatykh, N. Dronova, E. Balyunova

OPTIMIZATION OF BIOLOGICAL PROPERTIES AND SOIL HUMUS CONTENT IN CROP ROTATIONS OF CENTRAL BLACK EARTH

Key words: *winter wheat, forecrops, humus accumulation process, soil nutritional regime, microbiological activity of soil.*

Abstract. *The results reported are based on experimental investigations conducted through the approach of stationary experiment performed at the Laboratory of Ecological Landscape Rotations in FGBSA SRIA named after V.V. Dokuchaev in 2014-2019 years. The paper presents results of comparative assessment of various crop alter-nations and identification the most effective one as preceding crops for winter wheat, their influence on structure of microbial cenosis, humus and agrochemical soil conditions and productivity of winter wheat are studied. Introduction of sain-foin green manure and legumes as forecrops significantly influenced the structure of microbial cenosis. Coefficient of organic matter transformation (PM) increased from 16.53 to 16.83 units, as well as fraction of humic mineralizers declined to 13.5% which involved in deeper processes of humus decomposition. This shows that pro-cesses of immobilization of organic residues decomposition products prevail over processes of mineralization, which is contributing to preservation of soil fertility. Introduction of legumes (sainfoin, peas, chickpeas, soybeans, winter vetch) into crop rotation influence the transformation of plant residues into soil organic matter, as evidenced by data on the accumulation of humus in these crop rotations from 6.99 to 7.34%.*

References

1. Babyeva, I.P., Zenova G.M. Soil Biology. Moscow, Publishing house of Moscow state University, 2005. 336 p.
2. Kudashov, Yu.I. Influence of various green manure crops on soil fertility and productivity of crop rotation in the South-Eastern part of Central Black Earth Zone. PhD Thesis. Kamennaya Steppe, 1996. 137 p.
3. Nedosuk, E.V. Influence of sainfoin on soil fertility and productivity of crop rotations in the South-East conditions of Central Chernozen Zone. PhD Thesis. Kamennaya Steppe, 2010. 194 p.
4. Turusov, V.I. Biologization as a factor of growth of ecological compatibility and science intensity of adaptive landscape systems of agriculture. Coll. of scientific works on results of All-Russian scientific and practical conference of the Belgorod research Institute of agriculture of the Russian agricultural Academy. 12-13 July 2012. Vol. 1. Belgorod, "Fatherland", 2012, pp. 13-20.
5. Turusov, V.I., O.A. Bogatykh and N.V. Dronova. Green-manured fallow as the main way of biologization of crop rotations undo the South-East soil-climatic conditions of the Central Chernozem Region. Coll. Prediction of the condition and scientific provision of soil fertility of agricultural lands: Materials of the XI International Symposium of the SA "Commonwealth of Scientists of Agrochemists and Agroecologists", Yalta, 01-09 June 2017. Moscow, VNIIA, 2017, pp. 168-173.
6. Tyurin, I.V. Soil organic matter and its role in fertility. Moscow, Nauka, 1965. 316 p.
7. Chevardin, J.I. Changes of soil properties under anthropogenic influence in the south-east of the Central Chernozem. Voronezh, publishing house "Sources", 2013. 335 p.
8. Shcherbakov, A.P. and I.I. Vasenev. Anthropogenic evolution of chernozems. Voronezh, publishing House of Voronezh state University, 2000. 412 p.
9. Shcherbakov, A.P. and V.M. Volodin. New approaches to development of fundamental research in agriculture. Agriculture, 1989, no. 9, pp. 33-40.

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

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 Natalia, Candidate of Agricultural Sciences, Senior Researcher, Laboratory of Ecological and landscape rotations, V.V. Dokuchaev Research Institute of Agriculture of the Central Black Earth Zone.

Balyunova Elena, Researcher, Laboratory of Ecological and landscape rotations V.V. Dokuchaev Research Institute of Agriculture of the Central Black Earth Zone.

УДК 634.721:631.816.12

Ю.В. Трунов, А.Ю. Меделяева, А.Г. Медведев

СОДЕРЖАНИЕ АСКОРБИНОВОЙ КИСЛОТЫ И САХАРОВ В ЯГОДАХ СМОРОДИНЫ ЧЕРНОЙ ПОД ВЛИЯНИЕМ НЕКОРНЕВЫХ ПОДКОРМОК УДОБРЕНИЯМИ И МИКРОЭЛЕМЕНТАМИ

Ключевые слова: *смородина черная, некорневые подкормки, акварин, микроэлементы, аскорбиновая кислота, сахара.*

Аннотация. *Изучали влияние некорневых подкормок акварином 6 в концентрации 0,5% и микроэлементами в концентрации 0,1%, а также мочевиной в концентрации 1% на содержание в ягодах аскорбиновой кислоты и сахаров. Установлено повышение содержания аскорбиновой кислоты в ягодах смородины черной на 4–11%, сахаров на 11–21%. Показано влияние борных удобрений на содержание в ягодах аскорбиновой кислоты. Отмечена сортовая специфика влияния некорневых подкормок на содержание аскорбиновой кислоты и сахаров в ягодах смородины черной.*

Введение. Качество урожая садовых культур, в том числе смородины черной, находится в тесной зависимости от условий минерального питания [3, 4, 5, 7].

Использование некорневых подкормок минеральными удобрениями улучшает качество и биохимический состав ягод: содержание аскорбиновой кислоты, сахаров [2, 6]. Положительно влияют на качество ягод микроэлементы, которые усиливают фотосинтез и транспорт органических веществ из листьев в органы плодоношения [1, 8].

Материалы и методы исследования. Исследования проводили в ООО «Планета садов» Тамбовской области в 2017–2018 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 микроэлементами в концентрации 0,1% проводили однократно – перед цветением смородины черной, мочевиной – осенью, перед опадением листьев.

Результаты и их анализ. Изучали влияние системы некорневых подкормок на биохимический состав ягод смородины черной: содержание аскорбиновой кислоты и сахаров (таблицы 1–2).

Наибольшее содержание аскорбиновой кислоты в ягодах в среднем за два года отмечалось на сортах Зеленая дымка и Черный жемчуг (130,1 и 154,1 мг% соответственно) (таблица 1). Меньшим содержанием аскорбиновой кислоты в ягодах отличались сорта Багира и Созвездие (117,2 и 108,9 мг% соответственно). Некорневые подкормки акварином, а также акварином в сочетании с микроэлементами и иммуноцитофитом повышали содержание аскорбиновой кислоты в ягодах смородины черной на всех сортах на 4–11% по сравнению с контролем в среднем за два года исследований.

Осенние подкормки мочевиной не оказали существенного влияния на содержание аскорбиновой кислоты в ягодах за оба года исследований.

На сортах Багира и Созвездие максимальное увеличение наблюдалось в варианте акварин 0,5% с борной кислотой (увеличение составило 10 и 11% соответственно, по сравнению с контролем). На сортах Зеленая дымка и Черный жемчуг варианты с акварином существенно не отличались друг от друга. Следует также отметить большую отзывчивость сортов Багира и Созвездие на некорневые подкормки. Так, на вышеуказанных сортах содержание аскорбиновой кислоты увеличивалось на 5–11%, а на сортах Зеленая дымка и Черный жемчуг – на 4–7% по сравнению с контролем.

Содержание сахаров в ягодах смородины черной колебалось в зависимости от сорта от 10,2 до 12,1% в 2017 году, а в 2018 году – от 9,5 до 11,2% (таблица 2). Такое несколько меньшее содержание в 2018 году сахаров в ягодах может объясняться более влажными условиями лета в период роста и созревания ягод.

В 2017 году некорневые подкормки во всех вариантах с акварином оказали положительное влияние на содержание сахаров в ягодах смородины черной на сортах Багира, Созвездие и Зеленая дымка. Содержание сахаров повышалось с 10,2 до 11,5–12,1% на сорте Багира, с 11,1 до 12,2–13,0% на сорте Созвездие и на сорте Зеленая дымка с 12,1 до 13,2–13,6%. На сорте Черный жемчуг существенное увеличение содержания сахаров по сравнению с контролем было отмечено в вариантах с акварином и акварином совместно с борной кислотой (с 10,8% в контроле до 12,2 и 12,5% соответственно).

Осенняя некорневая подкормка мочевиной 1,0% не оказывала влияния на содержание сахаров в ягодах смородины черной.

В 2018 году на сорте Багира, как и в 2017 году, все варианты с акварином способствовали существенному повышению содержания сахаров в ягодах смородины черной (с 9,5% в контроле до 10,7–11,0% в зависимости от варианта). На сортах Созвездие и Зеленая дымка существенное увеличение содержания сахаров в ягодах наблюдалось в вариантах с акварином, акварином с бором и акварином с иммуноцитофитом. Подкормки акварином совместно с сернокислым цинком не оказывали в 2018 году положительного эффекта.

Таблица 1

Влияние некорневых подкормок на содержание аскорбиновой кислоты в ягодах смородины черной

Сорта	Варианты	Аскорбиновая кислота, мг%			Отклонение, % к контролю
		2017	2018	сред.	
Багира	Контроль	111,5	122,8	117,2	-
	Акварин 0,5% + Zn	**116,8**	**131,2**	**124,0**	6
	Акварин 0,5% + B	**121,3**	**136,2**	**128,8**	10
	Акварин 0,5% + ИЦФ	**116,2**	**130,4**	**123,3**	5
	Акварин 0,5%	**117,5**	**132,1**	**124,8**	6
	Мочевина 1% (осенью)	113,2	124,3	118,8	1
Созвездие	Контроль	105,6	112,2	108,9	-
	Акварин 0,5% + Zn	**111,5**	**121,2**	**116,4**	7
	Акварин 0,5% + B	**116,6**	**125,6**	**121,1**	11
	Акварин 0,5% + ИЦФ	**110,2**	**122,2**	**116,2**	7
	Акварин 0,5%	**111,9**	**123,2**	**117,6**	8
	Мочевина 1% (осенью)	105,8	112,5	109,2	0
Зеленая дымка	Контроль	126,8	133,3	130,1	-
	Акварин 0,5% + Zn	**135,8**	**138,6**	**137,2**	5
	Акварин 0,5% + B	**137,1**	**140,1**	**138,6**	7
	Акварин 0,5% + ИЦФ	**135,2**	**139,5**	**137,4**	6
	Акварин 0,5%	**136,0**	**139,6**	**137,8**	6
	Мочевина 1% (осенью)	127,1	134,2	130,7	0
Черный жемчуг	Контроль	149,6	158,5	154,1	-
	Акварин 0,5% + Zn	**155,9**	**165,5**	**160,7**	4
	Акварин 0,5% + B	**158,6**	**167,5**	**163,1**	6
	Акварин 0,5% + ИЦФ	**157,8**	**166,2**	**162,0**	5
	Акварин 0,5%	**158,0**	**166,0**	**162,0**	5
	Мочевина 1% (осенью)	150,2	159,2	154,7	0
$НСР_{05A}$		2,5	2,8	2,7	
$НСР_{05B}$		2,5	2,8	2,7	
$НСР_{05AB}$		3,2	3,5	3,4	

Таблица 2

Влияние некорневых подкормок на содержание сахаров в ягодах смородины черной

Сорта	Варианты	Содержание сахаров,%			Отклонение, % к контролю
		2017	2018	сред.	
Багира	Контроль	10,2	9,5	9,9	-
	Акварин 0,5% + Zn	**11,6**	**10,7**	**11,2**	13
	Акварин 0,5% + B	**12,1**	**11,0**	**11,6**	17
	Акварин 0,5% + ИЦФ	**11,5**	**10,9**	**11,2**	13
	Акварин 0,5%	**11,8**	**11,0**	**11,4**	15
	Мочевина 1% (осенью)	11,0	10,0	10,5	6
Созвездие	Контроль	11,1	10,6	10,9	-
	Акварин 0,5% + Zn	**12,5**	10,8	11,7	7
	Акварин 0,5% + B	**13,0**	**12,0**	**12,5**	15
	Акварин 0,5% + ИЦФ	**12,2**	**11,9**	**12,1**	11
	Акварин 0,5%	**12,5**	**12,1**	**12,3**	13
	Мочевина 1% (осенью)	11,1	11,6	11,4	5
Зеленая дымка	Контроль	12,1	11,2	11,7	-
	Акварин 0,5% + Zn	**13,5**	11,3	12,4	6
	Акварин 0,5% + B	**13,6**	**12,5**	**13,1**	12
	Акварин 0,5% + ИЦФ	**13,6**	**12,5**	**13,1**	12
	Акварин 0,5%	**13,2**	**12,8**	**13,0**	11
	Мочевина 1% (осенью)	12,4	12,0	12,2	4
Черный жемчуг	Контроль	10,8	9,6	10,2	-
	Акварин 0,5% + Zn	10,9	10,2	10,6	4
	Акварин 0,5% + B	**12,5**	**12,0**	**12,3**	21
	Акварин 0,5% + ИЦФ	11,5	10,0	10,8	6
	Акварин 0,5%	**12,2**	**10,8**	**11,5**	13
	Мочевина 1% (осенью)	11,1	10,0	10,6	4
$НСР_{05A}$		0,6	0,6	0,6	
$НСР_{05B}$		1	1	1	
$НСР_{05AB}$		1	1	1	

На сорте Черный жемчуг в 2018 году, как и в 2017 году, существенное увеличение содержания сахаров по сравнению с контролем было отмечено в вариантах с акварином и акварином совместно с борной кислотой. Остальные варианты не оказывали положительного эффекта на данный показатель.

В среднем, за два года исследований, некорневые подкормки акварином, а также акварином с микроэлементами и иммуноцитофитом повышали содержание сахаров в ягодах на сорте Багира на 13–17% по сравнению с контролем. На сорте Созвездие и Зеленая дымка эффективными оказались подкормки акварином, акварином с бором и акварином с иммуноцитофитом. Они увеличивали содержание сахаров в ягодах на 11–15% на сорте Созвездие и на 11–12% на сорте Зеленая дымка. На сорте Черный жемчуг повышению содержания сахаров в ягодах способствовали подкормки акварином и акварином с борной кислотой за оба года исследований. Увеличение данного показателя составило 13% в варианте с акварином и 21% в варианте с совместной подкормкой акварином и бором по сравнению с контролем.

Заключение. Некорневые подкормки акварином 6 способствуют повышению содержания аскорбиновой кислоты в ягодах смородины черной на 4–11%, сахаров на 11–21% в зависимости от сорта и варианта. Показано влияние борных удобрений на содержание в ягодах аскорбиновой кислоты. Существенного влияния других микроэлементов и мочевины на эти показатели не отмечено. Установлена сортовая специфика реакции смородины черной на некорневые подкормки в отношении содержания аскорбиновой кислоты и сахаров в ягодах.

Библиография

1. Анспок, П.И. Микроудобрения: Справочник. – 2-е изд., перераб. и доп. / П.И. Анспок. – Л.: Агропромиздат. Ленингр. отд-ние, 1990. – 272 с.

2. Болдырев, М.И. Применение некорневых подкормок минеральными удобрениями и регуляторов роста для повышения устойчивости смородины черной к вредным организмам / М.И. Болдырев, Г.Ю. Тихонов, В.Н. Суворов // Вестник МичГАУ. – 2004. – № 1. – Т. 2. – С. 229-232.

3. Гаврилова, Т.И. Биохимический состав ягод смородины черной при некорневых подкормках «Акварином» / Т.И. Гаврилова, Ю.В. Трунов, А.И. Кузин // Плодоводство и ягодоводство России. – 2017. – Т. 49. – С. 66-69.

4. Горбов, М.Е. Минеральное питание и продуктивность смородины черной в условиях ЦЧР: автореф. дис. … канд. с.-х. н. / М.Е. Горбов. – Мичуринск, 2009. – 20 с.

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

6. Трунов, Ю.В. Биологические основы минерального питания яблони / Ю.В. Трунов. – 2-е изд., переработ. и доп. – Мичуринск: ФГБНУ ВНИИС им. И.В. Мичурина. – Воронеж: Кварта, 2016. – 48 с.

7. Трунов, Ю.В. Влияние минеральных подкормок на рост смородины черной в Тамбовской области / Ю.В. Трунов, А.Г. Медведев, А.И. Кузин, А.В. Соловьев // Вестник Мичуринсого ГАУ. – 2018. – № 6. – С. 24-26.

8. Язвицкий, М.Н. Удобрение сада / М.Н. Язвицкий. – М.: Московский рабочий, 1972. – 256 с.

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

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

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

UDC: 634.721:631.816.12

Y. Trunov, A. Medelyaeva, A. Medvedev

CONTENT OF ASCORBIC ACID AND SUGARS IN CERTAIN BLACK CERTAINS BERRIES UNDER THE INFLUENCE OF NON-CORNABLE SUPPLIES FERTILIZERS AND MICROELEMENTS

Key words: *black currant, foliar feeding, aquarine, trace elements, ascorbic acid, sugar.*

Abstract. *We studied the effect of foliar nutrition with an aquarium 6 at a concentration of 0.5% and with trace elements at a concentration of 0.1%, as well as urea at a concentration of 1% on the content of ascorbic acid and sugars in berries. An increase in the content of ascorbic acid in black currant berries by 4 ... 11%, sugars by 11 ... 21% has been established. The effect of boron fertilizers on the content of ascorbic acid in berries is shown. The varietal specificity of the influence of foliar dressings on the content of ascorbic acid and sugars in black currant berries is noted.*

References

1. Anspach, P.I. Microfertilizers: A Handbook. – 2nd ed., Rev. and add. Leningrad, Agropromizdat. Leningr. department, 1990. 272 p.

2. Boldyrev, M.I., G.Y. Tikhonov and V.N. Suvorov. The Application of foliar fertilizing with mineral fertilizers and growth regulators to enhance the stability of black currant to harmful organisms. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2004, Vol. 2, no. 1, pp. 229-232.

3. Gavrilova, T.I., Yu.V. Trunov and A.I. Kuzin. Biochemical composition of black currant berries for foliar top dressing "Akvarin". Fruit and Berry Russia, 2017, T. 49, pp. 66-69.

4. Gorbov, M.E., Mineral nutrition and productivity of black currants in the conditions of Central Chernozem region. Author's Abstract. Michurinsk, 2009. 23 p.

5. Kondakov, A.K. Fertilization of fruit trees, berries, nurseries and flower crops. Michurinsk, 2006. 254 p.

6. Trunov, Yu.V. Biological basis of Apple mineral nutrition. – 2nd ed., overwork. and extra. Michurinsk: GNU VNIIS im. I.V. Michurina; Voronezh, Quarta, 2016. 48 p.

7. Trunov, Yu.V., A.G. Medvedev, A.I. Kuzin and A.V. Soloviev. The influence of mineral supplements on the growth of black currant in the Tambov region. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2018, no. 6, pp. 24-26.

8. Yazvitskii, M.N. Garden fertilizer. Moscow, Moscow worker, 1972. 256 p.

Trunov Yury, 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.

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

Medvedev Alexander, post-graduate student of the Department of biotechnology, breeding and seed production, Michurinsk State Agrarian University.

УДК: 631.861

В.Д. Хмыров, Б.С. Труфанов, О. И. Журавлева

ЭФФЕКТИВНОСТЬ СИСТЕМЫ ПРИМЕНЕНИЯ УДОБРЕНИЙ В ОРГАНИЧЕСКОМ ЗЕМЛЕДЕЛИИ

Ключевые слова: *органические удобрения, блочно-модульная схема, программа для ЭВМ, эффективность выбора технологии внесения в почву.*

Аннотация. *Сельскохозяйственные отходы представляются огромным энергетическим потенциалом для повышения плодородия почвы, урожайности и высокого качества продукции.*

Основным сырьем для производства органических удобрений является подстилочный навоз крупного рогатого скота, свиней, овец, помет птицы, торф, солома зерновых, крупяных культур, ботва овощных культур, сахарной свёклы и других отходов сельскохозяйственного производства [9].

В естественном виде отходы содержат болезнетворные бактерии и гельминты. Всё это негативно влияет на окружающую среду, загрязняя водоёмы и почву. Органические отходы должны складироваться в навозохранилищах, где в них протекает мезофильный процесс. За тем их надо измельчать до 5-10 мм, доводить до влажности 50-60% с плотностью 0,6-0,7 т/м^3 и закладывать в аэрационные цеха – биореакторы. При подаче воздуха в биореактор в органической массе интенсифицируется биопроцесс разложения, сопровождающий в течение 5-6 суток термофильный процесс при температуре 60-65^{0}С. Полученное органическое удобрение экологически чистое и готово для внесения в почву.

В статье приводится разработанная блочно-модульная схема, позволяющая оценить уровень принятия технических решений при оптимизации выбора перспективных технологий производства и внесения органических удобрений на хозяйственном уровне с обоснованием технико-экономической эффективности в органическом земледелии.

Введение. В настоящее время в земледелии применяются минеральные удобрения, но следует помнить о естественных средствах повышения плодородия и урожайности сельскохозяйственных культур – органических удобрениях.

Коренные изменения, происходящие в сельском хозяйстве в последние годы, ставят новые задачи в отношении производства и применения органических удобрений. Следует отметить, что массовое применение минеральных удобрений, интенсивная обработка почвы часто вызывает ухудшение гумусного состояния почв. Содержание гумуса в почвах медленно, но неуклонно снижается, что обусловлено широким освоением пропашной системы земледелия, отрицательным воздействием на почву тяжелых машин и механизмов, сокращением посевов многолетних трав, а также нарастающими эрозионными процессами почв.

Восполнить этот дефицит можно применением органических удобрений. Органические удобрения обогащают почву питательными веществами, положительно влияют на структуру почвы, реакцию почвенного раствора, интенсивность микробиологических процессов, тем самым активно участвуют в повышении почвенного плодородия. Они являются источником пополнения запасов гумуса в почве, что особенно важно в условиях интенсивного земледелия.

В год в целом на планете в почву вносится около 25 млрд т органических удобрений (в пересчете на навоз), или примерно 15 т на га пашни. Больше всего в Нидерландах – около 27 т/га, Англии – 25 т/га и США – 14 т/га [1].

По данным FAOSTAT, объем внесенных удобрений на основе животного сырья за период 2013-2017 гг. в мире вырос с 26,7 млн тонн в 2013 году до 27,6 млн тонн в 2017 году. В 2017 году наибольшую долю органических удобрений составляли побочные продукты животноводства, такие как навоз, костная и рыбная мука и др. Согласно данным компании Market Publishers, ожидается, что с 2018 по 2022 год мировой рынок органических удобрений вырастит на 12% и объем рынка превысит 11 млрд долларов [2].

Ключевыми факторами, влияющими на рост и развитие мирового рынка органических удобрений, являются: большой объем инвестиций в исследования и разработки, касающиеся качества производимых удобрений; растущая потребность в продовольственной безопасности, изменяющая методы ведения сельского хозяйства при производстве безопасных органических продуктов.

Основными факторами его роста являются увеличение площадей органического земледелия и растущий спрос на фермерские продукты.

По расчетам ВНИПТИОУ, в среднем ежегодно в почвах пашни РФ минерализуется свыше 60 млн тонн гумуса, восполняется лишь 24, дефицит составляет 37 млн тонн. Для его покрытия необходимо дополнительно применять 740 млн тонн органических удобрений, равноценных подстилочному навозу [3].

Согласно данным Росстата, в 2017 году сельскохозяйственными организациями было внесено 66 597 тыс. тонн органических удобрений, что на 2,1% больше, чем в 2016 году, когда показатель составил 65 221 тыс. тонн.

Всего с 2013 года объем внесения органических удобрений сельскохозяйственными организациями увеличился на 19,6%: с 55 685 тыс. тонн в 2013 году до 66 597 тыс. тонн в 2017 году, что соответствует внесению менее 1 т/га посевной площади, что составляет всего 10% от потребности [4].

Президентом России В.В. Путиным 3 августа 2018 года утвержден ФЗ № 280 «Об органической продукции и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» [5].

В связи с этим вопрос качественной подготовки органических удобрений, разработка технологии производства и применения их в системе органического земледелия России является важной и актуальной проблемой.

Материалы и методы исследования. При подготовке статьи были использованы статьи в российских периодических изданиях. В качестве методов исследования применялась биотехническая система открытого типа с взаимосвязанными подсистемами.

Результаты и их обсуждение. Производственные и экономические условия, проблемы охраны окружающей среды возродили интерес к применению одного из старейших средств производства – органических удобрений. Более ответственное отношение к органическим удобрениям вызвано тем, что плодородие наших почв и особенно «старая сила почвы» требуют существенного улучшения.

Система применения органических удобрений на уровне хозяйства – это комплекс агрономических и организационно-экономических мероприятий по рациональному использованию удобрений в целях оптимизации плодородия почвы, повышения продуктивности сельскохозяйственных культур, улучшения качества растениеводческой продукции. Она является важнейшим условием интенсификации сельскохозяйственного производства.

В этот комплекс мероприятий входит: накопление и хранение, организация транспортных средств для перевозки удобрений; наличие комплекса машин по внесению; наличие научно-обоснованной системы применения органических удобрений в севооборотах.

Основными задачами системы удобрений являются: повышение плодородия почв; реализация экологических функций в агроценозах; реализация экономической эффективности удобрений, производительности труда; снижение себестоимости продукции растениеводства; обеспечение максимальной прибыли.

Степень достижения указанной цели и задач системы удобрений существенно изменяется не только от биологических особенностей возделываемых культур, но и от почвенно-климатических и агротехнических условий, а также от количества и качества применяемых органических удобрений, то есть от всего сложного комплекса факторов жизни и продуктивности возделываемых культур. Одним из условий получения стабильных, высоких урожаев является правильная система применения удобрений и комплекс мероприятий по сохранению и повышению плодородия почв [6].

Общехозяйственная экономическая эффективность применения органических удобрений находится в большой зависимости от принятой технологии производства, внесения, а также целого ряда других показателей, которые определяются для оценки уровня технических решений по прямому действию на повышение урожайности под возделываемые культуры и их последействию с учётом защиты окружающей среды. Даже в условиях одного хозяйства себестоимость подготовки и внесения органических удобрений не равнозначна и одинакова. Критериями оценки и, следовательно, выбора технологий являются технико-экономические, энергетические и экологические показатели.

В общем виде чистый доход и рентабельность от применения органических удобрений представлены в виде ранее разработанной блочно-модульной схемы [7], которая после нашей корректировки (рисунок 1) позволяет охватить все аспекты, связанные с механизированными технологиями производства и внесения этого вида удобрений в органическом земледелии

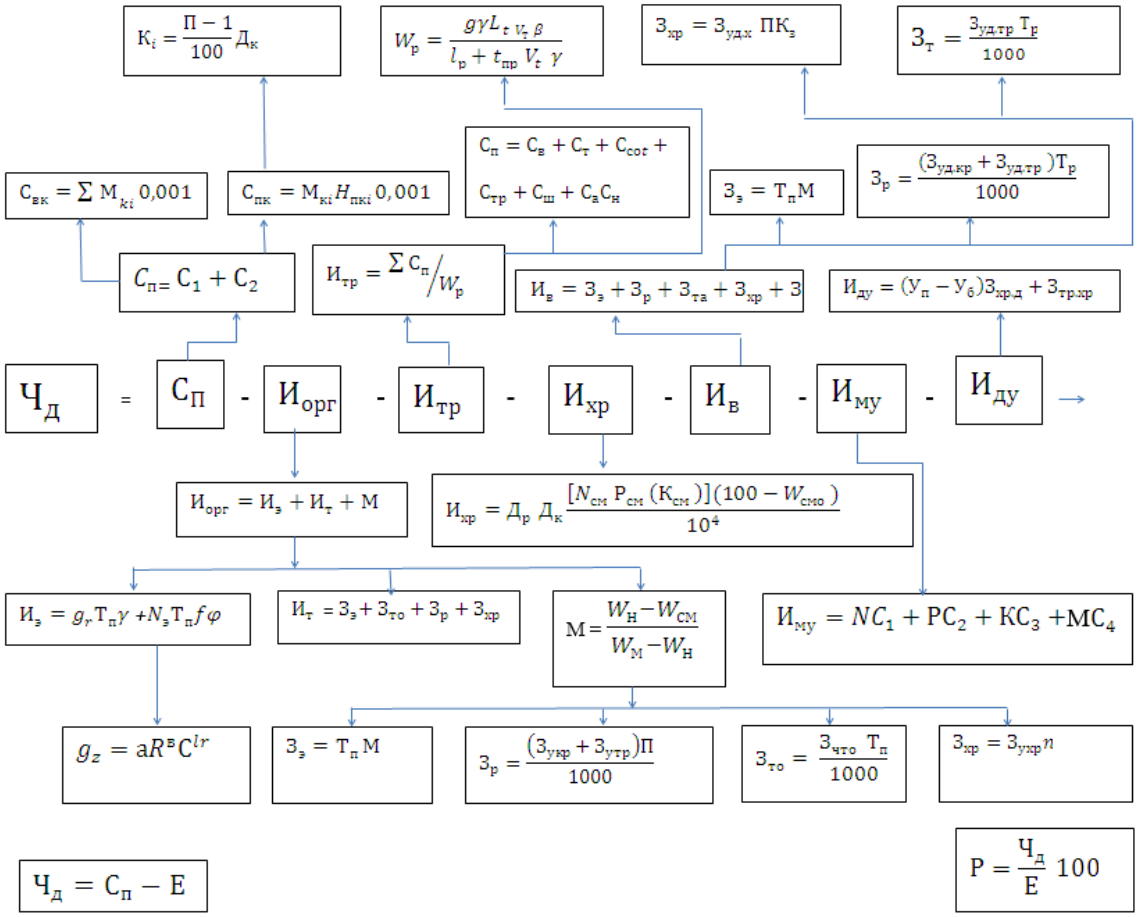

Рисунок 1. **Блочно-модульная схема эффективности производства и внесения органических удобрений**

Принятые показатели в блок-схеме расчета экономической эффективности производства и внесения органических удобрений:

$Ч_Д$– чистый доход; Е – затраты на производство и применение удобрений; *С* – стоимость прибавки урожая; *C_1* – прямое действие; *C_2* – последействие; *$C_{ВК}$* – стоимость валовой продукции от прямого действия удобрений; *M_{ki}* – объем применения удобрений под *i*-культуру; N_{ki} – норматив прибавки урожая *i*-культуры; *0,001* – коэффициент пересчета кг в т; C_i – стоимость *i*-культуры; $C_{пк}$ – стоимость прибавки урожая от последействия удобрений; $М_i$ – объем применения органических удобрений на площадях пашни; $N_{пкi}$ – норматив прибавки урожая от последействия удобрений; K_i – поправочный коэффициент; *П* – периодичность внесения удобрений; *$Д_К$* – доля культуры в структуре посевных площадей, *%* ; *$И_{орг}$* – стоимость удобрений; *$И_З$* – затраченные энергоресурсы; *$И_Т$* – оплата труда рабочих, занятых на удалении навоза; *М* – количество персонала, обслуживающего одну машину; $g_ч$ – часовой расход горючего; *$Т_П$* – фактическое время работы машины, устройства; γ, φ – коэффициенты пересчета комплексного горючего и электроэнергии в условное топливо (γ – 0,123 ; φ – 1,57); *$N_Э$* – мощность двигателя; f – коэффициент использования мощности двигателя; $\propto$ – коэффициент уравнения для расчета производительности; $R^в$ – радиус транспортировки; $С^{ек}$ – стоимость энергоресурса (топлива); $З_э$ – затраты труда по каждой машине на ее эксплуатацию; *$З_Р$* – затраты на ремонт оборудования; $З_{хр}$ – затраты на хранение машин, закрепленных за фермой; $З_{укр}, З_{утр}$ – удельные затраты, соответственно, на текущий и капитальный ремонт; n – количество машин; $Р_{у,то}$ – удельные затраты на техническое обслуживание; $З_{у.хр}$ – затраты на хранение одной машины; W – стоимость (чистая) объема органических удобрений на выходе; *W_H* – влажность навоза; *$W_{СМ}$* – влажность смеси; $W_м$ – влажность компостирующего материала; С – стоимость влагопоглащающего материала в составе органических удобрений; $И_{тр}$ – себестоимость перевозки органических удобрений к месту хранения или к месту внесения; $С_п$ – сумма материальных затрат по перевозке органических удобрений к месту хранения; $W_р$ – часовая производительность в чистом виде; $С_и$ – заработная плата водителей; *C_T* – стоимость топлива; $С_{см}$ – стоимость смазочных и эксплуатационных материалов; $С_{тр}$ – стоимость технического обслуживания и ремонта; $С_ш$ – износ и ремонт шин; $С_о$ – амортизационные отчисления; $С_н$ – общепроизводственные расходы (накладные); g – грузоподъемность транспорта; φ_1 – коэффициент грузоподъемности транспортного средства; l_r – величина пробега транспортного средства с грузом; $V_т$ – техническая скорость транспортных средств; $Т_{пр}$ – время, затраченное на погрузочно-разгрузочные работы; $И_{тр}$ – себестоимость удобрений, полученная в процессе подготовки и хранения; $Д_р, Д_к$ – недостающее

количество действующего вещества; N, P, K – содержание действующего вещества азота, фосфора, калия; K_{CM} – стоимость внесения органических удобрений; $З_э$ – затраты на эксплуатацию; $З_р$ – затраты на ремонт; $З_{то}$ – затраты на техническое обслуживание; $З_{уд}$ – затраты на подготовку и снятие техники с хранения; $Т_п$ – фактическое время работы машины на внесении; М – количество персонала, обслуживающего один агрегат; $З_{уд.тр}$ – удельные затраты на капитальный и текущий ремонт; $З_{уд.то}$ – удельные затраты на техническое обслуживание; $З_{уд.кр}$ – удельные затраты труда одной машины; n – количество машин на выполнении работ по внесению; $К_з$ – коэффициент загрузки машины; $С_{му}$ – стоимость питательных веществ в органических удобрениях, полученных в результате хранения смесей, произведенных в хозяйстве; $С_1, С_2, С_3, С_4$ – стоимость азота, фосфора, калия и микроэлементов; $М_э$ – количество микроэлементов в органических удобрениях; $И_{ду}$ – стоимость реализации дополнительного урожая, полученного за счет органических удобрений; $У_п$ – фактически полученный урожай; $У_б$ – урожай без удобрений; $З_{хр.у}$ – затраты на хранение дополнительного урожая; $З_{тр.хр}$ – затраты на реализацию и транспортировку дополнительного урожая.

Так как разработанная блок-схема эффективности производства и применения органических удобрений связана с большим количеством вычислений, расчет целесообразно их проводить с помощью программы для ЭВМ. Программа позволяет осуществлять сбор, накопление, обработку данных для оптимизации выбора перспективных технологий производства органических удобрений с обоснованием технико-экономической эффективности [8].

Заключение. Повышение эффективности сельскохозяйственного производства, получение большего количества и лучшего качества продукции растениеводства путём оптимального построения технологий производства и применения органических удобрений в системе гумусообеспечения почв сельскохозяйственного предприятия необходимо рассматривать как сложную биотехническую систему открытого типа с взаимосвязанными подсистемами «севооборот – потребность в органических удобрениях – ресурсы органических удобрений – программа использования» и человек, управляющий этой системой. Подсистему «Органика» сельскохозяйственного предприятия следует рассматривать как состоящую из трёх основных взаимосвязанных блоков: навоз, машины для производства и внесения органических удобрений и продукция растениеводства, оптимизацию параметров которых можно осуществить на ЭВМ с целевой функцией минимизации комплексных затрат при максимуме производства сельскохозяйственной продукции с множеством оптимальных решений задачи в блоках, зависящих от принимаемых технологий. В статье для создания затратной технико-экономико-математической модели технологии производства и применения органических удобрений для хозяйств, использующих их в системе органического земледелия, предлагается использование блочно-модульной схемы эффективности производства и внесения органических удобрений.

Библиография

1. Органические удобрения – шаг в будущее / Зеленая планета [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://planeta2012.com/ua/14-orgzemledelie.

2. [Электронный ресурс]. URL: https://base/www.fao/org/statistics/ru (дата обращения 08.05.2019).

3. Лыков, А.М. Органическое вещество пахотных почв Нечерноземья / А.М. Лыков. – М.: ГНУ ВНИПТИОУ, 2014. – 622 с.

4. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://base/statistika/ru (дата обращения 18.05.2019).

5. Федеральный закон «Об органической продукции и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» № 280-ФЗ от 3 августа 2018 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://base/garant.ru (дата обращения 06.05.2019).

6. Штотц, Лоренс-Петер. Современное сельское хозяйство: пер.с немецкого / Лоренц-Петер Штотц. – Минск: Эволайн, 2012. – 352 с.

7. Гаспарян, С.В. Эффективность внедрения технологий производства и применения органических удобрений / С.В. Гаспарян, В.А. Макаров // Сб. науч. тр. по материалам междунар. науч.-практ. конф. Инновационные агротехнологии и средства механизации для развития органического земледелия. – Рязань, 2015. – С. 82-87.

8. Качанова, Л.С. Программа для ЭВМ RU 2015612873 «Информационно-аналитическая система поддержки принятия решений оптимизации технологий производства органических удобрений» / Л.С. Качалова, А.М. Бондаренко // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. – ФГБОУ ВО Донской ГАУ. – 2016. – № 10.– С. 123-133.

9. Гурьянов, Д.В. Аэрационный биореактор – обеззараживатель органической массы / Д.В. Гурьянов, В.Д. Хмыров, В.Б. Куденко, П.Ю. Хатунцев // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2017. – № 2. – С. 109-114.

Хмыров Виктор Дмитриевич – доктор технических наук, профессор ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, e-mail: khmyrovv@bk.ru.

Труфанов Борис Сергеевич – кандидат технических наук, доцент ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, e-mail: boris.trufaov@yandex.ru.

Журавлева Ольга Ивановна – старший научный сотрудник Институт технического обеспечения сельского хозяйства (ИТОСХ – филиал ФГБНУ ФНАЦ ВИМ), Рязань, e-mail: qnu@vnims.rzn.ru.

UDC: 631.861

V. Khmyrov, B. Trufanov, O. Zhuravleva

EFFICIENCY OF FERTILIZER APPLICATION SYSTEM IN ORGANIC AGRICULTURE

Key words: *organic fertilizers, block-modular scheme, computer program, the effectiveness of the choice of technology of introduction into the soil.*

Abstract. *Agricultural waste represents a huge energy potential for improving soil fertility, productivity and high quality products.*

The main components of the production of organic fertilizers are straw of cereals and cereals, litter of cattle, pigs, poultry and manure in the content of chickens in cages.

In its natural form, the waste contains pathogenic bacteria and helminths. All this has a negative impact on the environment, polluting water and soil. Organic waste should be stored in manure storage facilities where a mesophilic process takes place. Then they should be crushed to 5-10 mm, brought to a moisture content of 50-60% with a density of 0.6-0.7 t/m^3 and put in the aeration plant – bioreactors. When air is supplied to the bioreactor, the decomposition process is intensified in the organic mass, accompanying the thermophilic process at a temperature of 60-65^{0}C for 5-6 days. The resulting organic fertilizer is environmentally friendly and ready for application to the soil.

The article presents the developed block-modular scheme that allows to assess the level of technical decision-making when optimizing the selection of promising technologies for the production and application of organic fertilizers at the economic level with the justification of technical and economic efficiency in organic farming.

References

1. Organic fertilizers – a step into the future. Green planet. Availavle at: https://planeta2012.com/ua/14-orgzemledelie.
2. Availavle at: https://base/ www.fao/org/statistics/ru (Accessed 08.05.2009).
3. Lykov, A.M. Organic matter of arable soils of black earth. Moscow, GNU VNIPTIOU, 2014. 622 p.
4. Availavle at: https://base/ statistika/ru (Accessed 18.05.2009).
5. Federal law No. 280-FZ of 3 August 2018 "On organic products and on amendments to certain legislative acts of the Russian Federation". Availavle at: https://base/ garant.ru (Accessed 06.05.2019).
6. Stotz, Lawrence-Peter. Modern agriculture: translated from the German. Minsk, Evoline, 2012. 352 p.
7. Gasparyan, S.V. and V.A. Makarov. The Effectiveness of technologies for the production and use of organic fertilizers. Proc. scientific. Tr. according to the materials of international. science.-prakt. Conf. Innovative agricultural technologies and means of mechanization for the development of organic farming. Ryazan, 2015, pp. 82-87.
8. Kachanov, L.S. and A.M. Bondarenko. Software EN 2015612873 "Information-analytical system of support of decision-making optimization of production technology of organic fertilizer". Of the Donskoy state agricultural university, 2016.

Khmyrov Victor, Doctor of technical Sciences, Professor, Michurinsk State Agrarian University, e-mail: khmyrovv@bk.ru.

Trufanov Boris Sergeevich, Candidate of technical Sciences, associate Professor, Michurinsk State Agrarian University, e-mail: boris.trufaov@yandex.ru.

Zhuravleva Olga Ivanovna, Senior researcher, Institute of technical security of the rural economy (TOSH – branch center FNAC VIM), Ryazan, e-mail: qnu@vnims.rzn.ru.

УДК: 631.4: 630*114.14

Ю.И. Чевердин, В.А. Беспалов, Т.В. Титова

ОСОБЕННОСТИ СТРУКТУРНОГО СОСТОЯНИЯ ЧЕРНОЗЕМОВ СЕГРЕГАЦИОННЫХ В ВЫСОКОКУЛЬТУРНЫХ АГРОЛАНДШАФТАХ

Ключевые слова: *чернозём, структурный состав почв, фракция.*

Аннотация. *Установлено, что под влиянием лесных полос и при введении в сельскохозяйственное использование залежных угодий происходит перегруппировка численности почвенных агрегатов, но по различному сценарию. При агрогенном воздействии содержание глыбистой фракции (>10 мм) в пахотном горизонте от 6 до 14 раз увеличивается по сравнению с залежью. Доля пылеватой фракции (<0,25 мм) на пашне, напротив, уменьшается в 2-4 раза, коэффициент структурности снижается от 8 до 13 раз. Для почв пашни отмечено минимальное значение содержания агрономически ценных агрегатов (∑10-0,25 мм) по сравнению с залежью и лесополосой для всех отобранных слоев. Для пашни средние значения лежат в пределах 58-73%, тогда как для лесной полосы и залежи доля агрегатов размером 0,25-10 мм составляет 85-95%. Агролесомелиоративное влияние происходит более щадяще на структурный состав почвенного покрова. Доля глыбистой фракции увеличивается незначительно. Сумма агрономически ценных агрегатов в почве лесной полосы сравнима со значением этой величины на залежи. Рассчитаны некоторые статистические характеристики распределения основных структурных отдельностей черноземных почв.*

Введение. Повсеместное ухудшение структурного состояния и плотности сложения черноземов и других почв, которые в наибольшей степени влияют на урожай, требует организация мониторинга за их изменениями с целью прогноза состояния и качества земель и определения пути оптимизации структурного состава и плотности почв [1].

Для разработки эффективных мер по устранению физической деградации почв необходимы количественные показатели оценки физического состояния почвы [2]. Целью наших работ является возобновление длительных мониторинговых исследований, проводимых в различных агроландшафтах Центрального Черноземья. В связи с этим возрастает актуальность и необходимость проведения детальных наблюдений за изменением структурного состояния черноземных почв.

Материалы и методы исследования. Для оценки структурного состояния черноземных почв в агролесоландшафтах в результате длительного антропогенного и лесомелиоративного воздействия в 2018-2019 гг. в отделе агропочвоведения и агролесомелиорации НИИСХ ЦЧП им. В.В. Докучаева была осуществлена закладка опытного участка в пределах агролесоландшафта. Были выбраны следующие объекты, входящие в агролесоландшафт: залежь косимая 1882 г. заповедника № 1; лесополоса № 40; пашня 1952 г. распашки. Образцы на участке, площадью 1,2 га, были отобраны с 24 точек опробования.

Почвенный покров объектов исследования представлен черноземом сегрегационным (обыкновенным по классификации 1977 г.). В почве объекта исследования в слоях 0-10; 10-20 и 20-40 см изучался структурный состав, который определяли по Н.И. Саввинову (фракционирование почвы в воздушно-сухом состоянии). Все данные, полученные экспериментально, подвергались статистической обработке корреляционным и дисперсионным методами.

Результаты и их обсуждение. Анализируя данные исследований, отмечаем, что при различном антропогенном и лесомелиоративном воздействии происходит перегруппировка численности почвенных агрегатов верхнего обрабатываемого слоя почвы. Наиболее контрастно изменялась доля глыбистой части фракции (>10 мм). При практическом отсутствии ее в верхнем слое 0-10 см почвы залежи (2,86±0,24%) и небольшом содержании в почвах лесной полосы (7,05±0,96%), в пахотных аналогах она резко увеличивалась в среднем до 40,31±2,26% (таблица 1).

Таблица 1

Средние значения основных показателей структурного состава почв Каменной Степи в зависимости от вида воздействия, 2019 г.

Вариант	Сумма мезоагрегатов (агрономически ценных агрегатов) 10-0,25 мм, %	Коэффициент структурности, Кс	Сумма макро-агрегатов >10 мм, %	Сумма мелкоглыбистых агрегатов 10-5 мм, %	Сумма макро- и микро-агрегатов ∑>10+<0,25,%
0-10 см					
1	94,43±1,35	18,89±3,97	2,86±0,24	10,70±1,17	5,57±1,35
2	85,61±3,50	6,67±1,52	11,85±4.43	19,65±2,36	14,46±3,56
3	91,57±0,81	11,73±1,16	7,05±0,96	20,77±2,35	8,43±0,81
4	86,58±4,51	9,02±4,03	11,70±4,90	28,77±2,33	13,41±4,51
5	58,65±2,28	1,46±0,15	40,31±2,26	19,19±0,74	41,35±2,28
10-20 см					
1	90,12±1,46	9,55±1,46	5,69±1,45	18,21±0,36	9,88±1,46
2	88,26±0,71	7,58±0,52	9,33±1,07	21,33±1,51	11,74±0,71
3	91,17±0,72	10,98±1,04	6,25±0,77	18,12±2,33	8,83±0,72
4	85,22±5,63	7,66±2,53	13,82±5,74	33,50±0,49	14,78±5,63
5	62,30±2,06	1,70±0,15	36,94±2,06	21,28±1,11	37,70±2,06
20-40 см					
1	85,87±2,08	6,36±0,95	9,33±2,54	17,05±0,70	14,13±2,08
2	86,05±2,12	6,51±1,13	11,30±2,49	18,59±0,97	13,95±2,12
3	86,97±0,99	7,10±0,71	9,86±0,94	14,66±1,17	13,03±1,00
4	82,71±5,08	5,87±1,92	16,15±5,36	29,50±5,82	17,29±5,08
5	73,36±2,50	2,76±0,07	25,62±0,56	20,57±0,87	26,64±0,51

Примечание: *1 – залежь 1882 г.; 2 – опушка с восточной стороны лесополосы № 40; 3 – лесополоса № 40; 4 – опушка с западной стороны лесополосы № 40; 5 – пашня 1952 г. распашки.*

Для слоя 10-20 см разрыв содержания глыбистой фракции на залежи и в лесной полосе по сравнению с пашней сохранился высоким, и значения составили 6-7% против 37% на пашне. В слое 20-40 см доля глыбистой фракции на залежи и пашне увеличилась до 9-10%, в то время как на пашне произошло ее снижение с 37 до 26% (таблица 1).

Анализ полученных данных показал, что содержание глыбистой фракции в пахотном горизонте в среднем в 14 раз больше, по сравнению с залежью, и в 6 раз выше, чем в лесной полосе № 40. Поэтому в основном за счет увеличения доли глыбистых агрегатов размером более 10 мм происходит ухудшение структуры почвы на пашне.

При рассмотрении коэффициента структурности обратим внимание, что на пашне происходит его уменьшение. Максимальное значение для слоя почвы 0-10 см отмечено на залежи и составляет 18,89±3,97%, тогда как на пашне выявлено худшее его значение – 1,46±0,15%. В результате хозяйственной деятельности он уменьшается в среднем в 13 раз по сравнению с залежью (таблица 1) и 8 раз – по сравнению с лесной полосой. Это говорит о хорошей оструктуренности почвы не только на залежи, но и в лесной полосе.

Для пашни низкий коэффициент структурности характерен и для слоев почвы 10-20 и 20-40 см, где он находится в пределах 2-3%. Что касается лесной полосы, то на этих глубинах коэффициент структурности для нее даже выше, чем на залежи. Для глубины 10-20 см – 11% против 10%, а для глубины 20-40 см – 7% против 6% соответственно (таблица 1). Это еще раз подтверждает положительное влияние агролесомелиоративного воздействия на структуру черноземных почв в современных агроландшафтах.

Для почв пашни отмечено минимальное значение содержания агрономически ценных агрегатов (∑10-0,25 мм) по сравнению с залежью и лесополосой для всех отобранных слоев. Для пашни средние значения лежат в пределах 58-73%, тогда как для лесной полосы и залежи доля агрегатов размером 0,25-10 мм составляет 85-95% (таблица 1).

С учетом особенностей структуры почвенного покрова нами получены статистические характеристики варьирования фракций различного размера черноземов Каменной Степи в зависимости от характера использования угодий с глубины 0-10 см (таблица 2). Для изучения изменения физических свойств почв во времени данные о пространственной изменчивости их играют важную роль.

Таблица 2

Статистическое распределение почвенных агрегатов различного размера в слое 0-10 см, % (2019 г.)

Статистические показатели	>10	10-5	5-3	3-2	2-1	1-0,5	0,5-0,25	<0,25
Залежь 1882 г.								
Среднее	2,86	10,70	26,87	32,73	16,78	4,27	3,09	2,71
Стандартная ошибка	0,24	1,17	3,78	1,15	1,51	0,32	0,86	1,14
Стандартное отклонение	0,42	2,02	6,55	1,99	2,62	0,55	1,49	1,97
Интервал	0,81	3,76	12,53	3,5	5,12	1,1	2,97	3,71
Коэффициент вариации	14,55	18,9	24,36	6,09	15,61	12,89	48,13	72,69
Опушка с восточной стороны лесополосы № 40								
Среднее	11,85	19,65	16,52	24,13	17,47	4,21	3,63	2,61
Стандартная ошибка	4,43	2,36	1,63	1,15	2,03	0,48	0,98	0,98
Стандартное отклонение	7,68	4,09	2,82	1,99	3,51	0,83	1,70	1,70
Интервал	13,72	8,17	5,11	3,48	6,13	1,66	3,35	3,39
Коэффициент вариации	64,83	20,79	17,08	8,26	20,08	19,74	46,88	65,01
Лесополоса № 40								
Среднее	7,05	20,77	26,78	27,00	12,54	2,58	1,90	1,38
Стандартная ошибка	0,96	2,35	0,93	1,48	1,20	0,30	0,29	0,24
Стандартное отклонение	2,89	7,06	2,79	4,43	3,59	0,89	0,88	0,72
Интервал	7,28	25,34	9,13	14,1	12,5	2,98	2,86	2,34
Коэффициент вариации	41,06	33,99	10,42	16,42	28,64	34,66	46,67	52,22
Опушка с западной стороны лесополосы № 40								
Среднее	11,70	28,77	20,86	19,83	11,94	2,86	2,31	1,71
Стандартная ошибка	4,90	2,33	1,71	2,01	1,69	0,55	0,60	0,51
Стандартное отклонение	8,48	4,04	2,97	3,49	2,92	0,95	1,04	0,88
Интервал	16,92	7,94	5,85	6,78	5,18	1,71	1,89	1,68
Коэффициент вариации	72,46	14,02	14,22	17,61	24,48	33,37	45,12	51,42
Пашня 1952 г. распашки								
Среднее	40,31	19,19	9,39	12,77	11,71	3,50	2,11	1,04
Стандартная ошибка	2,26	0,74	0,61	0,80	0,37	0,26	0,16	0,09
Стандартное отклонение	5,54	1,82	1,49	1,97	0,90	0,63	0,39	0,21
Интервал	12,87	5,18	3,84	5,22	2,2	1,52	0,99	0,62
Коэффициент вариации	13,74	9,50	15,82	15,42	7,7	18,09	18,59	20,61

Обратим внимание, уменьшение доли каких фракций повлияло на общее уменьшение содержания агрономически ценной структуры. Максимальные изменения на пашне коснулись агрегатов размером 2-3 и 3-5 мм. Их количество уменьшилось по сравнению с залежью и лесной полосой в 2-3 раза для слоя 0-10 см (таблица 2). Изменился в сторону уменьшения на пашне по сравнению с залежью и интервал между максимальным и минимальным значениями содержания фракций 2-3 и 3-5 мм. То есть на пашне уменьшается пестрота распределения содержания этих фракций в слое 0-10 см (таблица 2).

Что касается агролесомелиоративного влияния, то в лесной полосе наблюдается иная картина. Если интервал между максимальным и минимальным значениями для фракции 3-5 мм практически не изменился для слоя 0-10 см, то для агрегатов размером 2-3 мм интервал увеличился в несколько раз по сравнению с залежью (таблица 2). Таким образом, в лесной полосе пестрота распределения агрегатов агрономически ценной структуры сохраняется на должном уровне [3].

Рассматривая агрегаты размером 0,25-0,5; 0,5-1 и 1-2 мм, отметим уменьшение их доли на пашне в слое 0-10 см на 30-50% по сравнению с залежью. Что касается фракции размером 5-10 мм, которая приближена к глыбистым агрегатам, то ее доля в слое 0-10 см увеличилась в два раза как на пашне, так и в лесной полосе по сравнению с залежью (таблица 2). Таким образом, на уменьшение агрономически ценной структуры на пашне повлияло уменьшение содержания фракций размером 0,25-0,5; 0,5-1; 1-2; 2-3 и 3-5 мм.

При возрастном изменении лесной полосы происходит ее разрастание, образование опушки. В нашем опыте можно проследить различие влияния опушек, расположенных с восточной и западной стороны лесной полосы № 40, на долю почвенных агрегатов. В слое 0-10 см доля глыбистых агрегатов (>10 мм) в обеих опушках совпадает и равна около 12% (таблица 2).

При сравнении доли мезоагрегатов (0,25-10 мм) на западной и восточной опушках, выявляем их примерно равное количество для всех исследуемых слоев почвы (таблица 1). Но основную лепту там вносят разные фракции. На опушке с восточной стороны лесной полосы № 40 количество агрегатов размером 0,25-0,5; 0,5-1; 1-2 и 2-3 мм больше, чем в почве опушки с западной стороны. Данное обстоятельство характерно для всех изученных слоев почв (таблица 2). Сама лесная полоса благоприятно влияет на почвенную структуру, которая лишь незначительно отличается по наличию агрономически ценных агрегатов от целинной почвы на залежи (таблица 2).

При рассмотрении доли пылеватой фракции (<0,25 мм) отметим, что минимальное ее количество определено на пашне и прилегающей к ней опушке и находится в пределах 1% (таблица 2). На залежи, прилегающей к ней опушке, и в лесной полосе доля данной фракции значительно выше и составляет 2-4%. По нашему мнению, столь малая величина мелких частиц на пашне объясняется элюированием их из верхних горизонтов под действием осадков.

Результаты статистической обработки данных показывают, что значения коэффициента вариации максимально для распределения доли пылеватой фракции (<0,25 мм) в слое почвы 0-10 см для всех объектов исследования и лежит в пределах 20-72% (таблица 2). Это означает максимальную пестроту данного показателя в верхнем исследуемом слое почвы.

Заключение. При агрогенном воздействии на почву, с введением в сельскохозяйственное использование почв происходит ухудшение структурного состояния почв, увеличивается доля глыбистой и мелкоглыбистой фракции, уменьшается доля пылеватой фракции. Почвы пашен имеют более низкий показатель структурности, что является результатом хозяйственной деятельности человека.

Для почв пашни отмечено минимальное значение содержания агрономически ценных агрегатов (∑10-0,25 мм) по сравнению с залежью и лесополосой для всех отобранных слоев. Для пашни средние значения лежат в пределах 58-73%, тогда как для лесной полосы и залежи доля агрегатов размером 0,25-10 мм составляет 85-95%. На уменьшение агрономически ценной структуры на пашне повлияло уменьшение содержания фракций размером 0,25-0,5; 0,5-1; 1-2; 2-3 и 3-5 мм по сравнению с залежью.

При лесомелиоративном воздействии на черноземы, у последних улучшается структурное состояние. Доля глыбистой фракции значительно ниже, чем на пашне. Коэффициент структурности близок к значениям его на залежи. Были рассчитаны некоторые статистические характеристики распределения основных показателей физического состояния черноземов.

Библиография

1. Косолапов, В.М. Агроландшафты Центрального Черноземья. Районирование и управление / В.М. Косолапов, И.А. Трофимов, Л.С. Трофимова, Е.П. Яковлева. – М.: Издательский Дом «Наука», 2015. – 198 с. – С. 18.

2. Влияние основной обработки почвы на агрофизические свойства миграционно-мицелярных агрочерноземов / В.М. Гармашов [и др.]. – Вестник российской сельскохозяйственной науки. – 2017. – № 3. – С. 26-29.

3. Сауткина, М.Ю. Современное состояние полезащитных лесных полос с преобладанием дуба черешчатого (Quercus robur L.) в Каменной Степи / М.Ю. Сауткина, Н.Ф. Кузнецова, В.Д. Тунякин // Лесохоз. информ.: электрон. сетевой журн. – 2018. – № 1. – С. 78-89. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://dx.doi.org/10.24419/LHI.2304-3083.2018.1.07 URL: http://lhi.vniilm.ru.

Чевердин Юрий Иванович – доктор биологических наук, главный научный сотрудник отдела агропочвоведения и агролесомелиорации НИИСХ ЦЧП им. В.В. Докучаева, e-mail: cheverdin62@mail.ru.

Беспалов Владимир Алексеевич – кандидат биологических наук, старший сотрудник отдела агропочвоведения и агролесомелиорации НИИСХ ЦЧП им. В.В. Докучаева, e-mail: vabespalov@bk.ru.

Титова Татьяна Витальевна – кандидат биологических наук, старший сотрудник отдела агропочвоведения и агролесомелиорации НИИСХ ЦЧП им. В.В. Докучаева, e-mail: tvtit@bk.ru.

UDC: 631.4: 630*114.14

Yu. Cheverdin, V. Bespalov, T. Titova

FEATURES OF THE STRUCTURAL CONDITION OF CHERNOZEMS SEGREGATSIONNYH IN HIGHLY CULTURED AGROLANDSCAPES

Key words: *chernozem, structural structure of soils, fraction.*

Abstract. *It is established that under the influence of wood strips and at introduction in agricultural use follow grounds there is a regrouping of number of soil units, but under the different scenario. At agrogene influence the clumpy fraction of soil structure (>10 mm) in arable horizon from 6 to 14 times increase in comparison with a deposit. The proportion of silt fraction (<0,25 mm) on an arable land, on the contrary, decreases in 2-4 times, coefficient of structure decrease from 8 to 13 times. For arable land soils the minimum value of the maintenance agronomically valuable units (∑10-0,25 mm) in comparison with a deposit and a forest belt for all selected layers is noted. For an arable land average values lie within 58-73% whereas for a wood strip and a deposit the share of units in the size of 0,25-10 mm makes 85-95%. Agroforestry impact occurs more gently on structural structure of a soil cover. The share clumpy fraction increases slightly.*

The sum agronomically valuable units in soil of a wood strip is comparable with value of this size on a deposit. Some statistical characteristics of distribution of the basic structural separateness chernozemic soils are calculated.

References

1. Kosolapov, V.M., I.A. Trofimov, L.S. Trofimova and E.P. Jakovleva. Agrolandscapes of the Central Chernozem region. Division into districts and management. Moscow, The Publishing House "Science", 2015. 198 p. P. 18.

2. Garmashov, V.M et al Guidelines. Influence of the basic processing of soil on agrophysical properties migratsionno-mitseljarnyhagrochernozems. The bulletin of the Russian agricultural science, 2017, no. 3, pp. 26-29.

3. Sautkina, M.Ju., N.F. Kuznetsova and V.D. Tunjakin. The Current state of field-protecting wood strips with prevalence of an English oak (Quercus robur L.) in Stone Steppe Lesohoz. inform., electronic network magazine, 2018, no. 1, pp. 78-89. Availavle at: http://dx.doi.org/10.24419/LHI.2304-3083.2018.1.07 URL: http://lhi.vniilm.ru.

Cheverdin Yurij, Doctor of Biol. Sciences, The main research assistant of department of agrology and wood land improvement, V.V. Docuchaev Scientific Research Institute of Agriculture of the Central-Chernozem zone, e-mail: cheverdin62@mail.ru.

Bespalov Vladimir, Candidate of Biol. Sciences, The senior research assistant of department of agrology and wood land improvement, V.V. Docuchaev Scientific Research Institute of Agriculture of the Central-Chernozem zone, e-mail: vabespalov@bk.ru.

Titova Tat'yana, Candidate of Biol. Sciences, The senior research assistant of department of agrology and wood land improvement, V.V. Docuchaev Scientific Research Institute of Agriculture of the Central-Chernozem zone, e-mail: tvtit@bk.ru.

УДК: 631.51: 633.358 (470.32)

В.М. Гармашов, И.М. Корнилов, Н.А. Нужная, В.Н. Говоров, М.П. Крячкова, Л.В. Гармашова

БИОЛОГИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ ЧЕРНОЗЕМА ОБЫКНОВЕННОГО ПРИ РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБАХ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ ПОД ЯЧМЕНЬ

Ключевые слова: *обработка почвы, биологическая активность почвы, группы микроорганизмов, минимализация обработки почвы, ячмень.*

Аннотация. *В почвенно-климатических условиях юго-востока ЦЧР наиболее благоприятно течение микробиологических процессов в почве при выращивании ячменя происходит при обработке почвы на глубину от 14-16 до 20 22 см независимо от способа обработки. Применение поверхностной и нулевой обработок почвы под ячмень приводит к снижению биологической активности чернозема обыкновенного и дифференциации корнеобитаемого слоя по микробиологической активности, с увеличением ее в слое 0-10 см. На залежи отмечается наименьшая микробиологическая активность почвы по всем группам микроорганизмов по сравнению с обрабатываемой почвой.*

Введение. Одна из тенденций современного земледелия – замена традиционной отвальной вспашки на менее затратные способы основной обработки почв, вплоть до полного отказа от последней. Однако как показывает практика, применение минимальных обработок в различных почвенно-климатических условиях распространения черноземных почв и под культуры с различными биологическими особенностями часто приводит к противоречивым результатам, как по отношению к урожайности, так и к показателям почвенного плодородия [1, 2, 3].

Биологическая активность почвы является одним из самых чувствительных индикаторов, отражающих уровень и характер изменения плодородия почв и их экологического состояния [4, 5, 6]. Активно функционирующий микробный ценоз является главным показателем плодородия почвы [7, 8].

Цель работы – изучить изменение биологической активности почвы при различных способах основной обработки почвы под ячмень в почвенно-климатических условиях юго-востока ЦЧР.

Материалы и методы исследования. Объектом исследований был чернозем обыкновенный среднегумусный, среднемощный, тяжелосуглинистый, с благоприятными физико-химическими и агрохимическими показателями. Агрохимическая характеристика слоя почвы 0-30 см: содержание гумуса (по Тюрину в модификации В.Н. Симакова, ГОСТ 2613-91) – 6,48%, общего азота (по Гинзбургу) – 0,36%, общего фосфора (по Гинзбургу и Щегловой) – 0,35%, общего калия (по Ожигову) – 1,85%, азота гидролизуемого (по Тюрину и Кононовой) – 61,2 мг/кг почвы, сумма поглощенных оснований (ГОСТ 27821-88) – 66,4 мг-экв/100 г почвы, pH солевой вытяжки – 6,99%, гидролитическая кислотность – 0,57 мг-экв/100 г почвы.

В опыте изучаются различные системы обработки почвы в севообороте. В статье проанализированы результаты исследований, выполненных на вариантах: отвальная обработка почвы на глубину 20-22 см (контроль); мелкая отвальная (вспашка на глубину 14-16 см); мелкая безотвальная (безотвальная обработка на глубину 14-16 см); минимальная система обработки почвы в севообороте (безотвальная на глубину 6-8 см, КПЭ-3,8); нулевая обработка почвы по технологии No-till, залежь.

Системы обработки почвы изучали на удобренном и неудобренном фонах. Норма внесения удобрений NPK по 60 кг/га под все культуры севооборота. Гербициды применяли фоном на всех культурах севооборота. В систему обработки почвы во всех вариантах, кроме прямого посева (без обработки), наряду с основной обработкой, входили приемы до посевной и после посевной обработок, рекомендованные в зоне. В вариантах с нулевой обработкой после уборки предшественника применяли гербицид Торнадо 500, ВР с нормой внесения 2,5 л/га.

Опыт заложен в трехкратной повторности. Размещение повторений и делянок систематическое. Учетная площадь делянки – 80 м^2 (20 м х 4 м). Исследования проводили под ячменем, в опыте высевали сорт Таловский 9 (5 млн всхожих зерен на 1 га). Наблюдения, анализы и учет проводили согласно действующим методикам, принятым в полевых и лабораторных исследованиях по земледелию и микробиологии [9, 10, 11, 12].

Агрометеорологические условия в годы исследований были контрастными в течение вегетации, а в среднем за вегетационный период, в основном, близкими к типичным для юго-востока ЦЧЗ. Вегетационный период 2018 года складывался неблагоприятно для вегетации ячменя. Май, июнь и август были жаркими и засушливыми. ГТК в мае составил 0,37, в июне – 0,16, в августе – 0,2. Обильно влажным и теплым выдался июль, в третьей декаде выпало почти две месячные нормы осадков, и ГТК в июле составил 2,0.

Вегетация ячменя в 2019 году проходила при повышенном температурном режиме и в большинстве случаев недостаточном увлажнении. ГТК в мае составил 0,77, в июне – 0,53, в июле – 0,8, что привело к ускоренному прохождению фенологических фаз, ухудшению условий формирования и налива зерна и, соответственно, урожайности ячменя.

Определение микробиологической активности почвы проводили в свежих почвенных образцах, отбираемых по слоям 0-10 и 10-20 см под посевами ячменя. Определяли численность микроорганизмов, усваивающих органические формы азота (посев на мясо-пептонном агаре (МПА)), ассимилирующих минеральные формы азота и актиномицетов (посев на крахмало-аммиачном агаре (КАА)), минерализующих гумус (посев на нитритном агаре). Учет количества грибов (на среде Чапека), разлагающих клетчатку (посев на среде Виноградского), нитрификаторов (на голодном агаре), азотобактера (на почвенных пластинках). Исследования проводили на вариантах, на которых не применяли удобрения. Также определяли численность всех групп микроорганизмов на ежегодно выкашиваемой залежи, которая не распахивалась более 120 лет.

Результаты и их обсуждение. Воздействие обработки почвы на ее свойства происходит как через изменение физических параметров, так и через почвенную биоту. С другой стороны, развитие почвенных микроорганизмов в агроценозах, так же связано и с биологическими особенностями выращиваемых культур, так как растительные остатки культур, их количество, качество и сосредоточение в обрабатываемом слое во многом определяют интенсивность и направленность развития микробиологических процессов.

Как показали результаты исследований, наибольшая средневегетационная численность аммонифицирующих микроорганизмов, развивающихся на МПА в слое почвы 0-20 см, была при вспашке на глубину 14-16 см. Минимализация обработки почвы, применение мелкой безотвальной, поверхностной и нулевой обработок, а также вспашки на глубину 20-22 см, привело к снижению активности аммонифицирующих микроорганизмов в почве под ячменем (таблица 1).

Аммонифицирующие микроорганизмы в своей жизнедеятельности специализируются на разложении свежего органического вещества, поступающего в почву в виде растительных остатков и отмерших корней растений, а при отвальной обработке происходит наибольшее поступление растительных остатков в обрабатываемый слой [6]. В связи с этим в обрабатываемых почвах отмечается явный рост численности аммонификаторов по сравнению с залежью, где их количество в слое 0-20 см было минимальным и составляло 7,1 млн КОЕ в 1 г абс. сухой почвы. Из агрогенной почвы наибольшая численность аммонифицирующих микроорганизмов под посевами ячменя была при вспашке на глубину 14-16 см, наименьшая – при нулевой обработке – 8,5 млн КОЕ в 1 г абс. сухой почвы.

Таблица 1

Структура микробного ценоза при различных приемах основной обработки почвы под ячмень 2018-2019 гг.

Группа микроорганизмов	Слой почвы, см	Вспашка на 20-22 см	Вспашка на 14-16 см	Безотвальная на 14-16 см	Минимальная КПЭ на 6-8 см	Нулевая	Залежь
млн КОЕ в 1 г абс. сухой почвы							
Усваивающие органические формы азота, на МПА	0-10	9,8	13,4	12,2	9,3	8,4	7,1
	10-20	11,0	10,9	9,7	9,0	8,6	7,1
	0-20	**10,4**	**12,2**	**11,0**	**9,2**	**8,5**	**7,1**
Усваивающие минеральные формы азота, на КАА	0-10	17,3	18,9	18,8	15,1	17,3	12,3
	10-20	17,5	17,1	16,1	16,4	13,7	10,4
	0-20	**17,4**	**18,0**	**17,5**	**15,8**	**15,5**	**11,4**
КАА/МПА	**0-20**	**1,67**	**1,48**	**1,59**	**1,72**	**1,82**	**1,61**
Актиномицеты	0-10	2,4	2,7	2,5	2,8	2,8	2,2
	10-20	2,5	2,3	2,1	2,2	2,1	1,6
	0-20	**2,4**	**2,5**	**2,3**	**2,5**	**2,4**	**1,9**
Минерализаторы гумуса	0-10	13,7	17,6	14,4	10,7	12,2	11,0
	10-20	12,6	15,3	14,7	12,2	11,4	10,5
	0-20	**13,2**	**16,4**	**14,6**	**11,4**	**11,8**	**10,8**
Общая численность микроорганизмов	0-10	43,2	52,6	47,9	37,9	40,7	32,6
	10-20	43,6	45,6	42,6	39,8	35,8	29,6
	0-20	**43,4**	**49,1**	**45,2**	**38,8**	**38,2**	**31,1**
тыс. КОЕ в 1 г абс. сухой почвы							
Грибы	0-10	29,1	26,0	30,9	29,4	26,2	28,2
	10-20	29,8	22,4	26,1	29,4	21,4	22,0
	0-20	**29,4**	**24,2**	**28,5**	**29,4**	**23,8**	**25,1**
Целлюлозоразлагающие	0-10	60,5	59,2	48,8	51,4	56,3	50,3
	10-20	65,5	66,5	49,8	55,2	65,2	39,9
	0-20	**63,0**	**62,8**	**49,3**	**53,3**	**60,8**	**45,1**
Нитрификаторы	0-10	0,41	0,49	0,50	0,55	0,48	0,41
	10-20	0,47	0,50	0,44	0,53	0,48	0,31
	0-20	**0,44**	**0,49**	**0,47**	**0,54**	**0,48**	**0,36**
шт. КОЕ в 50 г почвы							
Азотобактер	0-10	438	438	449	288	440	0
	10-20	413	474	414	260	386	0
	0-20	**425,5**	**456**	**431,5**	**274**	**413**	**0**

Микроорганизмы, в своей жизнедеятельности активно использующие минеральные формы азота и учитываемые на КАА среде, наиболее активно размножались также при вспашке на глубину 14-16 см. Их количество в среднем за вегетационный период ячменя в 1 г абс. сухой почвы составляло 18,0 млн КОЕ, так как считается, что эта группа микроорганизмов является активным иммобилизатором легкодоступного углерода и принимает участие в процессах разложения органических соединений растительного происхождения. Несколько хуже микроорганизмы, усваивающие минеральные формы азота развивались в черноземе обыкновенном при минимализации обработки почвы под ячмень (при поверхностной и нулевой обработках), где снижение их численности в слое 0-20 см по сравнению с контролем составило 9,8 и 10,9%. В почве залежи численность этой группы микроорганизмов была минимальной – 11,4 млн КОЕ в 1 г абс. сухой почвы.

Актиномицеты менее требовательны к условиям существования и меньше реагируют на изменение экологических условий, чем другие микроорганизмы. Обладая большим набором ферментов, они участвуют на более поздних стадиях разложения органических веществ и разлагают органические соединения недоступные другим бактериям и грибам [7]. Их численность в почве под ячменем мало изменялась в зависимости от изучаемых приемов обработки почвы и находилась в пределах от 2,5 при мелкой вспашке под ячмень до 2,3 млн КОЕ в 1 г абс. сухой почвы при мелкой безотвальной обработке. На залежи их численность составляла 1,9 млн КОЕ в 1 г абс. сухой почвы при неравномерном распределении по профилю почвы.

В почве постоянно идут взаимодополняющие процессы минерализации и гумификации растительных остатков, синтеза и минерализации гумуса. В группу минерализаторов гумуса входят представители разных систематических единиц, способных усваивать не только легкодоступные органические соединения, но и более сложные вещества ароматической природы, к которым относится и гумус, так как эта группа микроорганизмов обладает мощным ферментативным аппаратом, способным окислять сложные циклические соединения.

Результаты исследований показали, что наименьшая численность минерализаторов гумуса в слое 0-20 см была при минимализации обработки почвы под ячмень (поверхностной и нулевой обработках) 11,4 и 11,8 млн КОЕ в 1 г абс. сухой почвы, что связано со снижением интенсивности рыхления почвы и процессов минерализации органического вещества. В почве залежи отмечается минимальная численность минерализаторов гумуса – 10,8 млн КОЕ в 1 г абс. сухой почвы.

Различные обработки почвы приводят к различному профильному распределению микроорганизмов, наиболее наглядно это просматривается по распределению микроорганизмов учитываемых, на КАА и актиномицетам. Отвальные обработки приводят к усилению развития этих групп микроорганизмов в слое 10-20 см, безотвальная, поверхностная и нулевая – в слое 0-10 см, там, где сосредотачивается органическое вещество растительных остатков.

Об усилении минерализационных процессов говорит и коэффициент минерализации, рассчитываемый по отношению численности микроорганизмов, развивающихся на КАА, к численности бактерий, развивающихся на МПА (КАА/МПА). Исследованиями установлено, что, несмотря на менее интенсивное рыхление почвы, наиболее «глубокая» минерализация органических остатков происходит при минимализации обработки, в виду меньшего поступления органического вещества растительных остатков в почву.

Наименьший коэффициент минерализации в почве под ячменем был при мелкой вспашке и безотвальной обработке на глубину 14-16 см – 1,48-1,59. По поверхностной и нулевой обработкам, хотя и происходит меньшее рыхление почвы, но отсутствие поступления свежего органического вещества в почву приводит к росту минерализационных процессов и коэффициент минерализации увеличивается до 1,72 и 1,82, на залежи он составил 1,61.

В численности грибов не установлено определенной закономерности изменения в зависимости от приемов обработки почвы. Минимальная численность грибов отмечалась при нулевой обработке почвы, в слое 0-20 см составляла 23,8 тыс. КОЕ в 1 г абс. сухой почвы. В почве залежи численность грибов составляла 25,1 тыс. КОЕ в 1 г абс. сухой почвы.

Поступление растительных остатков в обрабатываемый слой при отвальной обработке вспашке на глубину 20-22 и 14-16 см способствовало росту целлюлозоразлагающих микроорганизмов при этих обработках. Применение минимализации обработки почвы приводило к уменьшению насыщения обрабатываемого слоя растительными остатками и снижению целлюлозолитической активности почвы. Наименьшая численность целлюлозоразлагающих микроорганизмов была при мелкой безотвальной обработке 49,3 тыс. КОЕ в 1 г абс. сух. почвы, в почве залежи – 45,1 тыс. КОЕ в 1 г абс. сухой почвы.

В погодных условиях лет проведения исследований наиболее благоприятные условия для развития нитрифицирующих микроорганизмов складывались при поверхностной обработке почвы под ячмень, где отмечается их наибольшая средневегетационная численность 0,54 тыс. КОЕ в 1 г абс. сухой почвы. Минимальная численность нитрифицирующих микроорганизмов в слое почвы 0-20 см из обрабатываемой почвы была при вспашке на глубину 20-22 см 0,44 тыс. КОЕ в 1 г абс. сухой почвы. В почве залежи их численность составляла 0,36 тыс. КОЕ в 1 г абс. сухой почвы. На черноземе обыкновенном, обладающем хорошими физическими свойствами, минимализация обработки почвы под ячмень не снизила нитрификационной способности почвы.

Важным показателем плодородия почвы и благоприятного течения биологических процессов в ней является интенсивность развития свободноживущих азотфиксирующих бактерий. Минимализация обработки почвы под ячмень практически не сказалась на развитии азотобактера в черноземе обыкновенном. Средневегетационная численность его в слое почвы 0-20 см по изучаемым обработкам находилась в пределах от 456 шт. КОЕ при мелкой вспашке на глубину 14-16 см до 413 шт. КОЕ в 50 г почвы при нулевой обработке. Однако при поверхностной обработке отмечается снижение численности азотобактера до 274 шт. КОЕ в 50 г почвы. В почве залежи азотобактер отсутствовал.

Анализ пула почвенных микроорганизмов свидетельствует, что в почвенно-климатических условиях юго-востока ЦЧЗ применение минимализации обработки почвы приводит к снижению биологической активности чернозема обыкновенного. При применении поверхностной и нулевой обработок почвы под ячмень происходит снижение общей численности микроорганизмов на 11,8-12,0% по сравнению со вспашкой на глубину 20-22 см. В почве залежи отмечалась наименьшая численность микроорганизмов – 31,1 млн КОЕ в 1 г абс. сухой почвы, или на 28,4% ниже, чем при вспашке. Применение мелкой обработки почвы отвальной и безотвальной на 14-16 см под ячмень не приводит к снижению биологической активности почвы по сравнению со вспашкой на глубину 20-22 см.

Заключение. В почвенно-климатических условиях юго-востока ЦЧР наиболее благоприятно течение микробиологических процессов в почве при выращивании ячменя происходит при обработке почвы на глубину от 14-16 до 20 22 см независимо от способа. Применение поверхностной и нулевой обработок почвы под ячмень приводит к снижению биологической активности чернозема обыкновенного и дифференциации корнеобитаемого слоя по микробиологической активности, с увеличением ее в слое 0-10 см. На залежи отмечается наименьшая микробиологическая активность почвы по всем группам микроорганизмов по сравнению с обрабатываемой почвой.

Библиография

1. Воронцов, В.А. Системы обработки почвы в Тамбовской области / В.А. Воронцов, Л.Н. Вислобокова, Ю.П. Скорочкин // Земледелие. – 2012. – № 7. – С. 19-21.

2. Котлярова, Е.Г. Экономическая и энергетическая эффективность возделывания гороха на зерно / Е.Г. Котлярова, С.М. Лубенцов // Земледелие. – 2013. – № 8. – С. 34-35.

3. Гармашов, В.М. Принципы и методы оптимизации основной обработки почвы и воспроизводства плодородия чернозема обыкновенного в зернопропашных севооборотах ЦЧР: автореф. дис. … д-ра с.-х. наук: 06.01.01 / В.М. Гармашов. – Рамонь, 2018. – 42 с.

4. Гельцер, Ю.Г. Показатели биологической активности в почвенных исследованиях / Ю.Г. Гельцер // Почвоведение. – 1990. – № 9. – С. 47-60.

5. Паринкина, О.М. Микробиологические аспекты уменьшения естественного плодородия почв при их сельскохозяйственном использовании / О.М. Паринкина, Н.В. Клюева // Почвоведение. – 1995. – № 5. – С. 573-581.

6. Турусов, В.И. Структура микробного ценоза агрогенных почв и естественных экосистем / В.И. Турусов, В.М. Гармашов, Л.В. Гармашова // Плодородие. – 2011. – № 1. – С. 34-35.

7. Зенова, Г.М. Изменение комплекса почвенных актиномицетов при длительном применении удобрений в выработанном торфянике / Г.М. Зенова, Я.Г. Широких, Д.Г. Звягинцева // Вести Московского Университета. Сер. 17. Почвоведение. – 1993. – № 2. – С. 43-47.

8. Бабьева, И.П. Биология почв: учебник; под ред. Д.Г. Звягинцева / И.П. Бабьева, Г.М. Зенова. – 2-е изд., пераб. и доп. – Москва: Изд-во МГУ, 1989. – 336 с.

9. Вадюнина, А.Ф. Методы исследования физических свойств почв / А.Ф. Вадюнина, З.А. Корчагина. – М.: Агропромиздат, 1986. – 416 с.

10. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта: изд. 5-е доп. и перераб. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

11. Доспехов, Б.А.Практикум по земледелию: изд. 2-е доп. и перераб./ Б.Д. Доспехов, И.П. Васильев, А.М. Туликов. – М.: Агропромиздат, 1987. – 383 с.

12. Теппер, Е.З. Практикум по микробиологии / Е.З. Теппер, В.К. Шильникова, Г.Н. Переверзев. – М.: Колос, 1979, – 215 с.

Гармашов Владимир Михайлович – доктор сельскохозяйственных наук, главный научный сотрудник, отдела адаптивно-ландшафтного земледелия НИИСХ ЦЧП им. В.В. Докучаева.

Корнилов Иван Михайлович – кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник, отдела адаптивно-ландшафтного земледелия НИИСХ ЦЧП им. В.В. Докучаева.

Нужная Наталия Александровна – кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник, отдела адаптивно-ландшафтного земледелия НИИСХ ЦЧП им. В.В. Докучаева.

Говоров Виктор Николаевич – научный сотрудник, отдела адаптивно-ландшафтного земледелия НИИСХ ЦЧП им. В.В. Докучаева.

Крячкова Мария Петровна – научный сотрудник, отдела адаптивно-ландшафтного земледелия НИИСХ ЦЧП им. В.В. Докучаева.

Гармашова Любовь Васильевна – научный сотрудник, отдела агропочвоведения и агролесомелиорации НИИСХ ЦЧП им. В.В. Докучаева.

UDC: 631.51: 633.358 (470.32)

V. Garmashov, I. Kornilov, N. Nugnai, V. Govorov, M. Kryachkova, L. Garmashova

BIOLOGICAL ACTIVITY OF ORDINARY CHERNOZEM UNDER VARIOUS METHODS OF BASIC TREATMENT SOIL UNDER BARLEY

Key words: *tillage, biological activity of soil, groups of microorganisms, minimization of tillage, barley.*

Abstract. *In the soil and climatic conditions of the South-East of the CCR, the most favorable course of microbiological processes in the soil during the cultivation of barley occurs when the soil is cultivated to a depth of 14-16 to 20 22 cm, regardless of the method of processing. The use of surface and zero soil treatments for barley leads to a decrease in the biological activity of ordinary chernozem and differentiation of the root layer by microbiological activity, with an increase in its layer 0-10 cm. The deposits show the lowest microbiological activity of the soil in all groups of microorganisms in comparison with the cultivated soil.*

References

1. Vorontsov, V.A., L.N. Vislobokova and Yu.P. Skorochkin. Tillage systems in the Tambov region. Agriculture, 2012, no. 7, pp. 19-21.

2. Kotlyarova, E.G. and S.M. Lubentsov. Economic and energy efficiency of pea production for grain. Agriculture, 2013, no. 8, pp. 34-35.

3. Garmashov, V.M. Principles and methods of optimization the main Ob-processing of soil and reproduction of fertility of Chernozem ordinary in grain crop rotations in the Central Chernozem region. Author’s Abstract. Ramon, 2018. 42 p.

4. Gelzer ,Yu.G. Indicators of biological activity in soil investigations. Soil science, 1990, no. 9, pp. 47-60.

5. Marinkina, O.M. and N.In. Klyueva. Microbiological aspects of the reduction of the natural fertility of soils in their agricultural use. Soil Science, 1995, no. 5, pp. 573-581.

6. Turusov, V.I., V.M. Garmashov and L.V. Garmashova Structure of microbial cenosis of agrogenic soils and natural ecosystems. Fertility, 2011, no. 1, pp. 34-35.

7. Zenova, G.M., Ya.G. Shirokikh and D.G. Zvyagintsev. Changes in the complex of soil actinomycetes with long-term use of fertilizers in the developed peatland. Vesti Moscow University. Ser. 17. Pedology, 1993, no. 2, pp. 43-47.

8. Babyeva, I.P. and G.M. Zenova. Soil Biology: textbook. 2nd ed., Perabo. and DOP. Moscow, Moscow state University Publ., 1989. 336 p.

9. Vadyunina, A.F. and Z.A. Korchagina. Methods of research of physical properties of soils. Moscow, Agropromizdat, 1986. 416 p.
10. Dospekhov, B.A. Methods of field experience. Ed. 5th Rev. and extra. Moscow, Agropromizdat, 1985. 351 p.
11. Dospekhov, B.A., I.P. Vasilev and A.M. Tulikov. Workshop on semide-Leah. Ed. 2nd Rev. and extra. Moscow, Agropromizdat, 1987. 383 p.
12. Tepper, E.Z., V.K. shilnikova and G.N. Pereverzev. Workshop on Microbiology. Moscow, Kolos, 1979. 215 p.

Garmashov Vladimir, Doctor of agricultural Sciences, chief scientific co-worker, Department of adaptive landscape agriculture, V.V. Dokuchaev Research Institute of Agriculture of the Central Black Earth Zone, e-mail: niish@mail.ru.
Kornilov Ivan, Candidate of agricultural Sciences, leading researcher, Department of adaptive landscape agriculture, V.V. Dokuchaev Research Institute of Agriculture of the Central Black Earth Zone.
Nugnai Natalia, Candidate of agricultural Sciences, leading researcher, Department of adaptive-landscape farming, V.V. Dokuchaev Research Institute of Agriculture of the Central Black Earth Zone.
Govorov Viktor, research fellow, Department of adaptive-landscape farming, V.V. Dokuchaev Research Institute of Agriculture of the Central Black Earth Zone.
Kryachkova Maria, researcher, Department of adaptive-landscape farming, V.V. Dokuchaev Research Institute of Agriculture of the Central Black Earth Zone.
Garmashova Lyubov, research officer, Department of Agropecuaria and agroforestry research, V.V. Dokuchaev Research Institute of Agriculture of the Central Black Earth Zone.

УДК: 634.11: 634.1.03: 581.543.5

З.Н. Тарова, Н.Л. Чурикова, Р.В. Папихин, М.Л. Дубровский

ОЦЕНКА ЗИМОСТОЙКОСТИ НОВЫХ СЛАБОРОСЛЫХ КЛОНОВЫХ ПОДВОЕВ ЯБЛОНИ СЕЛЕКЦИИ МИЧУРИНСКОГО ГАУ В ПОЛЕВЫХ И ЛАБОРАТОРНЫХ УСЛОВИЯХ

Ключевые слова: *клоновые подвои, яблоня, селекция, зимостойкость, искусственное промораживание.*

Аннотация. *Проведено изучение зимостойкости новых слаборослых клоновых подвоев яблони селекции Мичуринского ГАУ в моделируемых и естественных условиях. У большинства генотипов не выявлено видимых повреждений однолетних приростов в полевых условиях в 2015-2018 гг., при промораживании в климокамере при -39°С повреждения коры и камбия составили менее 1 балла. Исследуемые клоновые подвои яблони обладают высоким потенциалом морозостойкости. Выделены новые перспективные формы 2-15-15, 5-21-93, 2-9-49, которые показали высокий уровень зимостойкости как в полевых условиях, так и в условиях лабораторного опыта.*

В связи с изменением климата в последние годы особенно наглядно проявляется относительно низкая устойчивость многих сортов яблони к действию абиотических и биотических стрессоров. Не произошло полноценного восстановления отрасли садоводства после суровой зимы 2005-2006 гг. В последующие, относительно мягкие зимы, вред растениям причиняли резкие перепады температур в зимние и зимне-весенние периоды, что приводило к проявлению повреждений от выпревания и солнечных ожогов. Эффективное развитие отрасли садоводства на современном этапе требует активной селекционной работы в направлениях как получения экологически устойчивых сортов, так и адаптированных к конкретным природно-климатическим условиям подвоев, что в конечном итоге позволит увеличить рентабельность насаждений плодовых культур [12, 5, 9, 11].

По мнению Н.В Ефимовой, в средней полосе России адаптированные сорта яблони должны выдерживать без потери урожая раннезимние морозы минус 25°С, в середине зимы минус 40°С, суточные перепады температуры до минус 25°С, возвратные морозы до минус 35°С [2].

Эффективность селекционной работы на зимостойкость определяется главным образом правильным подбором исходных форм и последующим отбором устойчивых к морозу генотипов. Наиболее ценными исходными формами для выведения новых сортов будут генотипы, сочетающие на высоком уровне возможно большее число компонентов зимостойкости и хозяйственно-ценные признаки [11].

В связи с этим, целью исследования являлась оценка зимостойкости новых слаборослых клоновых подвоев яблони селекции Мичуринского ГАУ в моделируемых и естественных условиях.

Материалы и методы исследования. Исследования проводили в 2014-2018 гг. в маточнике конкурсного изучения, расположенного в Мичуринском районе Тамбовской области, в Научно-образовательном центре (НОЦ) имени В.И. Будаговского ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ и на базе научных лабораторий университета. Биологические объекты исследований – подвойные формы яблони, полученные в результате гибридизации 2002-2005 гг. в Мичуринском ГАУ. Изучение слаборослых подвойных форм в маточнике проводили согласно методическим разработкам, изложенным в Программе и методике сортоизучения плодовых, ягодных и орехо-

плодных культур [8]. Состояние побегов оценивали по 5-балльной шкале в соответствии с состоянием растительных тканей: 5 баллов – повреждений нет; 1 балл – ткани погибли. Контролем служили внесенные в Государственный реестр селекционных достижений клоновые подвои 62-396 (карликовой силы роста) и 54-118 (полукарликовой силы роста).

Степень морозостойкости однолетних приростов подвойных форм яблони определяли при их искусственном промораживании в январе-феврале в климатической камере «Frigera» с учетом методических рекомендаций М.М. Тюриной, Г.А. Гоголевой [14]. Режим промораживания однолетних приростов – температура минус 37/39°С, период 12 часов. Оценку тканей проводили в баллах: 0 баллов – повреждений нет; 5 баллов – ткани и почки погибли.

Результаты и их анализ. Оценка зимостойкости растительных тканей в полевых условиях позволяет установить важнейшие показатели – общую степень и характер их подмерзания. Эти повреждения зависят от погодных условий вегетационного периода, что позволяет выявить биологические особенности подмерзания в связи с особенностями роста, морфофизиологическими ритмами и происхождением генотипов клоновых подвоев яблони [1, 6].

Погодные условия в период наблюдений не были критическими для плодовых растений. Условия формирования факторов зимостойкости (окончание ростовых процессов, вызревание тканей, накопление пластических веществ и др.) в течение каждого вегетационного периода были различными, что впоследствии определяет реакцию подвоев на складывающиеся погодные условия зимнего периода.

За период наблюдений лишь зимой 2014 и 2017 года температуры опускались до минус 30°С. Однако многими авторами отмечается, что повреждения случаются в разные зимы из-за многообразия действующих факторов и их сочетания, различий реакции растений вследствие их генотипических особенностей [6, 1, 4, 13].

Большинство изученных генотипов яблони, в том числе новые перспективные гибриды 2-3-49, 2-15-2, 2-15-15, 5-21-93, 2-3-14,2-9-49, 2-9-94, 2-9-102, не имели видимых повреждений однолетних приростов, оставленных неотделенными на маточных кустах в предыдущий год (таблица 1). Побеги этих подвоев начинали распускание с верхушечной почки, ткани на срезах имели типичный для конкретного генотипа цвет. Но даже при достаточно благоприятных условиях зимнего периода отдельные формы имели незначительные повреждения побегов, у которых верхушечная почка не распускалась или раскрывалась позже остальных, а на срезах отмечены повреждения тканей коры, древесины и сердцевины. Побеги этих форм либо не заканчивают ростовые процессы и дифференциацию тканей до наступления отрицательных температур, что отмечено у подвоя 54-118, либо при высоких температурах осеннего периода верхушечная почка трогается в рост, тогда как боковые остаются в состоянии покоя, что наблюдалось у подвоя 62-396. Так, у карликовой формы 3-4-7 и полукарликовой 5-27-1 ткани ежегодно имели незначительные зимние повреждения. При этом побеги подвоя 3-4-7 склонны к распусканию почек осенью, а у формы 5-27-1 побеги частично не одревесневают до поздней осени.

Таблица 1

Зимостойкость подвойных форм яблони в полевых условиях (2015-2018 гг.)

Подвойные формы	Распускание почек (баллы)				Среднее значение
	2015	2016	2017	2018	
Карликовые формы					
62-396 (контроль)	4,5	4,8	4,5	4,8	4,7
2-3-49	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
2-15-2	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
2-15-15	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
3-4-7	4,7	4,5	5,0	4,5	4,7
5-21-27	5,0	4,7	4,7	5,0	4,9
5-21-93	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Полукарликовые формы					
54-118 (контроль)	5,0	4,5	4,7	5,0	4,8
2-3-14	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
2-9-49	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
2-9-94	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
2-12-10	4,8	4,9	5,0	5,0	4,9
2-9-102	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
5-27-1	4,5	4,8	4,7	4,5	4,6

Ускорить оценку новых генотипов растений для получения представления об их потенциальной морозостойкости по отдельным компонентам многие исследователи предлагают с помощью искусственного промораживания в контролируемых условиях [4; 9; 10].

Для надземной части клоновых подвоев проводили оценку по второму компоненту, когда должна формироваться максимальная морозостойкость. У плодового дерева надземная часть подвоя менее подвержена действию низких отрицательных температур, так как находится практически на уровне почвы, однако при высокой окулировке и использовании подвоя в качестве вставки подвойная часть может оказаться на уровне снежного покрова и подвергаться наиболее сильному воздействию мороза.

Промораживание в контролируемых условиях показало, что полученные генотипы обладают высоким потенциалом морозостойкости и превосходят контрольные подвои, что отмечалось и по другим формам клоновых подвоев [7]. Карликовые подвои 2-15-2, 2-15-15, 5-21-27, 5-21-93 при температуре минус 37°С имели незначительные повреждения коры и камбия от 0,3 до 1,0 баллов. Наибольшая устойчивость всех исследуемых тканей характерна для формы 5-21-27, тогда как в полевых условиях в 2016 и в 2017 годах эта форма имела повреждения верхушечной почки. Среди полукарликовых подвоев обратимые повреждения коры и камбия до 1,0 балла отмечены у всех изученных генотипов. Подмерзание тканей в контроле (54-118) составило 1,4 балла (таблица 2). У изучаемых клоновых подвоев в большей степени оказалась повреждена древесина. У карликовых форм подмерзание тканей варьировало от 1,2 до 3,0 баллов, у полукарликовых – от 1,8 до 2,8 баллов.

Таблица 2

Результаты промораживания однолетних побегов клоновых подвоев яблони при температуре минус 37°С (2012-2016 гг.)

Подвойные формы	Степень подмерзания тканей (в баллах)			
	Кора	Камбий	Древесина	Сердцевина
карликовые формы				
62-396	2,5	2,5	3,0	2,3
2-3-49	2,0	2,1	2,4	2,5
2-15-2	0,7	0,5	2,6	1,9
2-15-15	0,5	0,4	2,0	0,7
3-4-7	1,6	1,9	1,9	1,4
5-21-27	0,4	0,4	1,2	1,1
5-21-93	0,4	0,3	1,9	1,5
полукарликовые формы				
54-118	1,4	1,4	2,5	1,9
2-3-14	0,9	0,9	2,2	2,0
2-9-49	0,4	0,2	2,8	2,1
2-9-94	0,8	0,8	2,7	1,3
2-12-10	0,5	0,5	2,3	1,5
2-9-102	0,4	0,4	2,5	1,6
5-27-1	0,2	0,2	2,0	1,3

При понижении температуры до минус 39°С ткани всех форм были повреждены сильнее. Наибольшее снижение морозостойкости тканей произошло у формы 2-15-2: повреждение коры на уровне 2 баллов и камбия 1,8 балла при минус 39°С, тогда как при минус 37°С – соответственно 0,7 и 0,5 баллов (таблицы 2, 3). Новые генотипы, отнесенные к карликовым (2-15-15, 5-21-27, 5-21-93) и полукарликовым (2-9-49, 5-27-1) имели повреждения коры и камбия менее 1 балла. У формы 2-9-49 наблюдалось значительное повреждение древесины на уровне 3,5 баллов, тогда как кора и камбий были повреждены незначительно, что, вероятно, и способствует быстрой регенерации тканей в полевых условиях.

Таблица 3

Результаты промораживания однолетних побегов клоновых подвоев яблони при температуре минус 39°С (2012-2016 гг.)

Подвойные формы	Степень подмерзания тканей (в баллах)			
	Кора	Камбий	Древесина	Сердцевина
1	2	3	4	5
карликовые формы				
62-396	2,6	2,7	3,3	3,2
2-3-49	2,5	2,3	3,4	3,5
2-15-2	2,0	1,8	3,2	3,3
2-15-15	0,6	0,6	2,3	1,3
3-4-7	1,9	2,1	3,0	2,6
5-21-27	0,9	0,7	2,1	1,9
5-21-93	0,9	0,6	2,6	1,8

Окончание таблицы 3

1	2	3	4	5
полукарликовые формы				
54-118	1,9	1,9	3,0	2,5
2-3-14	1,6	1,3	2,9	4,4
2-9-49	0,6	0,4	3,5	3,0
2-9-94	1,5	1,5	3,3	2,2
2-9-96	1,3	0,9	2,4	1,4
2-12-10	1,0	1,0	2,6	2,3
2-9-102	1,3	0,9	3,5	3,6
5-27-1	0,9	0,7	2,7	2,5

Таким образом, проведенные исследования позволили установить, что полученные в Мичуринском ГАУ новые формы клоновых подвоев яблони обладают высоким потенциалом морозо- и зимостойкости. Выделены формы 2-15-15, 5-21-93, 2-9-49, которые показали высокий уровень зимостойкости как в полевых условиях, так и в условиях лабораторного опыта.

Полевые наблюдения позволили отметить разное проявление ростовых процессов при вхождении подвоев в период покоя, которые приводили к повреждению тканей в период зимовки. Это дает основание к более глубокому исследованию метаболических реакций и периодичности роста новых полученных генотипов.

Библиография

1. Гоголева, Г.А. Агрометеорологическая характеристика зимостойкости плодовых культур в Московской области / Г.А. Гоголева, Д.Н. Дурманов // Доклады ТСХА. – 1962. – Вып. 77. – С. 209-214.

2. Ефимова, Н.В. Диагностика адаптации яблони к зимним условиям средней полосы России // Проблемы и перспективы адаптивного садоводства России: Тез. докл. Всеросс. научно-метод. совещания 14-17 сентября 1994 г. – М.,1994. – С. 97-101.

3. Жученко, А.А. Адаптивная система селекции растений (экологические основы). – М.: Изд-во РУДН. – 2001. – Т. 1. – 780 с.

4. Кичина, В.В. Селекция плодовых и ягодных культур на высокий уровень зимостойкости. – М., 1999. – 126 с.

5. Куликов, И.М. Инновационные направления в производстве сертифицированного посадочного материала плодовых и ягодных культур // Плодоводство и ягодоводство России. – М., 2008. – Т. 18. – С. 3-7.

6. Метлицкий, З.А. Зимние и весенние повреждения плодовых деревьев. – М.: Сельхозгиз, 1960. – 111 с.

7. Папихин, Р.В. Устойчивость клоновых подвоев яблони к низким температурам / Папихин Р.В., Чурикова Н.Л., Честных Д.Ю., Тарова З.Н., М.В. Романов // Вестник Мичуринского ГАУ. – 2014. – № 2. – С. 8-11.

8. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под ред. Е.Н. Седова. – Орел: Изд-во ВНИИСПК, 1999. – 608 с.

9. Раченко, М.А. Изучение разных генотипов яблони по компонентам зимостойкости в контролируемых условиях / М.А. Раченко, М.В. Баханова // Вестник КрасГАУ. – 2017. – № 7. – С. 9-15.

10. Резвякова, С.В. Экологическое обоснование выбора режимов искусственного промораживания плодово-ягодных культур в условиях ЦЧР // Вестник ОрелГАУ. – 2011. – № 3. – С. 26-29.

11. Резвякова, С.В. Зимостойкость садовых культур различного эколого-географического происхождения (обзор) // Биология в сел. хоз-ве. – 2017. – № 1(14). – С. 2-19.

12. Савельев, Н.И. Устойчивость иммунных к парше сортов и форм яблони к абиотическим и биотическим стрессорам / Н.И. Савельев, Н.Н. Савельева // Вестник Мичуринского ГАУ. – 2008. – № 2. – С. 10-15.

13. Тарова, З.Н. Оценка устойчивости подвоев яблони селекции МичГАУ и их влияния на зимостойкость привитых сортов по некоторым биохимическим показателям / З.Н. Тарова, Н.М. Соломатин, Л.И. Никонорова, С.В. Фролова // Агро XXI. – 2012. – № 10-12. – С. 12.

14. Тюрина, М.М. Ускоренная оценка зимостойкости плодовых и ягодных растений: Метод. рекомендации / М.М. Тюрина, Г.А. Гоголева. – М., 1978. – 38 с.

Тарова Зинаида Николаевна – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, начальник Управления организации и сопровождения научной деятельности ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, Мичуринск, Россия, e-mail: tarovaz@mail.ru.

Чурикова Наталия Леонидовна – младший научный сотрудник лаборатории селекции слаборослых клоновых подвоев и других плодовых культур ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, Мичуринск, Россия, e-mail: churikova68@mail.ru.

Папихин Роман Валериевич – кандидат сельскохозяйственных наук, начальник Научного центра биотехнологий и селекции ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, Мичуринск, Россия, e-mail: parom10@mail.ru.

Дубровский Максим Леонидович – кандидат сельскохозяйственных наук, заведующий лабораторией селекции слаборослых клоновых подвоев и других плодовых культур ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, Мичуринск, Россия, e-mail: element68@mail.ru.

UDC: 634.11: 634.1.03: 581.543.5

Z. Tarova, N. Churikova, R. Papikhin, M. Dubrovsky

WINTER HARDINESS ESTIMATION OF NEW LOW-VIGOROUS APPLE CLONAL ROOTSTOCKS BRED IN MICHURINSK STATE AGRARIAN UNIVERSITY IN FIELD AND LABORATORY CONDITIONS

Key words: *clonal rootstocks, apple tree, breeding, winter hardiness, artificial frosting.*

Abstract. *The study of winter hardiness of new low-vigorous apple clonal rootstocks bred in Michurinsk State Agrarian University was carried out in experimental simulated and natural conditions. Most genotypes showed no visible damage of annual shoots in the field in 2015-2018. Damage of the cortex and cambium was less than*

1 point after artificial freezing in the air chamber at -39°C. The studied apple clonal rootstocks have a high potential for frost resistance. New promising forms of 2-15-15, 5-21-93, 2-9-49, which showed a high level of winter hardiness both in the field and in the laboratory conditions, were selected.

References

1. Gogoleva, G.A. and D.N. Durmanov. Agrometeorological characteristics of winter hardiness of fruit crops in the Moscow region. Reports of TAA. 1962. Is. 77, pp. 209-214.

2. Yefimova, N.V. Diagnostics of apple tree adaptation to winter conditions in central Russia. Problems and prospects of adaptive gardening in Russia: Abstract of All-Russia scientific method. meeting. Moscow, 1994, pp. 97-101.

3. Zhuchenko, A.A. Adaptive system of plant breeding (the ecological basics). Moscow, 2001, Vol. 1. 780 p.

4. Kichina, V.V. Breeding of fruit and berry crops to a high level of winter hardiness. Moscow, 1999. 126 p.

5. Kulikov, I.M. Innovative trends in the production of certified plant material of fruit and berry crops. Pomiculture and small fruits culture in Russia. Moscow, 2008, Vol. 18, pp. 3-7.

6. Metlitsky, Z.A. Winter and spring damages of fruit plants. Moscow, 1960. 111 p.

7. Papikhin, R.V., N.L. Churikova, D.Yu. Chestnykh, Z.N. Tarova and M.V. Romanov. Resistance of apple clonal rootstocks to low temperatures. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2014, no. 2, pp. 8-11.

8. The program and methodology of variety studies of fruit, berry and nut-bearing crops. Oryol, 1999. 608 p.

9. Rachenko, M.A. and M.V. Bakhanova. The study of different apple genotypes on the components of winter hardiness in controlled conditions. Bulletin of Krasnoyarsk State Agrarian University, 2017, no. 7, pp. 9-15.

10. Rezvyakova, S.V. Ecological substantiation of the choice of artificial freezing regimes of fruit crops under the conditions of the Central Chernozem Region. Bulletin of Oryol State Agrarian University, 2011, no. 3, pp. 26-29.

11. Rezvyakova, S.V. Winter hardiness of garden crops of various ecological and geographical origin (review). Biological research in Agriculture, 2017, no. 1(14), pp. 2-19.

12. Savelyev, N.I. and N.N. Savelyeva. Resistance of scab-immune apple varieties and forms to abiotic and biotic stressors. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2008, no. 2, pp. 10-15.

13. Tarova, Z.N., N.M. Solomatin, L.I. Nikonorova and S.V. Frolova. Assessment of the resistance of apple rootstocks bred in MichSAU and their influence on the winter hardiness of grafted varieties by some biochemical indicators. Agro XXI, 2012. no. 10-12, pp. 12.

14. Tyurina, M.M. and G.A. Gogoleva. Accelerated assessment of winter hardiness of fruit and berry plants: Methodical recommendations. Moscow, 1978. 38 p.

Tarova Zinaida, Candidate of Agricultural Sciences, Head of Department of organization and support of scientific activities, Michurinsk State Agrarian University, Michurinsk, Russia, e-mail: tarovaz@mail.ru.

Churikova Nataliya, senior researcher of Laboratory of breeding of low-vigorous clonal rootstocks and other fruit crops, Michurinsk State Agrarian University, Michurinsk, Russia e-mail: churikova68@mail.ru.

Papikhin Roman, Candidate of Agricultural Sciences, Head of Scientific Center of biotechnologies and breeding, Michurinsk State Agrarian University, Michurinsk, Russia, e-mail: parom10@mail.ru.

Dubrovsky Maxim, Candidate of Agricultural Sciences, Head of Laboratory of breeding of low-vigorous clonal rootstocks and other fruit crops, Michurinsk State Agrarian University, Michurinsk, Russia, e-mail: element68@mail.ru.

УДК: 634.11:581.45:631.445.4

В.Л. Захаров, О.А. Дубровина, Б.А. Сотников, Р.В. Щучка

СОДЕРЖАНИЕ МАРГАНЦА И КОБАЛЬТА В ЛИСТЬЯХ КЛОНОВЫХ ПОДВОЕВ ЯБЛОНИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ТИПА ПОЧВЫ ЛИПЕЦКОЙ ОБЛАСТИ

Ключевые слова: *микроэлементы, тип почвы, подвой яблони, коэффициент биологического накопления.*

Аннотация*. Работа посвящена листовой диагностике яблони. Исследования проведены в условиях модельного опыта. Изучено сравнительное содержание 2 микроэлементов в листьях 3 наиболее распространённых подвоев яблони, размещённых на 5 наиболее распространённых типах почвы Липецкой области. В листьях ни одного из изученных подвоев яблони не было достигнуто самого высокого уровня содержания кобальта и марганца при произрастании на чернозёме выщелоченном. Из самых распространённых типов почвы Липецкой области не выявлено такого, на котором бы в листьях подвоев яблони содержалось наиболее высокое количество кобальта и марганца одновременно. В листьях всех трёх подвоев, произрастающих на дерново-подзолистой почве, накапливалось больше всего марганца, но меньше всего кобальта. Наибольшее количество кобальта накапливалось в листьях всех трёх изучаемых подвоев при их произрастании на чернозёме выщелоченном. Величина коэффициента биологического накопления марганца в листьях клоновых подвоев яблони (62-396, 54-118, ПБ-9) была наибольшей при высоком уровне этого химического элемента в почве. Только подвой ПБ-9 поддерживал в своих листьях оптимальный уровень марганца не зависимо от типа почвы Липецкой области.*

Введение. Содержание некоторых микроэлементов (Pb, Co, Fe, Al) в почве может служить индикатором агрогенного воздействия [8]. Для отсутствия угнетения роста и хлороза у яблони в почве должно быть оптимальное соотношение между основными макро- и микроэлементами, которое легко нарушается, например, при

избытке кальция [5]. Уровень микроэлементов в листьях яблони – весьма важный показатель состояния растений, поскольку именно через листья растворы микроэлементов способны повышать урожайность яблок [3]. При недостатке цинка в листьях яблони появляется «розеточность»; при дефиците в листьях железа у верхушечных листьев желтеет межжилковое пространство; при нехватке бора листья желтеют, деформируются, их верхушки и края отмирают, а жилки краснеют, снижается зимостойкость яблони; при дефиците меди проявляется суховершинность, то есть листья деформируются, буреют с краёв и опадают; недостаток марганца, как самого востребованного яблоней микроэлемента, вызывает пожелтение краёв у молодых и старых листьев в виде чётких пятен и пожелтение вначале зелёных жилок [9]. Опрыскивание листьев сеянцев яблони растворами таких микроэлементов, как бор, цинк и молибден улучшало водный режим листьев [4]. Повышение уровня доступного калия в почве с 120 до 200 мг/100 г приводило к снижению содержания марганца, но не изменило уровень железа, цинка, меди и бора в листьях яблони сорта Голден Делишес на подвое М 26 в период полного плодоношения сада [10]. В модельном опыте повышение содержания бора в почве приводило к увеличению содержания хлорофилла, бора и интенсивности фотосинтеза в листьях 5-летних яблонь сорта Джонаголд на подвое М9 [12]. При содержании цинка на уровне 17 мг/100 г в листьях этого сорта на подвое М26 в середине лета внесение этого элемента в почву не целесообразно [11]. Целью наших исследований было установить, влияет ли тип почвы на содержание и накопление Mnи Co в листьях клоновых подвоев яблони в условиях Липецкой области.

Материалы и методы исследования. Полевые исследования проводились в 2016-2018 гг. на опытном участке ЕГУ им. И.А. Бунина в условиях модельного опыта, заложенном в 2016 г. Лабораторные анализы почвы и листьев проводились на базе научно-исследовательской агрохимической лаборатории указанного университета. Агрохимические анализы почвы выполнены по инструкции ЦИНАО [2]: гумус по методу И.В. Тюрина в модификации В.Н. Симакова [1]; по методу Къельдаля – общий азот [7]; по методу Ф.В. Чирикована фотометре КФК-3 – подвижный фосфор, на пламенном фотометре ФПА 2-01 – обменный калий [6]; pH водной вытяжки – потенциометрическим методом на pH-метре-иономере «Эксперт-001» [1]. Для определения микроэлементов воздушно-сухую пробу почвы измельчали на мельнице и просевали через сито диаметром 1 мм. В тёмно-серой лесной и дерново-подзолистой почве содержалось: гумуса – 3,3-3,4%, общего азота – 0,17%, подвижного фосфора – 6,6-7,2 мг/100 г, обменного калия – 6,1-6,9 мг/100 г, pH_{H2O} – 5,1-5,3. В пойменной слоистой и зернистой почве содержалось: гумуса – 6,0-6,2%, общего азота – 0,3%, подвижного фосфора – 17,1-20,9 мг/100 г, обменного калия – 10,9-11,9 мг/100 г, pH_{H2O} – 7,7-7,8. В чернозёме выщелоченном содержалось: гумуса – 5,7%, общего азота – 0,3%, подвижного фосфора – 25,4 мг/100 г, обменного калия – 13,0 мг/100 г, pH_{H2O} – 7,1. Рельеф участка – первая надпойменная терраса р. Быстрая Сосна. Почва – пойменная зернистая. В почве были сделаны выемки шириной 15 см и глубиной 20 см. На дно их укладывали нетканый материал для ландшафтных работ «АгротексГео» плотностью 90 г/м^2, затем в углубления помещали пластиковые 5-литровые сосуды без дна, которые наполнялись 4 кг почвы, взятой из гумусового горизонта 5 преобладающих типов почвы Липецкой области, отобранных с залежных участков. В каждый сосуд высаживали по 1 однолетнему подвою. Повторность опыта 5-кратная. Расположение делянок 3-ярусное последовательное. Схема высадки подвоев 75 х 20 см. Листья отбирались на анализ 30 августа. Определение микроэлементного состава листьев подвоев и почвы проводили методом атомно-абсорбционной спектрометрии на спектрофотометре «Спектр-5» в пламени ацетилен-воздух [7]. Минерализацию проб листьев проводили методом сухого озоления по ГОСТ 26657-85. Полученную золу экстрагировали с помощью 1М раствора HNO_3.

Результаты и их анализ. Из исследуемых типов почв содержание кобальта чуть превысило предельно допустимую концентрацию (ПДК) в дерново-подзолистой почве и в 2 раза превысило ПДК в пойменной слоистой почве. Во всех остальных исследуемых почвах содержание макро- и микроэлементов не превышало ПДК (таблица 1).

Таблица 1

Содержание подвижных форм макро- и микроэлементов в исследуемых типах почв, мг/кг (в среднем за 2017-2018 гг.)

Тип почвы	Ni	Fe	Co	Zn	Cu	Mn	Pb	Cd
Чернозём выщелоченный	0,967	18,29	0,14	1,435	0,105	82,39	1,0	0,06
Пойменная зернистая	0,423	24,63	0,675	0,975	0,35	63,43	1,3	0,02
Пойменная слоистая	0,55	57,43	1,94	0,815	0,14	47,83	0,3	0,01
Тёмно-серая лесная	0,47	20,48	0,81	0,468	0,07	57,41	0,4	0,02
Дерново-подзолистая	0,585	46,9	1,095	0,613	0,11	42,51	1,28	0,01
ПДК	4,0	150,0	1,0	10,0	2,0	100,0	6,0	0,24

Наибольшее содержание никеля, цинка, марганца и кадмия отмечено в чернозёме выщелоченном, железа и кобальта – в пойменной слоистой, меди и свинца – в пойменной зернистой почве. Высокий уровень марганца отмечен также в дерново-подзолистой почве.

В листьях двух подвоев (62-396 и ПБ-9) содержалось кобальта меньше всего на дерново-подзолистой почве (таблица 2).

В листьях подвоя 54-118 самый низкий уровень содержания кобальта отмечен на дерново-подзолистой и тёмно-серой лесной почве. Самое высокое содержание кобальта зафиксировано в листьях карликового подвоя 62-396, произрастающего на тёмно-серой лесной почве, полукарликового подвоя 54-118, размещённого на пойменной слоистой почве и в листьях карликового подвоя Парадизка Будаговского (ПБ-9) при произрастании на пойменной зернистой почве. Оптимальный уровень содержания марганца в листьях яблони (по Церлингу – интервал от 20 до 200 мг/кг [9]) отмечен нами у подвоя 62-396 на тёмно-серой лесной, дерново-

подзолистой и пойменной зернистой почвах, у подвоя 54-118 на чернозёме выщелоченном, дерново-подзолистой и тёмно-серой лесной почве и у подвоя ПБ-9 на всех типах почвы. Низкий уровень марганца в листьях зафиксирован у подвоя 62-396 при произрастании на чернозёме выщелоченном и пойменной слоистой почве, а также у 54-118 при росте на обеих пойменных почвах.

Таблица 2

Содержание микроэлементов в листьях подвоев яблони в зависимости от типа почвы Липецкой области (в среднем за 2017-2018 гг.), мг/кг

Элемент	Подвой	Тип почвы				
		Чернозём выщелоченный	Дерново-подзолистая	Тёмно-серая лесная	Пойменная слоистая	Пойменная зернистая
Co	62-396	0,120	0,024	0,343	0,199	0,065
	54-118	0,113	0,097	0,079	0,204	0,186
	ПБ-9	0,118	0,060	0,232	0,098	0,362
Mn	62-396	16,509	25,703	20,664	18,415	41,132
	54-118	21,659	41,374	25,318	17,851	19,366
	ПБ-9	20,300	29,237	25,731	24,363	20,409

Самое низкое содержание марганца в листьях отмечено у подвоя 62-396 на чернозёме выщелоченном, у подвоя 54-118 на пойменной слоистой почве и у подвоя ПБ-9 на пойменной зернистой почве. Самый высокий уровень марганца в листьях обнаружен у подвоя 62-396 на пойменной зернистой почве и у подвоев 54-118 и ПБ-9, размещённых на дерново-подзолистой почве. Следовательно, в листьях ни одного из изученных подвоев яблони не было достигнуто самого высокого уровня содержания кобальта и марганца при произрастании на чернозёме выщелоченном. Не выявлено типа почвы, на котором в листьях подвоев яблони накопилось бы больше всего и кобальта, и марганца.

Чтобы связать воедино количество микроэлементов в почве с их количеством в листьях подвоев яблони целесообразно привести коэффициент биологического накопления. Он представляет собой отношение количества химического элемента в листьях растений к количеству элемента в почве. Меньше всего накапливалось марганца в листьях яблоневых подвоев, произрастающих на чернозёме выщелоченном (таблица 3).

Таблица 3

Коэффициент биологического накопления в листьях подвоев яблони в зависимости от типа почвы Липецкой области

Элемент	Подвой	Тип почвы				
		Чернозём выщелоченный	Дерново-подзолистая	Тёмно-серая лесная	Пойменная слоистая	Пойменная зернистая
Co	62-396	0,86	0,02	0,42	0,10	0,10
	54-118	0,81	0,09	0,10	0,10	0,27
	ПБ-9	0,84	0,05	0,29	0,05	0,54
Mn	62-396	0,20	0,60	0,36	0,38	0,65
	54-118	0,26	0,97	0,44	0,37	0,30
	ПБ-9	0,25	0,69	0,45	0,51	0,32

В листьях двух подвоев (54-118 и ПБ-9), произрастающих на дерново-подзолистой почве, накапливалось больше всего марганца. В листьях третьего подвоя (62-396), произрастающего на дерново-подзолистой почве, уровень марганца также очень высок, но ещё выше при произрастании на пойменной зернистой почве.

Наибольшее количество кобальта накапливалось в листьях всех трёх изучаемых подвоев, при их произрастании на чернозёме выщелоченном, а наименьшее – на дерново-подзолистой почве.

Заключение.

1. В листьях ни одного из изученных подвоев яблони не было достигнуто самого высокого уровня содержания кобальта и марганца при произрастании на чернозёме выщелоченном.

2. Из самых распространённых типов почвы Липецкой области не выявлено такого, на котором бы в листьях подвоев яблони содержалось наиболее высокое количество кобальта и марганца одновременно.

3. В листьях всех трёх подвоев, произрастающих на дерново-подзолистой почве, накапливалось больше всего марганца, но меньше всего кобальта.

4. Наибольшее количество кобальта накапливалось в листьях всех трёх изучаемых подвоев при их произрастании на чернозёме выщелоченном.

5. Коэффициент биологического накопления кобальта в листьях клоновых подвоев (62-396, 54-118, ПБ-9) яблони не зависел от уровня содержания этого микроэлемента в почве Липецкой области, но по марганцу этот коэффициент зависел от уровня данного химического элемента в почве.

6. Из изученных подвоев только ПБ-9 поддерживал в своих листьях оптимальный уровень марганца не зависимо от типа почвы Липецкой области.

Библиография

1. 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.

2. Инструкция ЦИНАО по проведению массовых анализов почв в зональных агрохимических лабораториях. – М.: Колос, 1973. – 55 с.

3. Кладь, А.А. Агробиологические основы интенсификации производства плодов яблони на юге России: автореф. дис. … д-ра с.-х. наук / А.А. Кладь. – Краснодар, 2001. – 44 с.

4. Молисова, Д.М. Влияние микроэлементов и регуляторов роста на обмен веществ и продуктивность яблони: автореф. дис. … канд. с.-х. наук / Д.М. Молисова. – Воронеж, 1970. – 22 с.

5. Молчанов, Е.Ф. Биолого-экологические основы плодоводства на карбонатных почвах (на примере Крыма): автореф. дис. … д-ра с.-х. наук / Е.Ф. Молчанов. – Ереван, 1986. – 36 с.

6. Петербургский, А.В. Практикум по агрономической химии. – 6-е изд. / А.В. Петербургский. – М.: Колос, 1968. – 496 с.

7. 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.

8. Родионова, М.Е. Совершенствование системы индикаторов почвенного плодородия для мониторинга земель сельскохозяйственного назначения: автореф. дис. … канд. геогр. наук / М.Е. Родионова. – Белгород, 2012. – 23 с.

9. Церлинг, В.В. Диагностика питания сельскохозяйственных культур: Справочник / В.В. Церлинг. – М.: Агропромиздат, 1990. – 235 с.

10. SzewczukAdam, Komosa Andrzej, GudarowskaEwelina. Effect of different potassium soil levels and forms of potassium fertilizers on micro-elemetalnutrion status of apple trees in early fruition period // Journal of elementology. 2009. Volume: 14. Issue: 3. P. 553-562.

11. WojcikPawel.Vegetativeandreproductiveresponsesofapple-treestozincfertilizationunderconditionsofacidcoarse-texturedsoil // Journal of plant nutrition. 2007. Volume: 30. Issue: 10-12. P. 1791-1802.

12. WojcikPawel, WojcikMarzena, KlamkowskiKrzysztof. Response of apple trees to boron fertilization under conditions of low soil boron availability // Scientia horticulturae.2008. Volume: 116. Issue: 1. P. 58-64.

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: zaxarov7979@mail.ru

Дубровина Ольга Алексеевна – заведующий научно-исследовательской агрохимической лабораторией, ФГБОУ ВО «Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина», e-mail: laboratoria101@mail.ru

Сотников Борис Александрович – кандидат сельскохозяйственных наук, заведующий кафедрой агрохимии и почвоведения ФГБОУ ВО «Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина».

Щучка Роман Викторович – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры агрохимии и почвоведения, ФГБОУ ВО «Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина», г. Елец, e-mail: romanelez@yandex.ru.

UDC: 634.11:581.45:631.445.4

V. Zakharov, O. Dubrovina, B. Sotnikov, R. Shchuchka

CONTENT OF MANGANESE AND COBALT IN LEAVES OF CLONAL STOCKS OF AN APPLE-TREE DEPENDING ON TYPE OF THE SOIL OF THE LIPETSK REGION

Key words: *trace elements, soil type, apple-tree stock, coefficient of biological accumulation.*

Abstract.*Work is devoted to sheet diagnostics of an apple-tree. Researches are conducted in the conditions of model experience. The comparative maintenance of 2trace elements in leaves of 3 most widespread stocks of an apple-tree placed on 5 most widespread types of the soil of the Lipetsk region is studied. In leaves of any of the studied stocks of an apple-tree it was not reached the highest level of content of cobalt and manganese at growth on the chernozemlixivious.From the most widespread types of the soil of the Lipetsk region it on which leaves of stocks of an apple-tree would contain the highest amount of cobalt and manganese at the same time is not revealed. In leaves of all three stocks growing on the cespitose and podsolic soil most of all manganese, but least of all cobalt collected.The greatest number of cobalt collected in leaves of all three studied stocks, at their growth on the chernozemlixivious. The size of coefficient of biological accumulation of manganese in leaves of clonal stocks of an apple-tree (62-396, 54-118, PB-9) was the greatest at the high level of this chemical element in the soil. Only the stock of PB-9 maintained optimum level of manganese in the leaves is not dependent on type of the soil of the Lipetsk region.*

References

1. Aleksandrova, L.N. and O.A. Najdenova. Laboratory classes in soil science. – The 3rd edition processed and added, L., Kolos, 1976. 280 p.

2. The instruction of the central institute of scientific agrochemical service for carrying out mass analyses of soils in zone agrochemical laboratories. Moscow, Kolos, 1973. 55 p.

3. Klad', A.A. Agrobiological bases of an intensification of production of fruits of an apple-tree in the south of Russia. Author’s Abstract. Krasnodar, 2001. 44 p.

4. Molisova, D.M. Influence of minerals and regulators of growth on a metabolism and efficiency of an apple-tree. Author's Abstract. Voronezh, 1970. 22 p.

5. Molchanov, E.F. Biological and ecological bases of fruit growing on carbonate soils (on the example of the Crimea). Author's Abstract. Yerevan, 1986. 36 p.

6. Peterburgskij, A.V. Workshop on agronomical chemistry. – The 6th edition. Moscow, Kolos, 1968. 496 p.

7. Workshop on agrochemistry: Manual. – The 2nd edition processed and added / Under edition of the academician of the Russian Academy of Agricultural Sciences V.G. Mineev. Moscow, MGU, 2001. 689 p.

8. Rodionova, M.E. Improvement of a system of indicators of soil fertility for monitoring of the agricultural land. Author's Abstract. Belgorod, 2012. 23 p.

9. Cerling, V.V. Diagnostics of food of crops: The reference book. Moscow, Agropromizdat, 1990. 235 p.

10. Szewczuk Adam, Komosa Andrzej, GudarowskaEwelina. Effect of different potassium soil levels and forms of potassium fertilizers on micro-elemetalnutrion status of apple trees in early fruition period. Journal of elementology. 2009. Volume: 14. Issue 3, pp. 553-562.

11. WojcikPawel. Vegetative and reproductive responses of apple-trees tozinc fertilization under conditions of acid coarse-textured soil. Journal of plant nutrition. 2007. Volume: 30. Issue 10-12, pp. 1791-1802.

12. WojcikPawel, WojcikMarzena, Klamkowski Krzysztof. Response of apple trees to boron fertilization under conditions of low soil boron availability. Scientia horticulturae.2008. Volume: 116. Issue: 1. P. 58-64.

ZakharovVyacheslav, Candidate of agricultural sciences, associate professor of technology of storage and conversion of agricultural products, Bunin Yelets State University (YelSU), e-mail: zaxarov7979@mail.ru.

Dubrovina Olga, Manager of research agrochemical laboratory, Bunin Yelets State University, e-mail: laboratoria101@mail.ru.

Sotnikov Boris, Candidate of agricultural sciences, head of the department of agrochemistry and soil science, Bunin Yelets State University (YelSU).

Shchuchka Roman, Candidate of agricultural sciences, associate professor of agrochemistry and soil science, Bunin Yelets State University (YelSU), e-mail: romanelez@yandex.ru.

УДК: 633.14.631.523.32

В.Г. Дедяев

БУРАЯ И СТЕБЛЕВАЯ РЖАВЧИНА РЖИ НА ЮГО-ВОСТОКЕ ЦЕНТРАЛЬНО-ЧЕРНОЗЕМНОГО РЕГИОНА РОССИИ

Ключевые слова: *рожь, бурая и стеблевая ржавчина, искусственный и естественный инфекционные фоны, вредоносность, юго-восток Центрально-Черноземного региона России.*

Аннотация. *Изучение вредоносности бурой листовой и стеблевой ржавчин на юго-востоке Центрально-Черноземного региона России велось с 1983 по 2010 годы. Районированные, сорта восприимчивые к болезням, Таловская 12 и Таловская 15 и сорта с гетерогенной устойчивостью Таловская 29 и Таловская 33 высевались на искусственных и естественных инфекционных фонах с совмещенной инфекцией двух болезней. За 28 лет на искусственных и естественных инфекционных фонах у восприимчивых сортов разница по массе зерна с колоса составила 27%, по массе 1000 зерен – 22%, по озерненности – 16%. У сортов с гетерогенной устойчивостью – соответственно, 3.5%, 3.5%, 6.3%. За 15 наиболее благоприятных для патогенов лет, различие у восприимчивых сортов по данным признакам составило, соответственно, 59,5%, 44%, 21.4%. У устойчивых – 7.6%, 6.6%, 10,9%. В условиях юго-востока региона рекомендуется использовать сорта ржи с гетерогенной устойчивостью.*

Введение. Климат региона степной, умеренно-континентальный, с теплым, нередко жарким и засушливым летом. Годовая сумма атмосферных осадков в среднем за 120 лет составила 470.4 мм, гидротермический коэффициент – 1.0. Это засушливая, антициклоническая область умеренного пояса с неустойчивым увлажнением. Большое количество осадков за год приходится на долю дождей интенсивностью от 1-го до 5 мм (81 день), которые для растениеводства считаются неэффективными. С осадками более 5 мм – 26 дней [1].

Месячные осадки из года в год значительно меняются. За время наших исследований, в мае, при норме 44.9 мм, их количество колебалось от 0.5 мм до 95.0 мм. В июне – от 2.2 до 133.1 мм; а в июле – 4.1-80.5 мм. В течение вегетационного периода бывают длительные, абсолютно без осадков, периоды продолжительностью 10-20 дней, а в отдельные годы – более месяца [1]. В период вегетации сельскохозяйственных культур часто наблюдаются суховеи. Среднее их количество за год равно 30. Наибольшее число дней с суховеями отмечено в июле и августе. Другой, менее выраженный, максимум суховейных дней приходится на май. В период весенних суховеев, продолжительность которых в засушливые годы достигает 2-х – 3-х, а иногда и 4-х недель, относительная влажность воздуха падает до 10-15%, что влечет за собой

значительное угнетение растений и даже их гибель. Преобладающие ветра северо-западные и юго-восточные. Суховеи сопровождаются сильными ветрами юго-восточного направления [1]. Данные погодные условия в отдельные годы тормозят развитие ржавчин даже на искусственных фонах. Цель исследований – получение многолетних данных о вредоносности ржавчин в регионе и необходимости проведения мероприятий по борьбе с ними.

Материалы и методы исследований. Исследования велись с 1983 по 2010 годы на районированных в Центрально-Черноземном регионе, восприимчивых к бурой листовой и стеблевой ржавчинам сортах озимой ржи Таловской 12 и Таловской 15 и на обладающих гетерогенной устойчивостью к этим патогенам – Таловской 29 и Таловской 33. Таловская 15 создана отбором элитных растений из сорта Таловская 12, а Таловская 33 – из сорта Таловской 29. Они были предложены к использованию в сельскохозяйственном производстве 3, 4, 5, 6, 7 и 9 регионах России, а также прибалтийских республиках. Семена сортов высевались в инфекционном питомнике с искусственной инфекцией и на естественном фоне бурой и стеблевой ржавчин. Делянки 2-х рядковые, с междурядьем 30 см (0.6м²) и трехкратной повторностью. В рядок сеяли по 40 семян. Инокуляцию растений ржавчинами проводили в начале фазы «выход в трубку» по методике: «Методика оценки сортов зерновых культур на устойчивость к ржавчине с применением искусственного заражения» [2]. Использовали местные популяции ржавчин. Инфекционная нагрузка каждого патогена – 2 г жизнеспособных урединиоспор на 100 м². В качестве балласта применяли тальк, дорожную пыль, муку, крахмал. На 1 г спор 100 г балласта. Делянки поливали водой. Растения опрыскивали, создавая росу. Инфицирование растений осуществляли опудриванием. Затем укрывали полиэтиленовой пленкой на 15-17 часов. Степень поражения образцов определяли по шкале Петерсона и др. [3], а признаки продуктивности – анализом 30-ти побегов, взятых с делянки на расстоянии 5-10 см друг от друга. Математическую обработку результатов исследований проводили по Лакину [4].

Результаты и их анализ. Вредоносность ржавчин зависит от погодных условий. Благоприятными условиями для их развития являются: высокая относительная влажность, теплая погода, росы и туманы. В нашем регионе эта зависимость определялась не только количеством осадков в июне, когда идет распространение инфекции, но и наличием рос в этот период. После инокуляции ржавчинами урединии появляются в 3-ей декаде мая, а в 3-ей декаде июня на искусственно созданном инфекционном фоне обычно наблюдается максимальное проявление бурой ржавчины, в первой декаде июля – стеблевой. Наличие в первой половине июня засух обычно приводит к депрессии болезней. Из 28 лет таких было 13 (таблица 1). На инфекционном фоне различия по продуктивности колоса, его озерненности и массе 1000 зерен между восприимчивыми сортами и устойчивыми к двум болезням были несущественны. Позднее поражение восприимчивых сортов бурой листовой (58,4%) и стеблевой ржавчинами (59,0%) не привело к значительному снижению признаков продуктивности колоса.

Таблица 1

Совместная вредоносность ржавчин на посевах озимой ржи

Сорт	Масса зерна с колоса, г.	Масса 1000 зерен, г.	Озерненность, %	Степень поражения, %	
				бурой	стеблевой
Среднее за 1983 – 2010 гг. (28 лет)					
Таловская 12 и Таловская 15	1.28* 1.76	27.8 35.6	62.8 74.8	80.4 0-60	66.7 0-15
Таловская 29 и Таловская 33	1.65 1.71	33.2 34.4	69.9 74.6	37.8 0-15	20.3 0-5
Среднее за 1983,-85,-87,-89,-91,1995-98, 2002,-04,-06,-08,-09,-10 (15 лет)					
Таловская 12 и Таловская 15	0.68 1.68	18.3 32.7	59.0 75.1	83.8 0-60	78.6 0-15
Таловская 29 и Таловская 33	1.57 1.70	31.1 33.3	66.7 74.9	36.9 0-15	23.4 0-5
Среднее за 1984,-86,-88,-90,1992-94,-99,2000,-01,-05,-07,-08 (13 лет)					
Таловская 12 и Таловская 15	1.54 1.82	31.3 36.3	66.3 74.7	58.4 0-40	59.0 0-15
Таловская 29 и Таловская 33	1.67 1.73	34.8 35.5	67.8 74.4	28.7 0-15	20.7 0-5

Примечание: ** здесь и далее – в числителе – показатели признаков, полученные на искусственном инфекционном фоне, – в знаменателе – естественном.*

Урединии стеблевой ржавчины появляются в северном полушарии в конце июня, а телии – к концу вегетационного периода. Урединеоспоры не зимуют [5]. В естественных условиях вредоносность болезни практически отсутствует. К тому же у ржи в период формирования и налива зерновок доля участия стебля с листовыми влагалищами в общем фотосинтезе всего растения составляет в среднем 65-80%. На долю листьев приходится 9-15%, колоса – 11-18% [6]. Поэтому в конце вегетации, даже на искусственном инфекционном фоне, сильное поражение бурой ржавчиной не приводит к значительному снижению продуктивности культуры.

Наиболее показательным годом в этот период является 2000, в котором, при поражении бурой ржавчиной 22.0±1.93% и стеблевой 9.5±1.06%, продуктивность колоса у восприимчивых сортов составила 1.88±0.098 г, масса 1000 зерен – 34.5±0.94 г, озерненность – 72.0±2.67%. У устойчивых, соответственно, 1.80±0.091 г, 37.2±0.85 г, 68.4±3.11% – при поражении бурой ржавчиной 5.1±0.30%, стеблевой – 1.9±0.24% (таблица 2).

Таблица 2

Совместная вредоносность ржавчин на посевах озимой ржи

Сорт	Масса зерна с колоса, г.	Масса 1000 зерен, г.	Озерненность, %	Степень поражения, %	
				бурой	стеблевой
Среднее за 2000 год					
Таловская 12 и Таловская 15	1.88 1.37	34.5 29.9	72.0 76.3	22.0 0	9.5 0
Таловская 29 и Таловская 33	1.80 1.35	37.2 28.9	68.4 73.7	5.1 0	1.9 0
Среднее за 1989 год					
Таловская 12 и Таловская 15	0.43 1.36	13.8 27.8	49.0 73.8	88.6 20-30	89.9 1-5
Таловская 29 и Таловская 33	1.42 1.45	28.8 28.5	59.0 73.9	28.4 1-10	28.1 ед.

Проявление инфекции на искусственном инфекционном фоне после заражения обычно наблюдается в третьей декаде мая и определяется сроками заражения и среднесуточной температурой во время инкубационного периода.

За 15 лет (период значительного снижения на искусственном инфекционном фоне продуктивности колоса) депрессия развития патогенов наблюдалась, но в меньшей степени. У восприимчивых сортов масса зерна с колоса почти в 2 раза меньше, чем за все 28 лет изучения (таблица 1). За время проведения исследований максимальная вредоносность наблюдалась в 1989 году. Где на искусственном инфекционном фоне масса зерна с колоса у восприимчивых сортов составила 0.43±0.013 г, масса 1000 зерен – 13.8±0.63 г, озерненность – 49%±2.6 (поражение бурой ржавчиной 88.6±0.29%, стеблевой – 89.9±0.06%). У устойчивых сортов, соответственно, 1.42±0.084 г, 28.8±0.72 г, 59±2.1%, (28.4±2.69%, 28.1±2.44%) (таблица 2). В естественных условиях развития болезней различий по признакам продуктивности колоса между устойчивыми и восприимчивыми сортами не наблюдалось.

Сорта Таловская 29 и Таловская 33 обладают гетерогенной устойчивостью к бурой листовой и стеблевой ржавчине. Растения в них различаются по степени поражения и более замедленном, чем у восприимчивых – Таловская 12 и Таловская 15, развитием болезней (таблица 3), что дает возможность значительному сохранению урожая при поражении бурой и стеблевой ржавчиной. При цветении колоса происходит постепенное формирование зерен, которое достигает максимума при оплодотворении всех фертильных цветков. В дальнейшем, под воздействием генотипа и окружающей среды, рост определенного числа зерен замедляется и прекращается, так как отток ассимиляторов к репродуктивным органам становится ограниченным из-за недостатка влаги, питательных веществ, засухи, полегания [7]. Сюда можно отнести поражение ржавчинами и, по-видимому, другими болезнями, снижающими ассимиляционную поверхность растений. Различия по озерненности колоса у восприимчивых сортов за 28 лет изучения на искусственных и естественных инфекционных фонах составили 12%. За 15 лет наибольшей вредоносности – 16.1%. За 13 наименьшей вредоносности – 8.4% (таблица 1).

Таблица 3

Растений, при степенях поражения болезнями (искусственный инфекционный фон), %

Сорт	80-100	60-80	40-60	20-40	10-20	1-10	До 1	0	Всего, шт.
1989 год									
уст.	21* 26	4 0	19 2	15 5	7 10	15 32	12 18	7 7	242 241
воспр.	96 99	1 1	2 0	1 0	0 0	0 0	0 0	0 0	840 840
2000 год									
уст.	0 0	0 0	0 0	6 0	13 2	22 24	27 43	32 31	120 120
воспр.	0 0	0 0	15 0	27 8	37 30	18 42	3 20	0 0	60 60

Примечание: ** – в числителе – растений, пораженных бурой ржавчиной, %, – в знаменателе – стеблевой. Уст. – устойчивый, воспр. – восприимчивый.*

Особенно большая разница по озерненности колоса наблюдалась в наиболее вредоносном 1989 году – 24,8%, наименьшая в 2000 году – 4.3% (таблица 2). Нами также было показано, что при эпифитотиях бурой

листовой ржавчины, устойчивые образцы тритикале, благодаря сохранившейся ассимиляционной поверхности листового аппарата, формируют к уборке большее количество продуктивных побегов, увеличивают высоту растений, а также увеличивают признаки продуктивности: массу 1000 зерен, зерен в колосе, массу зерна с колоса, растения и делянки [8].

Заключение. Основной фактор, определяющий вредоносность ржавчин на посевах ржи, – погодные условия. Засушливая, антициклоническая область региона с неустойчивым увлажнением приводит к депрессии болезней. Использовать фунгициды на посевах восприимчивых к ржавчинам сортов ржи необходимо с учетом погодных условий и по фенологической фазе растений определять экономическую эффективность химических обработок. На сортах с гетерогенной устойчивостью нет необходимости в применении фунгицидов.

Библиография

1. Чевердин, Ю.И. Изменение свойств почв юго-востока Центрального Черноземья под влиянием антропогенного воздействия: Монография / Ю.И. Чевердин. – Воронеж: Издательство «Истоки», 2013. – 335 с.

2. Методика оценки сортов зерновых культур на устойчивость к ржавчине с применением искусственного заражения / К.М. Степанов [и др.]. – М.: Рот. Бюро МСХ СССР, 1977. – 48 с.

3. Peterson R.F. A diagrammatic skala for estimating rust infencity on leaves and stems of cereals / R.F. Peterson, A.B. Campbell, A.E. Hannah // Canad. J. Res. – 1948. – V. 26., № 5. – P. 496-500.

4. Лакин, Г.Ф. Биометрия. Учебное пособие для университетов и педагогических институтов / Г.Ф. Лакин // Изд. 2-е, перераб. и доп. – М.: «Высшая школа», 1973. – 343 с.

5. Рожь: Производство, химия и технология / В. Бушук [и др.]. – М.: Колос, 1980. – 347 с.

6. Нальборчик, Э. Роль различных органов фотосинтеза в формировании урожая / Э. Нальборчик // Адаптивные реакции в формировании и активности фотосинтетического аппарата – Пущено. НЦБИ АН СССР, 1980. – С. 22.

7. Байер, Ян Формирование урожая основных сельскохозяйственных культур / Ян Байер [и др.] // Пер. с чешского З.К. Благовещенской. – М.: Колос, 1984. – 367 с.

8. Ефремова, И.В. Искусственный инфекционный фон бурой листовой ржавчины в селекции тритикале / И.В. Ефремова, В.Г. Дедяев, В.Н. Горбунов, Е.А. Мелькумова // Защита и карантин растений, 2015. – № 10. – С. 14-16.

Дедяев Василий Григорьевич – кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник отдела генетики и иммунитета растений НИИСХ ЦЧП им. В.В. Докучаева, e-mail: niish1c@mail.ru..

UDC: 633.14.631.523.32

V. Dedjaev

BROWN AND STALKY RUST OF RYE ON THE SOUTHEAST OF THE CENTRAL CERNOZEM REGION OF RUSSIA

Key words: *Rye, brown and stem rust, harmfulness, Southeast of Central Chernozem region, artificial infectious and natural background, varieties.*

Abstract. *The study of the harmfulness of brown leaf and stem rust in the South-East of the Central black earth region of Russia was conducted from 1983 to 2010. Zoned varieties susceptible to diseases Talovskaya 12 and Talovskaya 15 and varieties with heterogeneous resistance Talovskaya 29 and Talovskaya 33 were sown on artificial and natural infectious backgrounds with combined infection of two diseases. For 28 years, on artificial and natural infectious backgrounds in susceptible varieties, the difference in weight of grain from the ear was 27%, by weight of 1000 grains – 22%, by ozernennosti – 16%. In varieties with heterogeneous resistance – respectively: 3.5%, 3.5%, 6.3%. For the 15 most favorable years for pathogens, the difference in susceptible varieties according to these characteristics was, respectively: 59.5%, 44%, 21.4%. Have stable – 7.6%, 6.6, 10.9%. In the South-East of the region it is recommended to use varieties of rye with heterogeneous stability.*

References

1. Cheverdin, Y.I. Change of properties of soils of the South-East of the Central-Chernozem under the influence of anthropogenic influence. Voronezh, Publishing House "Sources", 2013. 335 p.

2. Stepanov, K.M. et al Guidelines. Methods of evaluation of varieties of cereals for resistance to rust with the use of artificial infection. Moscow, Rotaprint bureau of the USSR Ministry of agriculture, 1977. 48 p.

3. Peterson, R.F., A.B. Campbell and A.E. Hannah. A diagrammatic skala for estimating rust infencity on leaves and stems of grains. Canad. J. Res., 1948. – V. 26, no. 5, pp. 496-500.

4. Lakin, G.F. Biometrics. Textbook for universities and pedagogical institutes. Ed. 2nd, Rev. and extra Moscow, "Highest school", 1973. 343 p.

5. Bushuk, V. et al Guidelines. Rye: Production, chemistry and technology. Moscow, Kolos, 1980. 347 p.

6. Nalborchik, E. The Role of various organs of photosynthesis in the formation of the crop. Adaptive reactions in the formation and activity of the photosynthetic apparatus, Pucshino, OF NTSBI AN SSSR, 1980. P. 22.

7. Jan Baier et al Guidelines. Bayer Yan yield Formation of main crops. TRANS. the Czech ZK Annunciation. Moscow, Kolos, 1984. 367 p.

8. Efremova, I.V., V.G. Dedyaev, V.N. Gorbunov and E.A. Melkumova. Artificial infectious background of brown leaf rust in triticale breeding. Plant Protection and quarantine, 2015, no. 10, pp. 14-16.

Dedyaev Vasily, Candidate of biological Sciences, leading researcher of the Department of plant genetics and immunity, V.V. Dokuchaev Research Institute of Agriculture of the Central Black Earth Zone, e-mail: niishlc@mail.ru.

УДК: 634.8: 576.3

Р.В. Кулян, В.М. Горшков

ВЛИЯНИЕ ПОГОДНЫХ УСЛОВИЙ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ КОЛЛЕКЦИОННЫХ СОРТОВ МАНДАРИНА (*CITRUS RETICULATA* BLANCO *VAR. UNSHIU* TAN.) ВО ВЛАЖНЫХ СУБТРОПИКАХ РОССИИ

Ключевые слова: *мандарин, сорт, погодные условия, факторы среды, урожайность.*

Аннотация. *Цитрусовые культуры, в частности мандариновая группа (Citrus reticulata Blanco var. Unshiu Tan.), являются теплолюбивыми растениями, они предъявляют большие требования к теплу как в период роста, так и во время зимнего покоя. На основании многолетних (2003–2018 гг.) наблюдений на коллекционном участке мандарина во влажных субтропиках Краснодарского края выделены сорта с высоким потенциалом продуктивности «Юбилейный», «Сочинский 23», «Иверия», урожай которых составил соответственно – 4,6; 4,4; 4,3 кг/дер. Растения сортов «Крупноплодный», «Краснодарский» и гибрид Г-9952-1 показали средний урожай от 3,4 до 3,8 кг/дер. Наибольшую устойчивость к неблагоприятным факторам среды в зимний период проявили сорта «Иверия», «Сочинский 23» и «Краснодарский». Они сохранили весь листовой аппарат без повреждений, а также обладали устойчивостью к недостатку влаги и к повышенным летне-осенним температурам. Экстремальные погодные условия зимне-летнего периода отрицательно сказались на урожайности сортов «Kowano Wase» и «Miagawa Wase»: наблюдалось осыпание завязей и плодов во время налива. Данные сорта оказались менее устойчивыми к пониженным температурам 2016 г., которая 4 января опускалась до - 7,3ºС, растения получили значительные повреждения, листовой аппарат был полностью потерян. Высокую органолептическую оценку получили плоды сортов «Юбилейный», «Крупноплодный» и гибрида Г-9952-1. Сорт «Черноморский» характеризуется устойчивостью как к низким зимним температурам, так и к высоким летним. Однако сорт низкоурожайный и требует дальнейшего селекционного улучшения продуктивности и качества плодов, его можно рекомендовать для ландшафтного озеленения в зоне.*

Введение. Погодные условия влажных субтропиков России благоприятствуют получению высоких урожаев конкурентоспособной продукции мандаринов (*Citrus reticulata* Blanco*v ar. Unshiu* Tan.). Однако решение этой важной задачи лимитируется воздействием на растения мандарина таких неблагоприятных факторов внешней среды, как низкие зимние и высокие летние температуры, а также недостаток влаги в почве.

Цитрусовые являются теплолюбивыми растениями, они предъявляют большие требования к теплу как во время роста, так и в период зимнего покоя. Для них имеет большое значение не только сумма тепла за вегетационный период, но также сила, повторяемость и продолжительность низких зимних температур.

Метеорологические наблюдения позволяют установить связь роста растений и урожайности с агроклиматическими условиями, оценить потребность растений в определенных количествах тепла и влаги, определить критические температуры в зимний период, а также повреждение губительными морозами кустов для зоны выращивания [6].

Во Всероссийском научно-исследовательском институте цветоводства и субтропических культур собрана обширная коллекция цитрусовых, насчитывающая более 136 сортообразцов, из них 40 – мандариновая группа различного происхождения [8].

Одной из основных характеристик, определяющих хозяйственную ценность сорта, а также эффективность его возделывания в зоне является устойчивость к неблагоприятным факторам среды. Только адаптированный к местным почвенно-климатическим условиям генотип может быть стабильно высокоурожайным [9].

Недостаток воды в почве для мандаринов при высоких температурах и сухости воздуха создает крайне трудную обстановку для развития растений, что сказывается на характере вегетации. Высокие температуры летнего периода и недостаток атмосферной и почвенной влаги существенно снижают продуктивность мандариновых деревьев.

Изучение закономерностей температурного режима, количества выпавших осадков с интерпретацией их воздействия на развитие цитрусовых и урожайность позволят выявить основные реакции сортов мандарина на стрессовые факторы [7].

Генотипы, сочетающие высокое качество плодов с адаптивностью к влажной субтропической зоне возделывания, могут здесь с успехом выращиваться. Это обусловливает необходимость совершенствования сортимента за счет сортов, лучше приспособленных к условиям места произрастания [5].

Материалы и методы исследований. Исследования проведены в период 2014–2018 гг. на плантации мандарина ФГБНУ ВНИИЦиСК. В качестве объекта использовали коллекционные насаждения 9 сортов мандарина, привитые на *Poncirus trifoliata* Raf. Посадки заложены по методике ГСИ в 2007 г. Основные учеты и наблюдения проводятся согласно методическим указаниям [1, 3, 4].

Основной целью является изучение реакции сортов мандарина на природные и антропогенные факторы среды произрастания для отбора наиболее урожайных генотипов в нестабильных погодных условиях влажных субтропиках России.

За последние 20 лет, по данным Сочинской АМС, экстремальными для цитрусовых культур были зимы 1999–2000 гг. и 2001–2002 гг., когда абсолютный минимум достигал отметки -7,1ºС, а также зима 2011–2012 гг., где температура опустилась до -8,2ºС и наблюдался самый длительный период с низкими отрицательными температурами, который длился 30 дней [2]. В январе 2016 г. также было отмечено понижение до -7,3ºС [10].

Обсуждение результатов. Анализируемый период 2014–2018 гг., характеризуется значительными различиями в погодных условиях, изменение которых определило проблему наличия адаптивных сортов мандарина для влажных субтропиков России, где резко увеличилось количество засушливых лет. Высокие температуры летнего периода и недостаток атмосферной и почвенной влаги существенно снижают устойчивость и продуктивность растений мандарина.

В нестабильных условиях влажных субтропиков России важнейшим фактором получения хорошего урожая является сохранность растений мандарина в зимний период. Зимовка мандарина за время исследований проходила не всегда при благоприятных условиях. В январе 2016 г. температура воздуха понижалась до -7,3ºС, что привело к обмерзанию листьев и снижению продуктивности (таблица 1).

Таблица 1

Экстремальные температуры воздуха в субтропиках России (по данным метеостанции г. Сочи)

Месяц	Абсолютный min^{0}С, год						Абсолютный max^{0}С, год					
	2014	2015	2016	2017	2018	многолетний период	2014	2015	2016	2017	2018	многолетний период
Январь	0,0 **(14)**	-2,9 **(9)**	-7,3 **(4)**	-5,4 **(30)**	-0,3 **(10)**	-13,4 **(1892)**	18,7 **(28)**	21,2 **(27)**	20,1 **(18)**	16,4 **(6)**	16,0 **(5)**	21,2 **(1942)**
Февраль	-0,2 **(3)**	-0,7 **(18)**	2,1 **(10)**	-2,8 **(17)**	0,5 **(1)**	-12,6 **(1911)**	20,1 **(15)**	21,7 **(2)**	21,2 **(27)**	16,3 **(26)**	19,6 **(11)**	23,5 **(1901)**
Март	-1,8 **(30)**	1,2	0,1	2,2	-0,9 **(2)**	-7,0 **(1985)**	23,7 **(4)**	21,8	23,7	22,3	19,5 **(7)**	30,0 **(1901)**
Апрель	1,6 **(3)**	0,8	3,7	3,8	5,9 **(4)**	-5,0 **(2004)**	26,5 **(18)**	28,3	27,1	26,0	25,3 **(27)**	31,7 **(2000)**
Май	11,2 **(4)**	7,9	10,2	9,3	10,4 **(13)**	3,0 **(1986)**	31,7 **(31)**	29,3	24,4	28,0	28,2 **(27)**	34,7 **(2007)**
Июнь	13,3 **(13)**	14,5	13,7	12,6	16,5 **(2)**	7,1 **(1978)**	30,7 **(20)**	29,0	31,9	31,6	33,9 **(28)**	35,2 **(2002)**
Июль	18,0 **(9)**	16,3	17,2	17,0	16,3 **(17)**	12,6 **(1982)**	36,0 **(12)**	32,4	31,6	31,7	32,4 **(25)**	39,4 **(2000)**
Август	18,9 **(7)**	17,8	17,0	17,8	17,7 **(13)**	10,4 **(1923)**	32,9 **(3)**	32,1	32,0	34,1	32,8 **(29)**	38,5 **(1961)**
Сентябрь	11,2 **(25)**	16,7	8,2	14,4	13,9 **(26)**	2,7 **(1941)**	30,8 **(3)**	32,5	29,4	33,7	30,8 **(5)**	36,0 **(1899)**
Октябрь	6,8 **(20)**	7,3	3,7	6,4	7,2 **(27)**	-3,2 **(1965)**	24,0 **(23)**	24,7	24,2	26,8	26,7 **(1)**	32,1 **(2003)**
Ноябрь	0,5 **(3)**	3,8 **(18)**	1,9 **(2)**	-0,8 **(25)**	5,8 **(14)**	-5,4 **(1914)**	21,7 (15)	20,9 **(23)**	25,2 **(10)**	23,7 **(14)**	22,3 **(3)**	29,1 **(1938)**
Декабрь	-0,4 **(2)**	-1,0 **(31)**	-5,3 **(6)**	1,7 **(7)**	1,3 **(28)**	-8,3 **(1904)**	22,6 **(9)**	13,1 **(22)**	16,6 **(30)**	20,1 **(29)**	17,9 **(11)**	23,5 **(2010)**

Благоприятные условия для перезимовки растений мандарина сложились в 2014–2015 и 2018 гг. В эти годы наблюдалось незначительное понижение температуры, также они отмечены как наилучшие для ростовых процессов и формирования урожая.

Низкие зимние и высокие летние температуры 2016 г. отрицательно сказались на развитии растений, урожайности и качестве плодов.

Важное значение имеют атмосферные осадки. Агрометеорологические условия года – один из важнейших факторов, определяющих количество и качество продукции. Цитрусовые – влаголюбивые растения и потребность во влаге проявляется в течение всего года.

Экспериментальные 2014 и 2018 гг. были оптимальные по водно-термическим условиям для роста и развития мандарина во влажных субтропиках России (таблица 2). За вегетационный период 2014 г. осадки находились в пределах нормы, в летние месяцы они были регулярными, что способствовало оптимальному накоплению влаги в почве и сглаживанию повышения температура воздуха до +36,0ºС (12 июля).

В 2015 г. за период вегетации выпало наименьшее количество осадков, они носили ливневый характер, наблюдалась их потеря в виде поверхностного стока, и мало участвовали в пополнении запасов почвенной влаги, что касается 2016 г., то он был более благоприятным.

2017 г. отмечен как жаркий и нестабильный по влагообеспеченности для прохождения ростовых процессов, закладки урожая и плодоношения. Растения мандарина в 2017 г. были ослаблены экстремальными условиями зимнего периода, восстановление побегов и листового аппарата проходили на фоне дефицита влаги и повышенной температуры. По устойчивости к недостатку влаги выделились сорта: «Черноморский», «Иверия», «Пионер», «Юбилейный». Меньшей способностью противостоять засухе характеризовались сорта «Kowano Wase», «Miagawa Wase», ‘Крупноплодный’ и гибрид Г-9952-1.

Таблица 2

Количество осадков (по данным метеостанции г. Сочи)

Количество осадков, мм						
Годы	**за год**	**норма**	**% от нормы**	**за период вегетации ***	**норма**	**% от нормы**
2014	1527	1703	89,7	1007	998	101,9
2015	1582	1703	92,9	781	998	78,3
2016	1682	1703	98,7	853	998	85,5
2017	1495	1703	87,8	873	998	87,5
2018	1616	1703	94,9	924	998	92,6
среднее	1580	1703	92,8	888	998	88,9

Примечание: ** вегетационный период с марта по ноябрь*

После экстремальной погоды, сложившейся в период 2016-2017 гг. формирование, рост и развитие растений мандарина в 2018 г. проходили при более благоприятных условиях. Зимний период был теплым, что способствовало комфортной перезимовке растений, однако развитие плодов (июль-сентябрь) проходило при повышенной температуре и недостатке влаги. За вегетационный период осадков выпало 92,6% от нормы, они носили ливневый характер.

Самыми благоприятными для растений мандарина отмечены 2014 и 2018 гг., а экстремальными – 2016 и 2017 гг., что привело к потере урожая.

Следует отметить, что онтогенез мандариновых растений протекал в нестабильных погодных условиях, при существенном отклонении температурного и водного режимов от среднемноголетней нормы. Это отразилось на ростовых и продукционных процессах растений мандарина в сортовом разрезе.

Сопоставление данных, приведенных в таблице 3, показывает, что сорта «Юбилейный», «Сочинский 23», «Иверия» проявили устойчивость к недостатку влаги и повышенным летне-осенним и низким зимним температурам. Из-за неблагоприятных условий наблюдалось снижение урожая сортов «Kowano Wase», «Miagawa Wase» и гибрида Г-9952-1, также у них наблюдалось угнетение ростовых процессов (таблица 3). Высокую органолептическую оценку получили плоды: «Юбилейный», «Крупноплодный» и гибрида Г-9952-1.

Таблица 3

Характеристика сортов мандарина (2014–2018 гг.)

Сорт/гибрид	**Однолетний прирост, см**	**Урожай, кг/дер.**	**Масса плода, г**	**Дегустационная оценка, балл**
Kowano Wase	25,5	2.5	62,5	4,5
Miagawa Wase	30,3	3.2	68,7	4,5
Юбилейный	38,4	4,6	76,4	5,0
Крупноплодный	32,5	3,8	76,2	4,8
Г-9952-1	32.5	3,4	69,5	4,8
Сочинский 23	46,4	4,4	80,6	4,7
Краснодарский	40,3	3,6	78,5	4,0
Иверия	40,5	4,3	80,8	4,6
Черноморский	50,0	1,4	78,5	2,5

Заключение.Таким образом, по результатам исследований выявлены наиболее устойчивые сорта мандарина к стрессам зимнего и летнего периода субтропической зоны Черноморского побережья.

Библиография

1. Витковский, В.Л. Изучение коллекции субтропических плодовых культур: методические указания / В.Л. Витковский. – Л.: ВАСХНИЛ, 1989. – 144 с.

2. Кулян, Р.В. Оценка генофонда цитрусовых во влажных субтропиках России для создания новых форм мандарина: дис. … канд. с.-х. наук / Р.В. Кулян. – Сочи, 2014. – 184 с.

3. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур: Вып. 5. Утв. 23/II 1960 г. / Гос. комис. по сортоиспытанию с.-х. культур при Мин. сел. хозяйства СССР. – [Переизд.]. – М.: «Колос», 1970. – С. 160.

4. Программа Северо-Кавказского центра по селекции плодовых, ягодных, цветочно-декоративных культур и винограда на период до 2030 г. – Краснодар: ГНУ СКЗНИИСиВ, 2013. – 202 с.

5. Рындин, А.В. Агроэкологические аспекты садоводства влажных субтропиков России: монография / А.В. Рындин. – Сочи, 2016. – 260 с.

6. Рындин, А.В. Понятие о субтропиках и субтропическом климате / А.В. Рындин, В.М. Горшков // Субтропическое и декоративное садоводство. – 2016. – № 58. – С. 9-15.

7. Рындин, А.В. Агроклиматические условия формирования урожая цитрусовых в зоне влажных субтропиков / А.В. Рындин, В.М. Горшков // Садоводство и виноградарство. – 2012. – № 6. – С. 31-34.

8. Рындин, А.В. Коллекция цитрусовых культур во влажных субтропиках России / А.В. Рындин, Р.В. Кулян // Садоводство и виноградарство. – 2016. – № 5. – С. 24-30.

9. Трунов, Ю.В. Температура воздуха – значимый критерий пригодности территории для возделывания яблони и груши / Ю.В. Трунов, Е.М. Цуканова, Е.Н. Ткачев, И.Ю. Савин // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2014. – № 5. – С. 42-43.

10. Температура воздуха и осадки. Июль 2016 г. // Погода и климат [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.pogodaiklimat.ru/monitor.php?id=37099&month=12&year=2016

Кулян Раиса Васильевна – кандидат сельскохозяйственных наук, заведующий лабораторией селекции плодовых культур, Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт цветоводства и субтропических культур», e-mail: supk-kulyan@vniisubtrop.ru.

Горшков Вячеслав Михайлович – доктор сельскохозяйственных наук, главный научный сотрудник отдела СиЮПК, Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт цветоводства и субтропических культур», e-mail:mitisvg@mail.ru.

UDC: 634.8: 576.3

R. Kulyan, V. Gorshkov

INFLUENCE OF WATER-THERMAL CONDITIONS ON THE YIELD OF MANDARIN CULTIVARS (*CITRUS RETICULATA* BLANCO VAR. *UNSHIU* TAN.) IN THE HUMID SUBTROPICS OF RUSSIA

Key words*: mandarin, cultivar, weather conditions, environmental factors, yield.*

Abstract. *Citrus crops, in particular, the mandarin group (Citrus reticulata Blanco var. Unshiu Tan.) are tropical plants, warm temperatures are necessary during the growth period and during the winter dormancy. Based on perennial (2003-2018) observations of weather conditions in the collection section of mandarin in humid subtropics of the Krasnodar Region, the varieties 'Yubileiny', 'Sochi 23','Iveria' with high productivity potential were selected, the harvest was 4.6; 4.4; 4.3 kg per tree, respectively. Cultivar 'Large-fruited', 'Krasnodar' and hybrid G-9952-1 showed an average yield of 3.4 to 3.8 kg per tree. The most tolerant to unfavorable environmental factors in the winter period were 'Iveria', 'Sochi 23' and 'Krasnodar' cultivars; they showed no leaf damage, and drought resistance and tolerance to summer-autumn high temperatures. Extreme winter and summer weather conditions adversely affected the yield of the cultivars 'Kowano Wase', 'Miagawa Wase', dropping of ovaries and fruits was observed during harvesting period, so these cultivars were susceptible to low temperatures in 2016 (in 4th January it dropped till minus 7.3°C), the plants were significantly damaged, the leaf apparatus was completely destroyed. Cultivars 'Yubileyny', 'Large-fruited' and hybrid G-9952-1 were characterized by high fruit quality with perfect organoleptic assessment. The cultivar 'Chernomorskiy' were also resistant to both low winter temperatures and high summer temperatures. However, the cultivar is low yielding and requires further improvement of yield and fruit quality, but it can be recommended for landscape gardening in the region.*

References

1. Vitkovsky, V.L. Assessment of the collection of subtropical fruit crops: methodical instructions. Leningrad, VASHNIL Publ., 1989. 144 p.

2. Kulyan, R.V. Evaluation of the citrus germplasm collection in humid subtropics of Russia to create new forms of mandarin. PhD Thesis. Krasnodar, 2014. 23 p.

3. Methods of crop testing. Vol. 5. Moscow, "Ear", 1970, p. 160.

4. The program of the North Caucasus center for the breeding of fruit, berries, ornamental and flower crops and grapes for the period up to 2030. Krasnodar: GNU SKZNIISIV, 2013. 202 p.

5. Ryndin, A.V. Agroecological aspects of horticulture in humid subtropics of Russia. Sochi, 2016. 260 p.

6. Ryndin, A.V. and V.M. Gorshkov. The concept of subtropics and subtropical climate. Subtropical and ornamental horticulture, 2016, no. 58, pp. 9-15.

7. Ryndin, A.V. and V.M. Gorshkov. Agroclimatic conditions for the harvesting of citrus crops in the zone of humid subtropics. Horticulture and Viticulture, 2012, no. 6, pp. 31-34.

8. Ryndin, A.V. and R.V. Kulyan. Citrus collection in the humid subtropics of Russia. HorticultureandViticulture.- 2016, no. 5, pp. 24-30.

9. Trunov, Y.V., E.M. Tsukanova, E.N. Tkachev and I.Yu. Savin. Air temperature is a significant criterion for the cultivation of apple and pear. Bulletin of the Russian Academy of Agricultural Sciences, 2014, no. 5, pp. 42-43.

10. Temperature and rainfall. July 2016. Weather and climate. Availavle at: http://www.pogodaiklimat.ru/monitor.php?id=37099&month=12&year=20167.

Kulyan Raisa, PhD in Agricultural Science, Head of the Fruit Crops Laboratory, Federal State Budgetary Scientific Institution "Russian Research Institute of Floriculture and Subtropical Crops", e-mail: supk-kulyan@vniisubtrop.ru.

Gorshkov Vyacheslav, Doctor of agricultural sciences, chief scientist of the department of Subtropical and South Fruit Crops, Federal State Budgetary Scientific Institution "Russian Research Institute of Floriculture and Subtropical Crops, e-mail: mitisvg@mail.ru.

УДК: 631.4

А.А. Ахтямова, Д.И. Ерёмин

ВЛИЯНИЕ АГРОХИМИКАТОВ НА ВЫСВОБОЖДЕНИЕ ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ ИЗ СОЛОМЫ, РАСПОЛОЖЕННОЙ НА ПОВЕРХНОСТИ ПАХОТНОГО ЧЕРНОЗЕМА

Ключевые слова: *растительные остатки, биопрепарат, Росток, Компостный чай, мочевина, содержание азота, фосфора, калия, отношение углерода к азоту.*

Аннотация. *В статье представлены результаты исследований воздействия агрохимикатов на изменение химического состава измельченной и оставленной на поверхности почвы соломы. Установлено благоприятное влияние обработки растительных остатков ферментативным препаратом «Компостный чай» и гуминовым препаратом «Росток» на динамику содержания азота в соломе. Положительный эффект от их применения составил 64 и 148% соответственно относительно контроля. Обработка агрохимикатами соломы, расположенной на поверхности чернозема выщелоченного, способствовала высвобождению калия из нее в осенне-весенний период.*

Введение. В современных условиях ресурсосберегающего земледелия с переходом на безотвальную обработку почвы аграрии столкнулись с проблемой стабилизации и повышения запасов органического вещества почвы. При обработке почвы основная масса соломы остается на поверхности пашни и быстро пересыхает, что создает неблагоприятные условия для ее деструкции и, как следствие, высвобождения питательных веществ [8, 10]. В среднем растительные остатки содержат 0,59% азота, 0,20% фосфора, 0,76% калия и 36,80% углерода. Солома зерновых культур изначально бедна азотом и содержит большое количество лигнина, который трудно поддается разрушению почвенной микрофлорой [7]. Учитывая тот факт, что почвы Сибири характеризуются неблагоприятным температурным режимом, проблема гумификации запахиваемой соломы зерновых культур увеличивается многократно, поэтому необходимо изучить способы ускорения процесса трансформации растительных остатков. Один из путей – применение агрохимикатов [2].

В исследованиях многих российских и зарубежных ученых установлено, что применение биопрепаратов позволяет ускорить процессы трансформации растительных остатков в почве, а также снизить фитотоксичность продуктов ее разложения и увеличить урожайность сельскохозяйственных культур [5, 9, 11, 12].

Цель исследований – изучить влияние агрохимикатов на высвобождение питательных веществ из соломы, расположенной на поверхности пахотного чернозема.

Материалы и методы исследования. Опыт проводили на стационаре ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья, который расположен в лесостепной зоне Зауралья. Исследования выполняли в зерновом севообороте (горохо-овсяная смесь – яровая пшеница – овес), чередование культур за годы исследований не менялось. Размеры делянки – 4х25 м (100 м^2), учетная площадь – 50 м^2. Размещение делянок последовательное, в четырехкратном повторении. Солому зерновых культур измельчали и разбрасывали по вариантам. Обработку почвы (отвальная) проводили после уборки культур на глубину 20–22 см. Весной при наступлении физической спелости почвы боронили в 4 следа.

Почва – чернозем выщелоченный, тяжелосуглинистый, сформировавшийся на покровном суглинке с типичными для лесостепной зоны Зауралья признаками [1]. Содержание гумуса в пахотном слое (0–30 см) варьировало от 7,65% до 9,05%, с глубиной шло плавное снижение до 2%.

Степень насыщенности основаниями варьировало по профилю в пределах 89–92% [6]. Запасы воды в слое 0–50 см достигали 185 мм, что соответствовало наименьшей влагоемкости.

Предварительно высушенную и нарезанную (длиной не более 5 см) солому, массой 15 г помещали в пакеты из стеклоткани, после чего ее обрабатывали следующими агрохимикатами:

1. Контроль, обработка соломы водой.
2. Раствор мочевины (1%-й) – диамид угольной кислоты, распространенное азотистое удобрение с массовой долей азота 46%.
3. Натуральный гуминовый препарат «Росток» в концентрации 0,1%, стимулирующий рост и развитие растений, адаптируя их к природным и техногенным воздействиям [3].
4. Экстракт продуктов жизнедеятельности дождевых червей (Soil improver 1%), содержащий ферменты и биологически активные вещества «Компостный чай», находится на стадии разработки и внедрения кафедрой общей биологии ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья.

Образцы размещали на поверхности почвы, прижимая металлическими штырями к ее поверхности, для более тесного контакта. Закладку образцов соломы выполняли в третьей декаде сентября, после основной обработки почвы (таблица 1). Перед культивацией (май) образцы извлекали на период проведения всех агротехнических мероприятий (посев и прикатывание).

Таблица 1

Схема закладки и извлечения соломы с опытного поля

Наименование	Периоды экспозиции		
	I	II	III
Закладка	сентябрь	сентябрь	сентябрь
Извлечение	октябрь	май	сентябрь
Срок экспозиций, месяц	1	8	12

Максимальная экспозиция длилась 12 месяцев. После извлечения образцов остатки земли аккуратно сметали щеткой, а солому промывали в минимальном количестве холодной воды. Отмытую массу соломы помещали в термостат и сушили при температуре 105°С, после чего в ней определяли необходимые показатели: органическое вещество (ГОСТ 27980-88); азот (ГОСТ 13496.4-93); фосфор (ГОСТ 26657-97), калий (ГОСТ 30504-97). Статистическую обработку данных проводили по Б.А. Доспехову [4].

Результаты и их анализ. Исследования на стационаре ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья по влиянию обработки агрохимикатами на динамику высвобождения питательных веществ из соломы яровой пшеницы показали существенные отличия в сравнении с контролем. Независимо от изучаемого варианта исходное содержание азота в соломе, расположенной на поверхности чернозема выщелоченного, составляло 0,69% от массы (таблица 2).

Таблица 2

Влияние агрохимикатов на динамику содержания азота в соломе, расположенной на поверхности почвы, %

Варианты (фактор А)	Исходное содержание	Период экспозиции (фактор В)		
		I	II	III
Контроль	0,69	0,63	0,62	0,25
Мочевина	0,69	0,72	0,65	0,24
Росток	0,69	0,67	0,67	0,41
Компостный чай (Soil improver)	0,69	0,82	0,90	0,62
Период экспозиции: I – сентябрь-октябрь; II – сентябрь-май; III –сентябрь-сентябрь. *$НСР_{05}$ по фактору А=0,03%; $НСР_{05}$ по фактору В=0,04%; по взаимодействию АВ=0,04%*				

В первый месяц экспозиции содержание азота в контрольном образце соломы, расположенной на поверхности почвы, уменьшилось с 0,69 до 0,63% – потери составили 9% от исходного содержания. Ранее проведенная обработка соломы Ростком не оказала влияния на динамику содержания азота в ней ($НСР_{05}$=0,04%), тогда как обработка соломы растворами мочевины и Компостного чая привела к увеличению содержания азота в ней на 4 и 16% соответственно, что составило 0,72 и 0,82% от массы. Отношение C:N в соломе уменьшилось на 4 и 9 относительно исходных значений и составило 63 и 56 соответственно (таблица 3). Это объясняет стимулирование роста и развития микробной биомассы на растительных остатках.

Таблица 3

Влияние обработки агрохимикатами на соотношение углерода к азоту в соломе, расположенной на поверхности почвы, ед.

Варианты (фактор А)	Исходное содержание	Период экспозиции (фактор В)		
		I	II	III
Контроль	67	72	74	175
Мочевина	67	63	70	184
Росток	67	68	68	108
Компостный чай (Soilimprover)	67	56	50	71
Период экспозиции: I – сентябрь-октябрь; II – сентябрь- май; III – сентябрь-сентябрь.				

К весне содержание азота в соломе, обработанной водой и мочевиной, достигло 0,62–0,65% от массы. Росток не оказал влияния на динамику содержания азота в соломе, тогда как Компостный чай способствовал увеличению азота в растительных остатках на 8% относительно первой экспозиции.

Независимо от изучаемых вариантов к концу года наблюдалось уменьшение содержания азота в соломе, расположенной на поверхности почвы, что объясняется вымыванием его осадками. Содержание азота в растительных остатках, обработанных водой и мочевиной, достигло 0,25 и 0,24% соответственно. Установлено положительное влияние растворов Ростка и Компостного чая на динамику содержания азота, находящегося в соломе. Выявлено, что в течение 12 месяцев экспозиции в соломе, обработанной Ростком и Компостным чаем,

азота оставалось более чем в 2 раза больше в сравнении с контролем – 0,41 и 0,62% соответственно. Обработка растворами Ростка и Компостного чая уменьшают непродуктивные потери азота из растительных остатков, расположенных на поверхности почвы, путем вовлечения их в микробную биомассу, тем самым, делая их ценным сырьем для процесса гумусообразования в будущем.

Обработка соломы водой и мочевиной не оказала влияния на высвобождения из нее фосфора в осенний период, отклонения были в пределах ошибки опыта ($НСР_{05}$=0,01%). Обработка соломы Ростком и Компостным чаем способствовала высвобождению фосфора: содержание его в первый месяц экспозиции уменьшилось на 22 и 17% соответственно (таблица 4). Содержание фосфора в соломе, обработанной водой, за период с октября по май, уменьшилось на 28% относительно первой экспозиции, что составило 0,13% от массы. Обработка соломы мочевиной, Ростком и Компостным чаем не оказала влияния на высвобождение фосфора из растительных остатков.

Таблица 4

Влияние агрохимикатов на динамику содержания фосфора в соломе, расположенной на поверхности почвы, %

Варианты (фактор А)	Исходное содержание	Период экспозиции (фактор В)		
		I	II	III
Контроль	0,18	0,18	0,13	0,05
Мочевина	0,18	0,17	0,15	0,05
Росток	0,18	0,14	0,14	0,05
Компостный чай (Soilimprover)	0,18	0,15	0,13	0,02

Период экспозиции: I – сентябрь-октябрь; II – сентябрь-май; III – сентябрь-сентябрь.
$НСР_{05}$ по фактору А=0,01%; $НСР_{05}$ по фактору В=0,02%; по взаимодействию АВ=0,02%

За 12 месяцев экспозиции на контроле из растительных остатков высвободилось 72% фосфора. Наибольшее влияние на высвобождение фосфора из соломы оказала обработка ферментативным препаратом «Компостный чай» – снижение содержания этого элемента питания составило 89% относительно исходных значений.

Содержание калия в соломе, расположенной на поверхности чернозема выщелоченного, во всех исследуемых образцах было одинаковым и составило 0,67% от массы (таблица 5). Обработка соломы водой не оказала влияния на высвобождение калия в осенний период (сентябрь-октябрь), но обработка соломы агрохимикатами способствовала высвобождению калия: убыль составила 25–30% в сравнении с исходными данными. К концу II экспозиции на варианте с соломой обработанной водой, содержание калия уменьшилось на 15% относительно исходных значений. Обработка соломы агрохимикатами оказала положительное влияние на высвобождение калия, достигнув 0,47% от массы.

Содержание калия в соломе, расположенной на поверхности почвы, к концу 12 месяцев экспозиции достигло 0,27–0,40% от массы. Минимальное значение содержания калия отмечено на контроле (0,27%).

Таблица 5

Влияние агрохимикатов на содержания калия в соломе, расположенной на поверхности почвы, %

Варианты (фактор А)	Исходное содержание	Период экспозиции (фактор В)		
		I	II	V
Контроль	0,67	0,67	0,57	0,27
Мочевина	0,67	0,50	0,47	0,37
Росток	0,67	0,47	0,47	0,40
Компостный чай (Soilimprover)	0,67	0,50	0,47	0,30

Период экспозиции: I – сентябрь-октябрь; II – сентябрь-май; III – сентябрь-июнь; IV – сентябрь-июль; V – сентябрь-сентябрь.
$НСР_{05}$ по фактору А=0,03 ; $НСР_{05}$ по фактору В=0,02 %; по взаимодействию АВ=0,04%.

Заключение.

1. Установлено положительное влияние растворов Ростка и Компостного чая на динамику азота в растительных остатках. Содержание азота уменьшилось с 0,69% до 0,41 и 0,62% соответственно. Обработка данными растворами предотвращает непродуктивные потери азота из растительных остатков путем вовлечения их в микробную биомассу.

2. Обработка соломы ферментативным препаратом «Компостный чай» оказала наибольший эффект на высвобождение фосфора, содержание которого за 12 месяцев экспозиции уменьшилось на 89% относительно исходных значений. Обработка мочевиной и Ростком не оказывает достоверного влияния на высвобождение фосфора из соломы, расположенной на поверхности пахотного чернозема.

3. Влияние агрохимикатов на высвобождение калия из соломы, расположенной на поверхности чернозема выщелоченного, проявлялось только в осенне-весенний период. Содержание калия уменьшилось с 0,67% до 0,47% от массы.

Библиография

1. Абрамов, Н.В. Формирование профиля черноземов выщелоченных Северного Зауралья в условиях длительной распашки / Н.В. Абрамов, Д.И. Ерёмин // Достижения науки и техники АПК. – 2012. – № 3. – С. 7-9.
2. Ахтямова, А.А. Роль запахиваемой соломы в стабилизации гумусового состояния пахотных черноземов / А.А. Ахтямова // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2018. – № 3 (71). – С. 23-24.
3. Грехова, И.В. Гуминовый препарат из низинного торфа / И.В. Грехова // Теоретическая и прикладная экология. – 2015. – № 1. – С. 87-90.
4. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) – 5-е изд., доп. и перераб. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
5. Елихин, И.В. Ультрагумат как альтернатива азотным удобрениям при запашке соломы / И.В. Елихин // Проблемы механизации агрохимического обеспечения сельского хозяйства. – 2013. – № 5. – С. 130-134.
6. Ерёмин, Д.И. Физические свойства выщелоченных черноземов Северного Зауралья в условиях длительного сельскохозяйственного использования / Д.И. Ерёмин, Д.В. Ерёмина, Ж.А. Фисунова // Аграрный вестник Урала. – 2009. – № 4. – С. 60-65.
7. Кормилицына, О.В. Почвоведение / О.В. Кормилицына, О.В. Мартыненко, В.Н. Кармиков, Е.Д. Сабо, В.В. Бондаренко. – М., 2006. – 306 с.
8. Лазарев, А.П. Экологические аспекты использования черноземов Западной Сибири / А.П. Лазаев, А.А. Ваймер, Л.Н. Скипин. – Тюмень: Изд-во «Ризограф», 2014. – 326 с.
9. Русакова, И.В. Использование биопрепарата Баркон для инокулирования соломы, применяемой в качестве удобрения / И.В. Русакова, Н.И. Воробьев // Достижения науки и техники АПК. – 2011. – № 8. – С. 25-28.
10. Фисунов, Н.В. Влияние обработки почвы и способа посева на водопотребление озимой пшеницы в Зауралье / Н.В. Фисунов, Д.И. Ерёмин // Земледелие. – 2013. – № 3. – С. 24-25.
11. Abro, S. Influence of microbial inoculants on soil response to properties with and without straw under different temperature regimes / S. Abro, X. Tian, D. Youle, Y. Ba, M. Li, F. Wu // African Journal of Microbiology Research. – 2011. – № 4 (19). – Pp. 3054-3061.
12. Gaind, S. Chemical and biological properties of wheat soil in response to paddy straw in corporation and its Biodegradation by fungal inoculants / S. Gaind, L. Nain // Biodegradation.– 2007. – № 18 (4). – Pp. 495-503.

Ахтямова Анастасия Андреевна – кандидат сельскохозяйственных наук, преподаватель кафедры почвоведения и агрохимии, ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья, e-mail: Ahtyamova_gausz@mail.ru.

Ерёмин Дмитрий Иванович – доктор биологических наук, профессор кафедры почвоведения и агрохимии, ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья, e-mail: soil-tyumen@yandex.ru.

UDC: 631.4

A. Ahtyamova, D. Eremin

THE IMPACT OF AGROCHEMICALS ON THE RELEASE OF NUTRIENTS FROM STRAW, LOCATED ON THE SURFACE OF ARABLE CHERNOZEM

Key words: *crop residues, biological product; sprout; Compost tea; urea; content of nitrogen, phosphorus, potassium; ratio of carbon to nitrogen.*

Abstract. *The article has presented the researching results about agrochemicals influence on changing chemical composition of straw. The positive effect on dynamics of content nitrogen in the straw has been established by treatment crop residues with enzymatic preparation "Compost tea" and humic preparation "Rostok". The positive impact of their using was accordingly 64% and 148%, regarding the control. The treatment of straw by agrochemicals, located on the surface of leached Chernozem, contributed to the release of potassium from straw in the autumn and spring – time.*

References

1. Abramov, N.V. and D.I. Eremin. Formation of the profile of leached chernozems of the Northern TRANS-Urals in conditions of long plowing. Achievements of science and technology of agriculture, 2012, no. 3, pp. 7-9.
2. Ahtyamova, A.A. the Role of ploughed straw in the stabilization of humus state of arable chernozems. Proceedings of the Orenburg state agrarian University, 2018, no. 3(71), pp. 23-24.
3. Grekhova, I.V. Humic preparation from lowland peat. Theoretical and applied ecology, 2015, no. 1, pp. 87-90.
4. Dospekhov, B.A. Method of field experience (with the basics of statistical processing of research results) – 5th ed., Rev. and extra. Moscow, Agropromizdat, 1985. 351 p.
5. Elichin, I.V. Ultrahuman as an alternative to nitrogen fertiliser in zapaska straw. Problems of mechanization of agrochemical support of agriculture, 2013, no. 5, pp. 130-134.
6. Eremin, D.I., D.V. Eremina and J.A. Fisunova. Physical properties of leached chernozems of the Northern Urals in long-term agricultural use. Agrarian Bulletin of the Urals, 2009, no. 4, pp. 60-65.
7. Kormilitsyna, O.V., O.V. Martynenko, V.N. Karpikov, E.D. Sabo and V.V. Bondarenko. Soil Science. Moscow, 2006. 306 p.

8. Lazarev, A.P., A.A. Weimer and L.N. Skipin Ecological aspects of the use of chernozems of Western Siberia. Tyumen. Publisher: Risograph, 2014. 326 p.

9. Rusakova, I.V. and N.I. Vorobyov. The Use of biological product Barkon for inoculation of straw used as a fertilizer. Achievements of science and technology of agriculture, 2011, no. 8, pp. 25-28.

10. Fisunov, N.V. and D.I. Eremin. Influence of tillage and method of sowing on water consumption of winter wheat in the Urals. Agriculture, 2013, no. 3, pp. 24-25.

11. Abro, S., X. Tian, D. Youle, Y. Ba, M. Li and F. Wu. Influence of microbial inoculants on soil response to properties with and without straw under different temperature regimes. African Journal of Microbiology Research, 2011, no. 4 (19), pp. 3054-3061.

12. Gaind, S. and L.Nain. Chemical and biological properties of wheat soil in response to paddy straw in corporation and its Biodegradation by fungal inoculants. Biodegradation, 2007, no. 18 (4), pp. 495-503.

Ahtyamova Anasnasiya, Candidate of agricultural Sciences, teacher of the chair of soil science and Agrochemistry. Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Northern Trans-Ural State agricultural university»; e-mail: Ahtyamova_gausz@mail.ru.

Eremin Dmitrij, Doctor of biological Sciences, Professor of the chair of soil science and Agrochemistry. Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Northern Trans-Ural State agricultural university»; e-mail: soil-tyumen@yandex.ru.

УДК: [634.8.02:631.811.98](478)

Е.Ф. Гинда

РАЗВИТИЕ СЕМЯН В ЯГОДАХ ВИНОГРАДА ПРИ ОБРАБОТКЕ РАСТЕНИЙ РЕГУЛЯТОРАМИ РОСТА

Ключевые слова*: виноград, сорт, гиббереллин, мицефит, эпин-экстра, циркон, количество и масса семян, масса одного семени.*

Аннотация. *В последние годы в Приднестровье закладываются преимущественно плантации столовых сортов винограда разного срока созревания. Одной из основных задач для винограда столового направления является количество и масса семян в ягодах. В последнее время промышленность выпускает новые регуляторы роста растений, которые по-разному оказывают влияние на развитие сельскохозяйственных культур, в т.ч. и винограда. В связи с этим цель наших исследований – изучить влияние обработки растений винограда новыми регуляторами роста на развитие семян винограда сортов столового направления. В настоящей статье представлено изменение количества и массы семян в грозди, массы одного семени при обработке растений винограда новыми регуляторами роста. Приведены результаты исследований, проведенных в условиях Южного Приднестровья. Объекты исследований – сорта Восторг, Талисман, Виктория и регуляторы роста нового поколения. Использование смеси регуляторов роста (мицефит, 10 мг/л + циркон, 0,4 мл/л + эпин-экстра, 0,1 мл/л) приводило к снижению массы одного семени у сорта Талисман (43 мг), а мицефит, 100 мг/л – у сорта Виктория (53 мг).*

Введение. В настоящее время основой интенсификации отрасли виноградарства считается сорт, так как значительно повысить продуктивность генетически низкопродуктивного сорта агроприемами невозможно [8]. В то же время сорт не может проявить полностью свои ценные хозяйственные признаки, если агротехника его возделывания не будет отвечать требованиям его биологии, поэтому элементы технологического воздействия на продуктивность виноградника часто не менее важны для получения высоких и стабильных урожаев [2].

Широко используемый препарат гиббереллин, независимо от сроков применения, угнетает развитие семян в ягоде [4]. Неоднозначным является действие гиббереллина на число завязей в грозди. Обработка гиббереллином приводит к уменьшению числа семян в ягодах винограда [5]. В последние годы одним из основных технологических элементов технологии возделывания винограда, позволяющих более полно реализовывать биологический потенциал культурных растений, является использование новых регуляторов роста [3, 6]. В связи с этим цель исследований – изучить влияние новых регуляторов роста на развитие семян в ягодах винограда сортов столового направления Восторг, Талисман и Виктория.

Материалы и методы исследования. Опыты проводили на виноградных насаждениях ООО «Градина» с. Парканы Слободзейского района Приднестровского региона в 2014–2016 гг.

Растения винограда обрабатывали растворами следующих препаратов: гиббереллина (100 мг/л), мицефита в двух концентрациях – 10 и 100 мг/л, эпина-экстра в трех концентрациях – 0,05, 0,1 и 0,2 мл/л, циркона в трех концентрациях – 0,2, 0,4 и 0,6 мл/л и их смеси. Контроль без обработки.

Норма расхода рабочей жидкости при обработке растений–0,4 л/куст.

Культура винограда неукрывная и при орошении. Система ведения кустов – высокоштамбовый двусторонний кордон. Схема посадки 3,0 х 1,5 м.

Механический анализ грозди винограда проводили по методике Н.Н. Простосердова [7] в лаборатории НИЛ «Биоинформатика» Приднестровского государственного университета им. Т.Г. Шевченко. Дисперсионный анализ экспериментальных данных осуществляли методами математической статистики в программе Microsoft Office Excel 2003 [1].

Результаты и их обсуждение. Используемые препараты оказывают определенное влияние на показатель среднего количества семян в одной ягоде и среднюю массу одного семени. Установлено, что во всех опытных вариантах отмечена тенденция к снижению количества семян в одной ягоде у сорта Восторг (таблица 1). Исключение составляет вариант с использованием циркона (0,6 мл/л), где среднее количество семян на одну ягоду находилась на уровне контрольного варианта (2,03 шт. против 1,99 шт. в контроле). Наименьшее количество семян на одну ягоду приходится в варианте обработки мицефитом (10 мг/л) – 0,73 шт. Это связано с уменьшением как количества семян в ягодах винограда (83,2 шт. против 179,7 шт. в контроле), так и с их массой (4,54 г против 8,73 г в контроле). Вариант обработки цирконом (0,4 мл/л) способствовал повышению количества (208,4 шт.) семян винограда и их массы (11,14 г) – соответственно на 16,0 и 27,6% выше контроля.

Таблица 1

Влияние регуляторов роста на развитие семян в ягодах грозди винограда, сорт Восторг (средние данные за 2014-2016 гг.)

Варианты	Количество семян в одной ягоде, шт.	Количество семян на гроздь, шт.	Масса семян на гроздь, г	Масса одного семени, мг
Контроль (без обработки)	1,99	179,7	8,73	48
Обработка растений: перед цветением + в период роста ягод				
Гиббереллин, 100 мг/л	1,20	116,2	5,45	46
Мицефит, 10 мг/л	0,73	83,2	4,54	54
Мицефит, 100 мг/л	0,95	114,8	6,50	56
Циркон, 0,2 мл/л	1,08	111,0	5,23	48
Циркон, 0,4 мл/л	1,88	208,4	11,14	53
Циркон, 0,6 мл/л	2,03	200,1	8,64	43
Эпин-экстра, 0,05 мл/л	0,96	99,3	5,78	58
Эпин-экстра, 0,1 мл/л	1,12	131,9	6,96	52
Эпин-экстра, 0,2 мл/л	0,99	134,6	8,10	60
Обработка растений: в период массового цветения				
Мицефит (10 мг/л) + Циркон (0,4 мл/л) + Эпин-экстра (0,1 мл/л)	1,02	121,3	6,63	61
Обработка растений: в период массового цветения + в конце цветения				
Мицефит (10 мг/л) + Циркон (0,4 мл/л)	0,98	110,3	6,25	57
Мицефит (10 мг/л) + Эпин-экстра (0,1 мл/л)	0,86	102,3	5,91	58
$НСР_{05}$	0,16	11,5	0,61	7

Противоположная тенденция наблюдается в варианте с использованием гиббереллина (100 мг/л), где происходит снижение количества семян в ягодах (116,2 шт.) и их массы (5,45 г), что ниже контроля соответственно на 64,7 и 62,4 %. Масса одного семени при применении испытуемых регуляторов роста изменяется незначительно в пределах контрольного варианта. Максимальная прибавка массы одного семени отмечена в варианте с использованием эпин-экстра (0,2 мл/л) – 60 мг и смеси препаратов мицефита (10 мг/л) + циркона (0,4 мл/л) +эпин-экстра (0,1 мл/л) – 61 мг.

У сорта Талисман отмечен наибольший достоверный эффект как по снижению количества семян в одной ягоде, так и их количеству в ягодах грозди и по их массе во всех вариантах с обработкой регуляторами роста (таблица 2). Вариант обработки эпин-экстра (0,1 мл/л) снизил количество семян в одной ягоде – 0,22 шт., количество семян в ягодах винограда – 19,8 шт. и массу семян – 1,54, что ниже контроля соответственно на 37,3, 42,1 и 53,7 %.

Таблица 2

Влияние регуляторов роста на развитие семян в ягодах винограда, сорт Талисман (средние данные за 2014-2016 гг.)

Варианты	Количество семян в одной ягоде, шт.	Количество семян на гроздь, шт.	Масса семян на гроздь, г	Масса одного семени, мг
1	2	3	4	5
Контроль (без обработки)	0,59	47,0	2,87	62
Обработка растений: перед цветением + в период роста ягод				
Гиббереллин, 100 мг/л	0,34	34,3	2,47	72
Мицефит, 10 мг/л	0,35	39,5	1,89	48
Мицефит, 100 мг/л	0,35	35,4	2,27	64
Циркон, 0,2 мл/л	0,32	33,6	1,76	53
Циркон, 0,4 мл/л	0,35	37,6	2,21	58
Циркон, 0,6 мл/л	0,44	47,6	2,62	54
Эпин-экстра, 0,05 мл/л	0,40	37,0	2,11	56

Окончание таблицы 2

1	2	3	4	5
Эпин-экстра, 0,1 мл/л	0,22	19,8	1,54	77
Эпин-экстра, 0,2 мл/л	0,45	40,6	2,80	69
Обработка растений: в период массового цветения				
Мицефит (10 мг/л) + Циркон (0,4 мл/л) + Эпин-экстра (0,1 мл/л)	0,49	49,3	2,10	43
Обработка растений: в период массового цветения + в конце цветения				
Мицефит (10 мг/л) + Циркон (0,4 мл/л)	0,30	31,0	1,64	55
Мицефит (10 мг/л) + Эпин-экстра (0,1 мл/л)	0,37	36,3	1,79	49
$НСР_{05}$	0,05	4,3	0,25	8

Вместе с этим в данном варианте отмечено наибольшая прибавка массы одного семени – 77 мг, что превышает контроль на 24,2%. Использование гиббереллина (100 мг/л) также увеличило массу одного семени на 16,1%.

У сорта Виктория выявлено существенное уменьшение количества семян в одной ягоде, количества семян в ягодах грозди. Также достоверное снижение их массы было отмечено в вариантах обработки гиббереллином (100 мг/л), мицефитом (10 мг/л) и смесью мицефита (10 мг/л) + циркона (0,4 мл/л) + эпин-экстра (0,1 мл/л) (таблица 3). В этих же вариантах масса одного семени превышает контрольный вариант соответственно на 37,1, 61,3 и 45,2 %. Вариант обработки мицефитом (100 мг/л) отличался наименьшей отзывчивостью изменения массы одного семени (53 мг против 62 мг в контроле). Однако в этом варианте отмечено наибольшее существенное увеличение количества семян в одной ягоде (0,92 шт. против 0,40 в контроле), количества семян в ягодах грозди (62,0 шт. против 30,1 шт. в контроле) и их масса (3,30 г против 1,86 г в контроле).

Таблица 3

Влияние регуляторов роста на развитие семян в ягодах винограда, сорт Виктория (средние данные за 2014-2016 гг.)

Вариант	Количество семян в одной ягоде, шт.	Количество семян на гроздь, шт.	Масса семян на грозь, г	Масса одного семени, мг
Контроль (без обработки)	0,40	30,1	1,86	62
Обработка растений: перед цветением + в период роста ягод				
Гиббереллин, 100 мг/л	0,15	15,4	1,31	85
Мицефит, 10 мг/л	0,09	8,0	0,81	100
Мицефит, 100 мг/л	0,92	62,0	3,30	53
Циркон, 0,2 мл/л	0,36	30,5	1,92	63
Циркон, 0,4 мл/л	0,32	28,9	1,87	64
Циркон, 0,6 мл/л	0,27	26,2	1,76	66
Эпин-экстра, 0,05 мл/л	0,35	28,2	1,78	64
Эпин-экстра, 0,1 мл/л	0,30	28,9	2,04	72
Эпин-экстра, 0,2 мл/л	0,65	45,5	2,19	65
Обработка растений: в период массового цветения				
Мицефит (10 мг/л) + Циркон (0,4 мл/л) + Эпин-экстра (0,1 мл/л)	0,09	11,0	1,02	90
Обработка растений: в период массового цветения + в конце цветения				
Мицефит (10 мг/л) + Циркон (0,4 мл/л)	0,31	31,0	2,05	66
Мицефит (10 мг/л) + Эпин-экстра (0,1 мл/л)	0,38	36,2	2,27	63
$НСР_{05}$	0,05	3,3	0,24	9

Заключение. Влияние изученных препаратов на численность и массу семян винограда зависело от особенностей сорта и их концентрации. Наиболее эффективной с целью ингибирования роста семени для сорта Талисман является обработка растений в период массового цветения смесью препаратов: мицефит (10 мг/л) + циркон (0,4 мл/л) + эпин-экстра (0,1 мл/л), а сорта Виктория –мицефит (100 мг/л). По всей видимости, эти сорта больше проявляют генетическую склонность к образованию бессемянных ягод.

Библиография

1. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
2. Земшман, А.Я. Агробиологическая оценка новых сортов винограда / А.Я. Земшман, С.Г. Бондаренко, Н.Н. Гузун, К.Г. Вицелару, Ф.Л. Казак // Почва, климат, виноград. – Кишинев, 2000. – С. 213-232.
3. Каббани, С. Регулирование величины и качества урожая столовых сортов винограда с помощью биологически активных веществ: Дис. … д-ра с.-х. наук. – Кишинев, 2001. – 139 с.
4. Мананков, М.К.Теоретические аспекты применения гиббереллина в виноградарстве / М.К. Мананков, О.П. Мананкова // Ученые записки Симферопольского государственного университета. – 1999. – № 12(51). – Т. 2. – С. 39-42.
5. Муромцева, Г.С. Гормоны растений гиббереллины / Г.С. Муромцева, В.Н. Агнистикова // АН СССР. Всесоюз. микробиол. о-во. – М.: Наука, 1973. – 270 с.

6. Применение регуляторов роста в виноградарстве / Н.Д. Перстнев [и др.]. – Кишинев: ACSA, 2002. – 39 с.
7. Простосердов, Н.Н. Изучение винограда для определения его использования (увология) / Н.Н. Простосердов. – М.: Пищепромиздат, 1963. – 79 с.
8. Фролова, Л.И. Конвейер столовых сортов винограда для Крымской области / Л.И. Фролова // Пути интенсификации виноградарства. – Ялта: ВНИИВиПП «Магарач», 1989. – С. 50-58.

Гинда Елена Федоровна – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, доцент кафедры садоводства, защиты растений и экологии, ГОУ ВО Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко, e-mail: gherani@mail.ru.

UDC: [634.8.02:631.811.98](478)

E. Ghinda

DEVELOPMENT OF GRAPE SEEDS DURING PROCESSING OF PLANTS GROWTH REGULATORS

Key words: *grape, sort, gibberellin, mycephyt, aepinus-extra, zircon, number and weight of seeds, one seed weight.*

Abstract. *In recent years in Transnistria thereare-have been established predominantly plantations of table grapes varieties of different ripening periods. One of the main tasks for table grapes is to reduce the number and grape seeds weight. Recently, the industry has been releasing new plant growth regulators, which have a different impact on the development of crops, including grapes. Thereby, the purpose of our research is to study the effect of the processing of grape plants with new growth regulators on the development of the table grape seed varieties. This article presents the change in the number and mass of seeds in a bunch, the mass of a single seed during the processing of grape plants with new growth regulators.*

The results of studies conducted in the conditions of Southern Transnistria are presented. The objects of research are the varieties Vostorg, Talisman, Victoria and the growth regulators of the new generation. The use of a mixture of growth regulators (mycephyt, 10 mg/l + zircon, 0,4 ml/l + epin-extra, 0,1 ml/l) resulted in a decrease in the weight of one seed in the Talisman variety (43 mg), and mycephyt, 100 mg/l - in the Victoria variety (53 mg).

References

1. Armor, B.A. Technique of field experience. Moscow, Agropromizdat, 1985. 351 p.
2. Zemshman, A.Y., S.G. Bondarenko, N.N. Guzun, K.G. Vicelaru and F.L. Kazak. Agricultura lasses smentofnew grape varieties. In: soil, climateand, grape. Chisinau, 2000, pp. 213-232.
3. Qabbani, S. Regulation of the size and quality of the crop messes grape varieties using biologically active substances. Doctoral Thesis. Chisinau, 2001. 139 p.
4. Manankov, M.K. and O.P. Manankova. Theoretical aspects use gibberellina in viticulture. Memoirs Simferopol State University, 1999, no. 12 (51), vol. 2, pp. 39-42.
5. Muromtseva, G.S. and V.N. Agnistikovoj. Plant Hormones gibberellins. THE ACADEMY OF SCIENCES OF THE USSR. Vsesojuz. mikrobiol. about-in. Moscow, Nauka, 1973. 270 p.
6. Perstnev, N.D. et al Guidelines. Application of growth regulators in viticulture. Chisinau, ACSA, 2002. 39 p.
7. Prostoserdov, N.N. Studying grapes to determine its use (uvologija). Moscow, Pishhepromizdat, 1963. 79 p.
8. Frolov, L.I. Conveyor table sorts of grapes for the Crimean region. Ways of intensification of viticulture. Yalta, VNIIViPP «Magarach», 1989, pp. 50-58.

Ghinda Elena, Candidate of agricultural sciences, associate professor of the department of horticulture, plant protection and ecology of the State University of Pridnestrovie named after T.G. Shevchenko, e-mail: gherani@mail.ru.

УДК: 633.72:578.083

М.В. Гвасалия, Л.С. Самарина

ИЗУЧЕНИЕ ВНУТРИГЕНОМНОЙ ИЗМЕНЧИВОСТИ СОМАКЛОНОВ ЧАЯ (*CAMELLIA SINENSIS (L.) O. KUNTZE*) В КУЛЬТУРЕ *IN VITRO*

Ключевые слова: *чай, сомаклоны, внутригеномная изменчивость, праймеры, полиморфизм, генетические дистанции.*

Аннотация. *Чайное растение в естественных условиях произрастания in vivo, характеризуется высокой частотой спонтанной изменчивости. В режиме искусственного культивирования in vitro, где в качестве дополнительной мутационной нагрузки выступают экзогенные регуляторы роста, спонтанный мутагенез растений чая значительно возрастает. В результате*

проявления сомаклональной изменчивости было выделено 15 соматических клонов, индуцированных от каллусной культуры микропобегов чая. Все они имели яркое фенотипическое отличие от исходного генотипа. Для подтверждения мутации сомаклонов чая на генетическом уровне были проведены исследования, с использованием 12 ISSR праймеров, которые были ранее разработаны индийскими учеными для культуры чая. Апробацию их эффективности проводили на сорте Колхида. Проведенный анализ методом ISSR маркирования показали, что 2 праймера не амплифицировали ни одного фрагмента, тогда как другие 10 праймеров амплифицировали фрагменты различной длины, от 200 до 5000 пн. При этом уровень полиморфизма, различие между сомаклонами составило 43-67%. На основе этих данных была построена дендрограмма, которая подтвердила, что все сомаклоны характеризуются изменчивостью на уровне генотипа. Генетические дистанции между ними достигали от 10 до 200 единиц, что подтверждает наличие точковых мутаций в ДНК. Изменчивость растений чая, наблюдаемая in vitro, проявляется как на фенотипическом, так и генетическом уровнях, что позволяет провести отбор и пополнить генофонд в культуре ткани новыми формами растений для дальнейших селекционных исследований.

Введение. Одной из причин возникновения генетического разнообразия культивируемых *in vitro* соматических клеток является нарушение гормонального баланса питательной среды [3]. Целостность цитогенетической структуры клеточных популяций напрямую зависит от соотношения регуляторов роста, входящих в ее состав. Модификация питательной среды, перевод ее на процессы морфогенеза и ризогенеза с повышением в ней концентраций 2,4-Д, НУК, ИУК, БАП, гибберелловой кислоты, кинетина и др. фитогормонов, приводят к изменению плоидности клеток и появлению форм с триплоидным, анеуплоидным тетраплоидным набором хромосом [4, 5, 10, 14, 15].

Возникновение разнокачественных на морфологическом и генетическом уровнях клеточных популяций может быть связано с возрастными и видовыми особенностями вводимых в культуру ткани эксплантов (например, в природных условиях чайное растение отличается высокой частотой мутирования). Также оно может быть результатом влияния отдельных компонентов, входящих в состав питательной среды: сахарозы или другого источника углеродного питания, минеральных солей, растительных экстрактов, витаминов и даже режимов культивирования. Изолирование эксплантов от интактного растения, его длительное культивирование *in vitro* вызывает стресс и приводит к появлению новых форм, в виде сомаклональных вариантов, которые характеризуются изменчивостью на кариотипическом уровне [1, 2, 6, 7, 16].

В настоящее время существует несколько гипотез по возникновению генетических механизмов сомаклональной изменчивости. Это могут быть микроперестройки хромосом, изменения генома и кариотипа, соматический кроссинговер, перестройки на генном уровне и т.д. Следует отметить, что результатом основных фенотипических различий являются изменения кариотипа и перестройки, аберрации хромосом. Хромосомные аберрации: инверсии, делеции, дупликации, транслокации – могут вызывать стойкие фенотипические изменения как в растениях-регенерантах, так и в последующих популяциях. Таким образом, соматические мутации в культуре ткани могут проявляться не только на морфологическом, но и на кариотипическом, биохимическом и молекулярном уровнях [8, 9, 12, 13].

В настоящее время гибридизация и индуцированный мутагенез уже не отвечают растущим потребностям практической селекции. Следует отметить, что даже при использовании высоких доз физических и химических мутагенов происходит подавление экспрессии большинства генов. При культивировании клеток в искусственных условиях *in vitro* нарушается действие основных механизмов гомеостаза на организменном уровне, которые должны отвечать за стабильность всего генома.

Таким образом, не привнося в питательную среду сильных мутагенов, а только переведя клетки в состояние культуры *in vitro*, можно получить широкий спектр изменчивости на генетическом уровне [5, 7, 9].

Материалы и методы исследований. Объектами исследований служили 15 соматических клонов, индуцированных из каллусной культуры микропобегов чая, находящихся в течение 8 лет в пересадочной культуре *in vitro*. Базовой питательной средой для культивирования соматических клонов служила модифицированная минеральная основа по прописи Мурасиге-Скуга, с добавлением регуляторов роста: 6 – БАП – 2,5 мл + НУК – 0,2 мл + ГК – 1,0 мл + мезоинозит – 100 мг. Все операции, требующие соблюдения условий стерильности, проводились в ламинар-боксах. Соматические клоны культивировались в фитостатной комнате условиях фотопериода 16/8 час. свет/темнота, при температуре – 25 ± 1,0 °С, влажности – 70 %, освещенности –4000-000 лк. (с люминесцентными лампами OSRAM L 36 W/765).

Оценку генетической изменчивости сомаклонов чая проводили с использованием 12 ISSR праймеров, которые были ранее разработаны для культуры чая. Полногеномная ДНК выделялась из листьев растений по методу CTAB [11]. Реакционная смесь ПЦР объемом 25 мкл состояла из 5 мкл буфера ScreenMix PCR (Evrogen, Россия), 7 мкл праймера, 5 мкл ДНК (50–100 ng/µl) и 13 мкл деионизированной воды. Амплификацию проводили на приборе Bio Rad T-100 по следующей программе: первичная денатурация 4 мин. при 94°С, отжиг 40 циклов по 20 с., при 52°С, с 2 мин. элонгацией при 72°С и финальная элонгация 4 мин. при 72°С. Ампликоны визуализировали в 1×TAE буфере путем разделения в 1,5 % агарозном геле в течение 30 мин. при напряжении 90 V. Анализ повторяли дважды. Для оценки эффективности праймеров учитывалось соотношение общего количества фрагментов к числу полиморфных фрагментов. По бинарной матрице данных были определены генетические дистанции методом Уорда.

Результаты и их обсуждение. Для проведения исследований по изучению внутригеномной изменчивости и оптимизации метода ISSR (Inter Simple Sequence Repeats) были протестированы 12 праймеров, которые были разработаны индийским ученым Чакраборти в 2009 г. и служат затравкой для синтеза комплиментарной цепи ДНК.

Проверку эффективности 12 праймеров проводили на сорте Колхида. В результате метода ISSR маркирования выяснилось, что 2 праймера показали свою несостоятельность, поскольку не создали ни одной копии участков ДНК, несмотря на модификации температуры отжига 47–55°С и изменения концентраций праймеров в смеси (5-20 пмоль/реакцию). На рисунке показано, что 2-й и 6-й праймеры не работают, а остальные 10 праймеров оказались эффективными, они амплифицировали фрагменты различной длины от 200 до 5000 пн (рисунок 1).

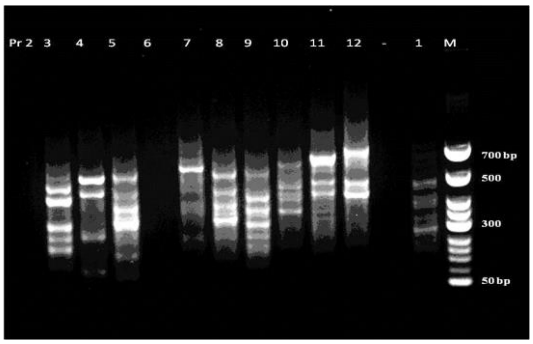

Рисунок 1. **Амплификация фрагментов ДНК на сорте Колхида с использованием 12 ISSR праймеров**

Далее работу праймеров апробировали на всех сомаклонах, т.е. через праймер № 1, который представляет собой последовательность нуклеотидов, пропустили все сомаклоны, получили 7 ампликонов (размноженных копий нуклеотидных последовательностей ДНК), на которых было зафиксировано 3 полиморфных фрагмента, не повторяющихся у других сомаклонов. При этом различие составило 43%. Чем выше процент полиморфизма, тем лучше работает праймер и тем больше отличий у сомаклонов на генетическом уровне. В результате исследований установлено, что уровень изменчивости между сомаклонами составил 43-67% (таблица 1).

Таблица 1

Количество амплифицированных продуктов, полученных 12 ISSR праймерами

Праймер №	Последовательность нуклеотидов	Количество ампликонов	Количество полиморфных фрагментов	Полиморфизм, %
1	(GA)8T	7	3	43
2	(GA)8C	0	0	0
3	(CT)8T	7	3	43
4	(CT)8G	4	2	50
5	(TAT)5	9	4	44
6	(GACA)4	0	0	0
7	(CTTCA)3	6	4	67
8	(GGAGA)3	7	4	57
9	(AC)8C	10	5	50
10	(TG)8G	7	3	43
11	(TC)8C	10	5	50
12	(CT)8TG	8	4	50
Всего фрагментов		75	37	-

На основе этих данных была построена дендрограмма, которая подтвердила, что все сомаклоны имеют различие на уровне генотипа (рисунок 2).

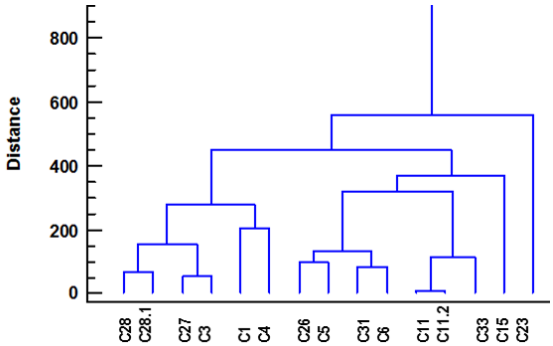

Рисунок 2. **Дендрограмма Евклидовых дистанций (sq.) между сомаклонами (S_c 1 – S_c 28)**

Генетические дистанции между ними составили от 10 до 200 единиц, что подтверждает наличие точковых мутаций на генном уровне, при которых происходит замена азотистых оснований, изменение их последовательности в одном нуклеотиде. Дендрограмма является общепринятой для представления сводных результатов генетического ПЦР анализа.

Заключение. Таким образом, метод ISSR маркирования показал эффективность 10 праймеров. Сомаклоны характеризовались довольно высоким уровнем внутригеномного полиморфизма от 43 до 67%. Генетические дистанции между ними составили до 200 единиц, что подтверждает наличие точковых мутаций.

Библиография

1. Баер, Г.Я. Сомаклональная вариабельность как источник для создания новых сортов пальчатого проса *Eleusine coracana* (L.) Gaertn / Г.Я. Баер [и др.] // Цитология и генетика. – 2007. – № 4. – С. 9-14.

2. Гвасалия, М.В. Биотехнологические приемы в селекции чая (*Camellia sinensis* (L.) Kuntze) / М.В. Гвасалия // Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования: матер. XII междун. конф., 6–10 июня 2016, Ялта. – М.: Изд-во РУДН, 2016. – С. 308-311.

3. Дитченко, Т.И. Культура клеток, тканей и органов растений / Т.И. Дитченко. – Минск: БГУ, 2007. – 102 с.

4. Долгих, Ю.И. Сомаклональная изменчивость растений и возможности ее практического использования (на примере кукурузы): автореф. дис. … док-ра биол. наук / Ю.И. Долгих. – М., 2005. – 45 с.

5. Долгих, Ю.И. Влияние стрессов на генетическую изменчивость культивируемых тканей растений / Ю.И. Долгих [и др.] // Биология клеток растений *in vitro* и биотехнология: сбор. тез. X междун. конф., Казань, 14–18 октября 2013. – Казань, 2013. – С. 64.

6. Кунах, В.А. Эволюция клеточных популяций *in vitro*: особенности, механизмы, движущие силы и следствия / В.А. Кунах // Биология клеток растений *in vitro* и биотехнология: сбор. тез. X междун. конф., Казань, 14–18 октября. – Казань, 2013. – С. 47.

7. Леонова, Н.С. Изменчивость в культуре картофеля (*Solanum tuberosum* (L.) *in vitro* и возможности ее использования в селекции и семеноводстве: автореф. дис. …д-ра биол. наук / Н.С. Леонова. – Улан-Удэ, 2010. – 32 с.

8. Осипова, Е.С. Вариабельность ДНК-маркеров (RAPD, ISSR) при сомаклональной изменчивости у кукурузы: автореф. дис. …канд. биол. наук / Е.С. Осипова. – М., 2003. – 26 с.

9. Скапцов, М.В. Изменения кариотипа *Rumex acetosa* L. в культуре *in vitro* на фоне явления сомаклональной изменчивости / М.В. Скапцов, М.Г. Куцев // Известия Алтайского ГУ. – 2012. – № 3–1(79). – С. 57-59.

10. Шевелуха, В.С. Сельскохозяйственная биотехнология / В.С. Шевелуха [и др.] – М.: Высш. шк., 2003. – 469 с.

11. Doyle, J.J., Doyle, J.L. Isolation of plant DNA from fresh tissue / J.J. Doyle, J.L. Doyle // Focus. – 1990. – Vol.12. – P. 13-15.

12. Kumar, P.S., Mathur, V.L. Chromosomal instability in callus culture of Pisum sativum / P.S. Kumar, V.L. Mathur // Plant Cell Tissue Organ Culture. – 2004. – Vol. 78. – P. 267-271. – ISSN: 0167-6857.

13. Nayak, S. *In vitro* and ex vitro evaluation of long-term micropropagated turmeric as analyzed through cytophotometry, phytoconstituents, biochemical and molecular markers / S. Nayak, T. Kaur, S. Mohanty et al. // Plant Growth Regulation. – 2011. – Vol. 64. – P. 91-98. – ISSN: 0167-6903.

14. Nehra, N.S. The influence of plant growth regulator concentrations and callus age on somaclonal variation in callus culture regenerants of strawberry / N.S. Nehra, K.K. Kartha, C. Stushnott, K.L. Giles // Plant Cell Tissue Organ Culture. – 1992. – Vol. 29. – P. 257–268. – ISSN: 0167-6857.

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

16. Rakoczy-Trojanowska, M. The effect of growth regulators on somaclonal variation in rye Secale cereal (L.) and selection of somaclonal variants with increased agronomic traits / M. Rakoczy-Trojanowska // Cell Mol. Biol. – 2002. – V.7. – P. 1111-1120.

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

Самарина Лидия Сергеевна – кандидат биологических наук, старший научный сотрудник отдела биотехнологии растений, Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт цветоводства и субтропических культур», e-mail: q11111w2006@yandex.ru.

UDC: УДК 633.72:578.083

M. Gvasaliya, L. Samarina

TEA *(CAMELLIA SINENSIS (L.) O. KUNTZE)* SOMACLONES INTRAGENOMIC VARIABILITY *IN VITRO* CULTURE

Key words: *tea, somaclones, intragenomic variability, primers, polymorphism, genetic distances.*

Abstract. *Tea plants growing in natural conditions in vivo, characterized by a high rate of spontaneous variability. Under the conditions of artificial cultivation in vitro, where exogenous growth regulators act as an additional mutational load, the variability of tea plants increases significantly. As a result, of the development of somaclonal variability, 15 somatic clones obtained, which were inducing from*

tea microshoots callus culture. All of them had a bright phenotypic difference from the original genotype.To confirm the variability of tea somaclones on the genetic level, studies were conducting using 12 ISSR primers, which were previously developing for tea culture by Indian scientists. Testing their efficiency were carrying out on a Kolhida cultivar. Studies carried out by ISSR marking showed that 2 primers did not amplify any fragment, while the other 10 primers amplified fragments of various lengths, from 200 to 5000 nucleotide sequence. The level of polymorphism, the difference between somaclones was 43-67%. Based on these data, a dendrogram were constructing, which confirmed that all somaclones have a difference on the genotype level. Genetic distances between them ranged from 10 to 200 units, which confirms the presence of point mutations DNA. Somaclonal variability, as a source of useful genetic variations, allows for the selection in vitro culture new forms of tea plants, which characterized by valuable economical features.

References

1. Baer, G.Ya. et al Guidelines. Somaclonal variability as a source for creating new varieties of finger millet *Eleusine coracan* (L.) Gaertn. Cytology and Genetics, 2007, no. 4, pp. 9-14.
2. Gvasaliya, M.V. Biotechnological techniques in the selection of tea (*Camellia sinensis* (L.) Kuntze). New and unconventional plants and the prospects for their use: mat. XII International Conf., June 6-10, 2016, Yalta, Moscow, RUDN University Publishing House, 2016, pp. 308-311.
3. Ditchenko, T.I. Culture of cells, tissues and organs of plants. Minsk, BSU, 2007. 102 p.
4. Dolgih, Yu.I. Somaclonal variability of plants and the possibility of its practical use (for example, maize). Author's Abstract. Moscow, 2005. 45 p.
5. Dolgih, Yu.I. et al Guidelines. The effect of stress on the genetic variability of cultivated plant tissues. "Biology of plant cells in vitro and biotechnology. digest of thesis. X international conf. "Biology of plant cells in vitro and biotechnology, Kazan, October 14-18, 2013. Kazan, 2013, p. 64.
6. Kunah, V.A. The evolution of cell populations in vitro: features, mechanisms, driving forces and consequences. Biology of plant cells in vitro and biotechnology: digest of thesis. X Intern. Conf., Kazan. October 14-18. Kazan, 2013. p. 47.
7. Leonova, N.S. Variability in potato culture (*Solanum tuberosum* (L.) *in vitro* and the possibilities of its use in plant breeding and seed production. Author's Abstract. Ulan-Ude, 2010. 32 p.
8. Osipova, E.S. Variability of DNA markers (RAPD, ISSR) with somaclonal variability in maize. Author's Abstract. Moscow, 2003. 26 p.
9. Skaptsov, M.V. and M.G. Kutsev. Changes in the karyotype of *Rumex acetosa* L. in vitro culture against the background of the phenomenon of somaclonal variation. News of Altai State University, 2012, no. 3-1 (79), pp. 57-59.
10. Shevelukha, V.S. et al Guidelines. Agricultural biotechnology. Moscow, Higher school, 2003. 469 p.
11. Doyle, J.J. and J.L. Doyle. Isolation of plant DNA from fresh tissue. Focus, 1990, Vol. 12, pp. 13-15.
12. Kumar, P.S. and V.L. Mathur. Chromosomal instability in callus culture of Pisum sativum. Plant Cell Tissue Organ Culture, 2004, Vol. 78, pp. 267-271.
13. Nayak, S. et al Guidelines. *In vitro* and ex vitro evaluation of long-term micropropagated turmeric as analyzed through cytophotometry, phytoconstituents, biochemical and molecular markers. Plant Growth Regulation, 2011, Vol. 64, pp. 91-98.
14. Nehra, N.S., K.K. Kartha, C. Stushnott and K.L. Giles. The influence of plant growth regulator concentrations and callus age on somaclonal variation in callus culture regenerants of strawberry. Plant Cell Tissue Organ Culture, 1992, Vol. 29, pp. 257-268.
15. Nontaswatsri, C. and Fukai S. Regenerative callus of Dianthus 'Telstar Scarlet' showing mixoploidy produce diploid plants. Plant Cell Tissue Organ Culture, 2005, Vol. 83, pp. 351-355.
16. Rakoczy-Trojanowska M. The effect of growth regulators on somaclonal variation in rye Secale cereal (L.) and selection of somaclonal variants with increased agronomic traits. Cell Mol. Biol, 2002, V.7, pp. 1111-1120.

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

Samarina Lidiya Sergeevna, Candidate of Biological Sciences, senior researcher Biotechnology Plant department Federal State Budgetary Scientific Institution «Russian Research Institute of Floriculture and Subtropical Crops», e-mail: q11111w2006@yandex.ru.

УДК: 631.4 (574:577.391)

В.В. Кокорева

СПОСОБЫ СНИЖЕНИЯ ПОСТУПЛЕНИЯ РАДИОЦЕЗИЯ ЧЕРНОБЫЛЬСКОГО СЛЕДА В ПРОДУКЦИЮ РАСТЕНИЕВОДСТВА

Ключевые слова: *радиоцезий Чернобыльского следа, радиационная безопасность, удельная активность, урожайность, активный ил, трепел размолотый, радиомелиоративные свойства.*

Аннотация. *Статья посвящена изучению влияния местных природных ресурсов на накопление радиоцезия сельскохозяйственными растениями. Вопросы радиационной безопасности населения Калужского региона*

остаются актуальными на многие десятилетия. Особо остро данная проблема касается личных подсобных хозяйств, в которых не проводились централизованные агротехнические и агрохимические мероприятия, направленные на очищение загрязненных радионуклидом почв. Целью настоящего исследования явилась разработка мер, обеспечивающих производство нормативно чистой по содержанию радиоцезия продукции в личном секторе АПК. В работе использованы сравнительно-аналитический, инструментальный и статистический методы. Исследования проводились в течение 1997-2016 гг. на базе СПК «Лесные поляны» Ульяновского района Калужской области. Для проведения экспериментов использовали местные ресурсы: активный ил из биологического пруда у села Ульяново и размолотый трепел из ЗАО «Сорбент», на которые имеются положительные санитарно-гигиенические заключения Калужского центра санэпиднадзора. По результатам анализа динамики изменения удельной активности травостоя естественных кормовых угодий и молока крупного рогатого скота установлен 7-8 летний период половинного снижения уровня загрязнения сельскохозяйственной продукции, обусловленный усилением прочности связывания и физическим распадом цезия-137. Установлена сезонная динамика снижения содержания радиоцезия в сене луговой экосистемы и молоке коров от апреля до июля вегетационного периода. Доказана радиомелиоративная способность активного ила и трепела размолотого при получении продукции частного сектора.

Введение. В результате Чернобыльской аварии территория Калужского региона подверглась радиоактивному загрязнению. В настоящее время радиологическую опасность для населения региона представляет цезий-137, имеющий длительный период полураспада. Основная проблема ведения сельского хозяйства на радиоактивно загрязненных территориях состоит в получении сельскохозяйственной продукции, отвечающей радиоэкологическим стандартам, установленным СаНПиН-2.3.2.1078-01, а также в минимизации доз облучения населения [1, 2, 4].

По истечении 30 лет после Чернобыльской катастрофы за счет проведения специальных защитных мероприятий, субсидированных из федерального бюджета, радиационная обстановка на загрязненных территориях стабилизировалась. Однако, «незащищенными» остались ЛПХ, продукция которых не всегда соответствует радиологическим требованиям. Это связано с тем, что на приусадебных участках и мелких пастбищах для выпаса частного КРС отсутствовала централизованная система защитных контрмер [1, 2]. Для обеспечения производства нормативно чистой сельскохозяйственной продукции и создания безопасных условий проживания населения данных хозяйств необходим поиск доступных и дешевых для населения защитных приемов, обеспечивающих получение нормативно чистой продукции ЛПХ, повышение ее экологической безопасности и привлекательности на рынке.

Цель исследования данной работы – отслеживание динамики изменения удельной активности травостоя естественных кормовых угодий, молока КРС и поиск способов, обеспечивающих производство нормативно чистой по содержанию цезия – 137 продукции в личном секторе АПК на радиоактивно загрязненной в результате аварии на ЧАЭС территории Калужской области, за счет использования местных ресурсов.

Эксперимент предусматривал использование активного ила и трепела размолотого. Выбор данных мелиорантов обусловлен как экономическими причинами (доступностью и дешевизной), так и агрохимическими свойствами (удобрительными, известкующими и сорбционными). Сложившаяся система переработки сточных вод приводит к накоплению активного ила в объемных масштабах в очистных комплексах крупных населенных пунктов. Использованию активного ила как удобрения за рубежом и в нашей стране уделяют в последние годы особое внимание [3]. Такой способ утилизации с применением в растениеводстве на радиоактивно загрязненной территории позволит решить несколько задач одновременно. Во-первых, утилизация активного ила, во-вторых, повышение почвенного плодородия, в-третьих, самое главное, снижение радиологической опасности продукции сельского хозяйства.

Вместе с тем, при использовании ОСВ как органического удобрения, требуется строгое выполнение требований нормативных актов (ГОСТ Р17.4.3.07-2001, СаНПиН 2.1.573-96, Типовой технологический регламент использования ОСВ).

Трепел размолотый используется как известковый материал, эффективный сорбент, свойства которого обусловлены его минералогическим составом. Данные мелиоранты могут служить агрохимическими барьерами на пути почва-растение для многих поллютантов, в том числе и радиоцезия.

Материалы и методы исследований. Научно-исследовательская работа проводилась в течение 1997-2016 гг. кафедрой землеустройства и кадастров РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева (Калужский филиал) на базе СПК «Лесные поляны» (д. Уколица) Ульяновского района Калужской области. Были выбраны три частных ЛПХ (приусадебные огороды по 25 соток), осуществляющих выпас скота на пойме р. Сорочки. Никаких защитных мероприятий в данных хозяйствах не проводилось.

Почвенный покров приусадебных участков ЛПХ представлен дерново-среднеподзолистыми среднесуглинистыми почвами с содержанием гумуса около 2%; подвижного фосфора – 90-105; обменного калия – 80-85 мг/кг; $pH_{сол}$– 4,7-5,1 и плотностью загрязнения радиоцезием 7,5 Ku/км^2. Пойменный участок представлен аллювиальными луговыми суглинистыми почвами с содержанием гумуса 2,6%, подвижного фосфора – 115-120, обменного калия – 90 мг/кг, $pH_{сол}$ – 5,0-5,2 и плотностью загрязнения цезием-137 – 6,8 Ku/км^2. На огородах постоянно возделывается картофель при систематическом внесении собственного навоза, а на пойме беспривязно пасется скот ЛПХ. В отдельные годы пойма затапливается весенними водами, и на ней накапливаются аллювиальные отложения до 1 см.

Для проведения экспериментов использовали активный ил из биологического пруда у с. Ульяново и размолотый трепел из ЗАО «Сорбент» по производству отбеливающих земель (Зикеевский завод Жиздринского района), находящихся в 15 км и 30 км соответственно от д. Уколица. На активный ил и трепел имеются положительные санитарно-гигиенические заключения Калужского центра санэпиднадзора. Активный ил (АИ) имеет 60% влажность; $pH_{сол}$ – 6,8; 50% – содержание органического вещества; $N_{общ}$ – 3,3%, P_2O_5 – 5,4%, K_2O – 1,5% в сухом веществе и очень низкие концентрации Pb, Cd, Ni, Cu, Cr, Zn. Трепел размолотый (ТР) является сложной смесью минералов, состоящей из кальцита, цеолита, кварца, полевого шпата, слюды, глинистых и других минералов. Главную ценность трепела определяет природный адсорбент цеолит. Активный ил в дозе 10 т/га по сухому веществу и размолотый трепел в дозе 8 т/га вносили осенью под вспашку на огородах и поверхностно на пойменном лугу по схеме: 1) контроль; 2) АИ, 10; 3) ТР, 8; 4) АИ, 10 + ТР, 8.

Площади опытных делянок составили 50 м^2 (10×5 м). Опыт заложен в трехкратной повторности на приусадебных участках и пойме. Учет урожая клубней картофеля проводили в сентябре во время уборки, а учет биомассы пастбищной травы проводили трижды: в середине мая, июля и сентября. Содержание радиоцезия в урожае определяли экспресс-методом по γ-излучению с использованием гамма-спектрометрического радиометра РУБ-О1 П6.

Результаты и их обсуждение. Естественная луговая растительность оказывается на порядок более загрязненная в сравнении с сеяными травами агроэкосистем и другими культурами. Это связано с аккумулированием радионуклидов в верхних почвенных слоях луговых экосистем, а также своеобразным корневым питанием растений. При этом для естественных трав наблюдается выраженная тенденция поступления радиоактивного цезия в растения. В начале вегетации фиксируется максимальный уровень содержания ^{137}Cs. В последующем, с приростом растительной массы и проникновением корневой системы в более глубокие слои почвы, а также в результате оттока цезия – 137 из растений в процессе роста, уменьшается его содержание в единице массы биологической продукции.

Показатели таблицы 1 свидетельствуют о зависимости уровня загрязнения молока от удельной активности луговых растений.

Таблица 1

Динамика содержания радиоцезия Чернобыльского следа в естественном травостое и коровьем молоке
(СПК «Лесные поляны», 1997-2007 гг.)

Годы	Активность дернового слоя (0-3 см), Ku/км^2	Активность почвы (3-8 см), Ku/км^2	Сено, Бк/кг молоко, Бк/л	Дата отбора проб			
				10-20 апреля	5-10 мая	25-30 мая	10-20 июня
1997	8,5	6,6	сено	1900	550	270	150
			молоко	490	230	145	105
2002	7,7	5,8	сено	1200	270	150	90
			молоко	300	145	80	55
2007	6,8	5,2	сено	700	195	110	60
			молоко	175	110	48	35
Сено 17% влажности, ц/га				1-2	5-10	10-20	25-35

Связывание цезия–137 почвой увеличивается через пятилетние интервалы со снижением уровня загрязненности лугового сена и молока. Примерно за период 7-8 лет происходит снижение загрязненности сельскохозяйственной продукции в 2 раза. Это обусловлено поглощением радионуклида почвой, а также (в меньшей степени) физическим распадом ^{137}Cs. Как показали расчеты, вынос радионуклида из верхних горизонтов в период исследований отсутствовал.

Результаты исследований влияния активного ила и трепела на урожайность картофеля и биомассу пастбищной травы, а также содержание в них радионуклида представлены на рисунках 1 и 2. Внесение активного ила и размолотого трепела приводит к увеличению урожайности клубней картофеля ЛПХ со 110 до 155 и 136 ц/га соответственно. А их совместное внесение повышает урожайность клубней картофеля до 172 ц/га. Наибольшая достоверная прибавка клубней картофеля достигается при совместном внесении ила и размолотого трепела – 62 ц/га (рисунок 1).

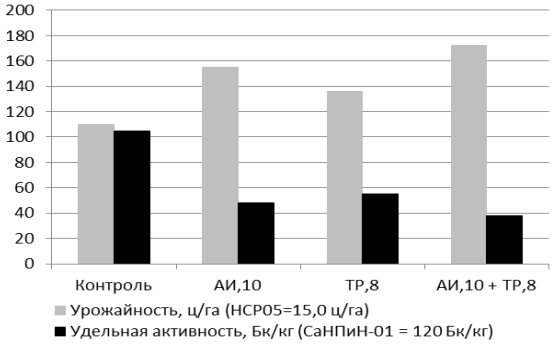

Рисунок 1. **Урожайность и удельная активность клубней картофеля (в среднем за исследуемый период) в опыте на приусадебных участках**

Изученные местные ресурсы (АИ и ТР) обладают радиомелиоративными свойствами и способствуют снижению содержания радиоцезия в клубнях картофеля. Так, при внесении АИ удельная активность клубней картофеля снижается с 105 Бк/кг до 48 Бк/кг, ТР – до 55 Бк/кг, АИ + ТР – до 38 Бк/кг. Наибольший эффект достигается от совместного внесения АИ – ТР, разница по сравнению с контролем достигает 67 Бк/кг. Кратность снижения содержания радиоцезия в клубнях картофеля на опытных делянках составляет 1,9-2,8 раза.

В опыте на пойме при внесении АИ и ТР также повышается биомасса пастбищной травы с 26 до 41 и 36 ц/га (рисунок 2).

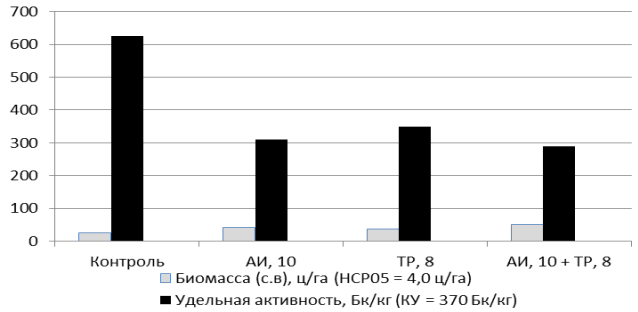

Рисунок 2. **Общая биомасса и удельная активность пастбищной травы (в среднем за исследуемый период)**

При их совместном внесении биомасса пастбищной травы увеличивается до 52 ц/га. АИ и ТР снижают удельную активность пастбищной травы при раздельном внесении с 625 Бк/кг до 310 и 350 Бк/кг соответственно, а при совместном внесении до 290 Бк/кг. Содержание ^{137}Cs в сене на контрольном участке превышает в 1,7 раза допустимый КУ. Внесение АИ и ТР раздельно или совместно приводит к снижению концентрации цезия-137 в биомассе пастбищной травы в 1,8-2,2 раза.

По нашему мнению, радиомелиоративный эффект АИ и ТР в продукции ЛПХ достигается за счет таких процессов, как эффект «разбавления», повышение сорбции цезия – 137 почвами и самими мелиорантами, а также частичной блокировкой механизма поглощения данного радионуклида корневыми системами растений из-за наличия химических аналогов в составе этих сложных мелиорантов.

Заключение. На основании длительных натурных опытов установлено, что местные ресурсы активный ил и размолотый трепел являются важным резервом повышения урожайности картофеля и сена пастбищной травы ЛПХ и снижают содержание радиоцезия в них в 1,8-2,8 раза. Поэтому АИ и ТР можно рекомендовать как доступный и эффективный способ повышения радиоэкологической безопасности продукции ЛПХ на радиоактивно загрязненной территории Калужской области после Чернобыльской катастрофы.

Библиография

1. Алексахин, Р.М. Проблемы радиоэкологии: Эволюция идей. Итоги / Р.М. Алексахин. – М.: Россельхозакадемия – ГНУ ВНИИСХРАЭ, 2006. – 880 с.

2. Иванов, В.К. Медицинские радиологические последствия Чернобыльской катастрофы для населения России: оценка радиационных рисков / В.К. Иванов, А.Ф. Цыб. – М.: Медицина, 2002. – 392 с.

3. Кокорева, В.В. Эффективность применения нетрадиционных удобрений при возделывании овса / В.В. Кокорева, О.И. Сюняева, А.А. Слипец // Инновационные технологии в полевом и декоративном растениеводстве. − Курган, 2018. − С. 83-86.

4. Санжарова, Н.И. Защитные и реабилитационные мероприятия в сельском хозяйстве: к 30-летию аварии на ЧАЭС / Н.И. Санжарова, А.В. Панов, Н.Н. Исамов, П.В. Прудников // Агрохимический вестник. – 2016. − № 2. − С. 5-9.

Кокорева Валентина Викторовна – кандидат биологических наук, доцент кафедры землеустройства и кадастров Калужского филиала Российского государственного аграрного университета – Московской сельскохозяйственной академии имени К.А. Тимирязева, e -mail: kokorevaw@yandex.ru.

UDC: 631.4 (574:577.391)

V. Kokoreva

WAYS TO REDUCE THE ENTRY OF RADIOCEZY OF THE CHERNOBYL TRACE INTO PLANT PRODUCTION

Key words: *Chernobyl radiocaesium trace, radiation safety, specific activity, yield, activated sludge, tripoli ground, radiomeliorative properties.*

Abstract. *The article is devoted to the study of the influence of local natural resources on the accumulation of radiocaesium by agricultural plants. Questions of radiation safety of the population of the Kaluga region remain relevant for many decades. This problem is particularly acute for personal subsidiary farms, in which centralized agrotechnical and agrochemical measures aimed at cleaning up the soil contaminated with radionuclide were not conducted. The purpose of this study was*

to develop measures to ensure the production of products that are normatively pure by content of radio cesium in the private sector of the agroindustrial complex. We used comparative analytical, instrumental and statistical methods. Studies were conducted during 1997-2016 on the basis of SPK "Forest Glades" of the Ulyanovsk district of the Kaluga region. Local resources were used for the experiments: activated sludge from a biological pond near the village of Ulyanovo, and ground thistle from CJSC Sorbent, for which there are positive sanitary and hygienic conclusions of the Kaluga Sanitary and Epidemiological Surveillance Center. According to the results of the analysis of the dynamics of changes in the specific activity of herbage in natural forage lands and cattle milk, a 7–8 year period of half-time reduction in the level of contamination of agricultural products was established, due to increased binding strength and physical decay of cesium-137. The seasonal dynamics of reducing the content of radiocaesium in hay in a meadow ecosystem and milk of cows from April to July during the growing season has been established. The radiomeliorative capacity of activated sludge and tripoli has been proven ground during the production of private sector products.

References

1. Alexakhin, R.M. Problems of radioecology: The evolution of ideas. Results. Moscow: Russian Agricultural Academy, GNU VNIISKHRAE, 2006. 880 p.

2. Ivanov, V.K. and A.F. Tsyb. Medical radiological consequences of the Chernobyl disaster for the population of Russia: radiation risk assessment. Moscow, Medicine, 2002. 392 p.

3. Kokoreva, V.V., O.I. Syunyaeva and A.A. Slypets. Effectiveness of using non-traditional fertilizers in the cultivation of oats. Innovative technologies in field and decorative plant growing. Kurgan, 2018, pp. 83-86.

4. Sanzharova, N.I., A.V. Panov, N.N. Isamov and P.V. Prudnikov. Protective and rehabilitation measures in agriculture: the 30th anniversary of the Chernobyl NPP accident. Agrochemical Bulletin, 2016, no. 2, pp. 5-9.

Kokoreva Valentina, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the Department of Land Management and Cadastres of the Kaluga branch of the Russian State Agrarian University - Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev, e-mail: kokorevaw@yandex.ru.

УДК: 631.521

Ю.В. Зеленева, О.С. Афанасенко, В.П. Судникова

ВИДОВОЙ СОСТАВ ВОЗБУДИТЕЛЕЙ БОЛЕЗНЕЙ ПШЕНИЦЫ В ЦЧР

Ключевые слова: *селекция, пшеница, сорта, урожайность, исходный материал, патоген, устойчивость.*

Аннотация. *Проведённые исследования показали, что отмечалось особенно сильное поражение бурой ржавчиной и септориозом озимой пшеницы в 2012 году (60%, 47% соответственно), яровой пшеницы – в 2009 году (60%, 39% соответственно). Установлено, что потери урожая пшеницы от бурой ржавчины и септориоза на протяжении 9 лет изучения оказались значительными. На сортах озимой пшеницы недобор урожая из-за болезней, вызванных септориозом и бурой ржавчиной, в среднем за 9 лет составил 21,6%, на сортах яровой пшеницы – 18,2%. Мучнистая роса в условиях региона поражает преимущественно сорта яровой мягкой пшеницы. Её развитие на пшенице сильно подвержено влиянию природных условий, складывающихся в течение вегетации растений. Развитие стеблевой и жёлтой ржавчины отмечалось единично на некоторых сортах и не получало массового распространения. Исключением стал 2016 г. По-прежнему большую значимость для региона имеют виды пыльной и твёрдой головни. За годы проведённых исследований средневзвешенный % поражённых колосьев в среднем не превышал 5% по региону.*

Введение. С 90-х годов XX века на полях Центрально-Чернозёмного региона, как и во многих других регионах России, преобладает использование монокультур и севооборотов с короткой ротацией, внедрения приёмов нулевой или минимальной обработки почвы, возделывания восприимчивых, генетически однородных сортов. Как результат, наблюдается расширение видового разнообразия и повышение вредоносности возбудителей болезней, значительное возрастание интенсивности и распространения заболеваний [1, 2]. Проводимый нами ежегодный мониторинг показывает, что в последние годы значительно расширились ареалы различных видов возбудителей болезней [3, 4, 5, 6]. Возрастает экономическая значимость таких вредоносных заболеваний, как бурая ржавчина, септориоз, пыльная и твёрдая головня, пиренофороз, фузариоз, альтернариоз, мучнистая роса, болезней, вызывающих корневые гнили, энзимо-микозное истощение семян. Ежегодно нами отмечается появление спорыньи не только на ржи, тритикале, но и на пшенице.

Материалы и методика исследований. Начиная с 2008 года, нами ежегодно проводились маршрутные обследования производственных полей, Госсортучастков и опытных полей научно-исследовательских институтов пяти областей Центрально-Чернозёмного региона Российской Федерации: Тамбовской, Липецкой, Воронежской, Курской и Белгородской.

Инфекционный материал анализировали в лаборатории иммунитета растений Среднерусского филиала ФГБНУ «ФНЦ им. И.В. Мичурина». Ежегодно он включал в себя не менее 60 образцов, собранных с различных сортов пшеницы, из которых в лабораторных условиях выделялись изоляты согласно методическим рекомендациям. Средние показатели частоты встречаемости изученных фитопатогенов на естественном инфекционном фоне за период 2008-2017 гг. представлены на рисунках 1, 2.

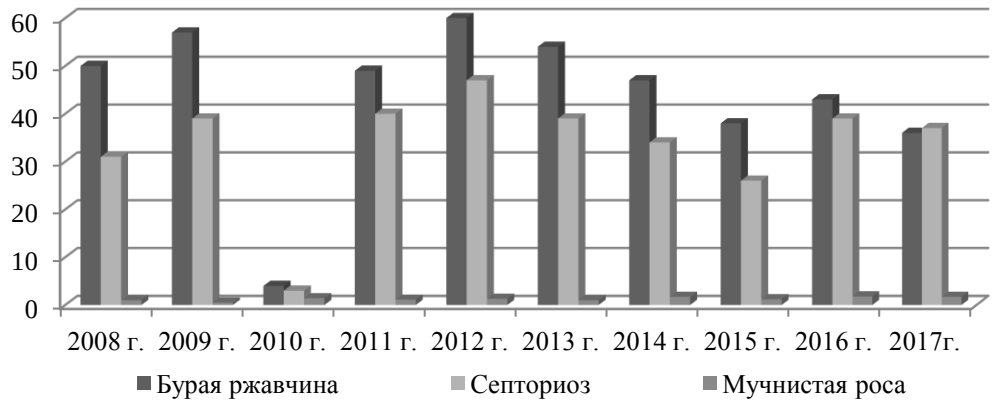

Рисунок 1. **Интенсивность поражения листовыми болезнями посевов озимой мягкой пшеницы в Центрально-Чернозёмном регионе (2008-2017 гг.), %**

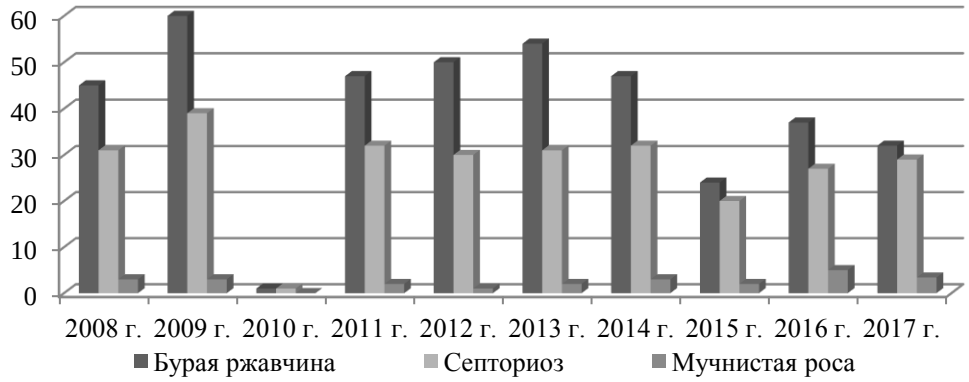

Рисунок 2. **Интенсивность поражения листовыми болезнями посевов яровой пшеницы в Центрально-Чернозёмном регионе (2008-2017 гг.), %**

Результаты исследований. Наблюдения за развитием наиболее вредоносных заболеваний в Центрально-Чернозёмном регионе, проводимые с 2008 г., позволили выявить сильное поражение озимой пшеницы бурой ржавчиной в 2012 году (60%). Интенсивность поражения на естественном инфекционном фоне превысила порог 40 %: в 2016 г. (43%), 2014 г. (47%), 2011 г. (49%), 2013 г. (54%), в 2008 г. (50%) и в 2009 г. (57%). Интенсивность поражения сортов озимой мягкой пшеницы в 2015 г. составила 38 %, а в 2017 г. – 36%.

Сорта яровой пшеницы поражались бурой ржавчиной так же сильно, как и озимой. Самое сильное поражение отмечено в 2009 году. Оно составило 60%. Сильное поражение, превысившее порог 40%, отмечалось в 2008 г. (45%), 2011г. (47%), 2014 г. (47%), 2012 г. (50%) и в 2013 г (54%). В 2015 г. интенсивность поражения сортов яровой пшеницы составила 24%, в 2017 г. – 32%, в 2016 г. – 37%, что не превысило порог эпифитотийного развития.

Интенсивность поражения озимой пшеницы септориозом так же, как и бурой ржавчиной, была наиболее сильная в 2012 году (47%), а яровой – в 2009 году (39%).

На протяжении ряда лет проведённые исследования показывают, что интенсивность поражения септориозом сортов яровой и озимой пшеницы не превысила пороговое значение 40%.

Из-за аномально высоких температур, складывающихся в 2010 сельскохозяйственном году, не удалось провести наблюдения за популяциями патогенов. Это произошло из-за недостатка почвенной и воздушной влажности, повышенных температур, в результате которых пострадал не только хозяин, но и все паразитирующие на нём организмы. Однако, по наблюдениям 2010 г., зерновым существенный урон нанесли насекомые, среди грибных фитопатогенов – корневые и прикорневые гнили.

Весной мучнистая роса (*Erysiphe graminis*) обычно проявлялась в период трубкования озимой пшеницы. В летний период мучнистой росой максимально могло быть заражено до 70% обследованной площади с поражением растений, не превышающим 1,8% в фазу молочно-восковой спелости. По результатам обследований посевов озимой пшеницы установлено, что сильнее поражались посевы в Воронежской и Курской областях.

Первые признаки мучнистой росы на яровой пшенице зарегистрированы с фазы кущение-выход в трубку. Максимальное распространение заболевания отмечалось в загущенных посевах. Показатель степени поражения растений за годы исследований не превысил 5 %.

По методике С.С. Санина [7, 8] определяли потери урожая зерна пшеницы от поражённости бурой ржавчиной, септориозом и мучнистой росой на естественном инфекционном фоне без применения защитных мероприятий (таблицы 1, 2).

Установлено, что потери урожая пшеницы от бурой ржавчины на озимых сортах пшеницы за девять лет проведённых исследований изменялись по годам от 5% (2014, 2015, 2016, 2017 гг.), 7,5% (2008, 2011 гг.) до 10% (2009 г.). В среднем за 9 лет потери урожая составили 6,9%. На сортах яровой пшеницы потери урожая от бурой ржавчины варьировали от 1% (2015 г.), 2,5% (2017 г.), 5% (2016 г.), 7,5% (2008, 2011, 2012, 2013, 2014 гг.) и 10% (2009 г.). За 9 лет потери урожая в среднем составили 6,2 %.

Таблица 1

Потери урожая озимой пшеницы от листовых болезней на незащищённых посевах Тамбовской области за период 2008-2017 гг.

Фитопатоген	Год	Интенсивность развития болезни в фазе молочной спелости (ф.75-80), в %	Урожайность, ц\га по Тамбовской области	Потери зерна, %
Бурая ржавчина	2008	50	35,4	7,5
	2009	57	34,1	10
	2010	4	20,0	несущественные
	2011	49	33,5	7,5
	2012	60	32,3	10
	2013	54	36,5	7,5
	2014	47	36,7	5
	2015	38	30,6	5
	2016	43	37,7	5
	2017	36	43,7	5
Септориоз	2008	31	35,4	12
	2009	39	34,1	15
	2010	3	20,0	несущественные
	2011	40	33,5	15
	2012	47	32,3	18
	2013	39	36,5	15
	2014	34	36,7	15
	2015	26	30,6	12
	2016	39	37,7	15
	2017	37	43,7	15
Мучнистая роса	2008	1	35,4	несущественные
	2009	0,5	34,1	
	2010	1,4	20,0	
	2011	1,1	33,5	
	2012	1,3	32,3	
	2013	1,0	36,5	
	2014	1,7	36,7	
	2015	1,2	30,6	
	2016	1,8	37,7	
	2017	1,7	43,7	

Таблица 2

Потери урожая яровой пшеницы от листовых болезней на незащищённых посевах Тамбовской области за период 2008-2017 гг.

Фитопатоген	Год	Интенсивность развития болезни в фазе молочной спелости (ф.75-80), в %	Урожайность, ц\га по Тамбовской области	Потери зерна, %
1	2	3	4	5
Бурая ржавчина	2008	45	24,1	7,5
	2009	60	25,1	10
	2010	1	10,9	несущественные
	2011	47	22,6	7,5
	2012	50	17,7	7,5
	2013	54	22,3	7,5
	2014	47	25,0	7,5
	2015	24	23,9	1
	2016	37	25,4	5
	2017	32	26,8	2,5

Окончание таблицы 2

1	2	3	4	5
Септориоз	2008	31	24,1	12
	2009	39	25,1	15
	2010	1	10,9	несущественные
	2011	32	22,6	12
	2012	30	17,7	12
	2013	31	22,3	12
	2014	32	25,0	12
	2015	20	23,9	9
	2016	27	25,4	12
	2017	29	26,8	12
Мучнистая роса	2008	3	24,1	несущественные
	2009	3	25,1	
	2010	0	10,9	
	2011	2	22,6	
	2012	1	17,7	
	2013	2	22,3	
	2014	3	25,0	
	2015	2	23,9	
	2016	5	25,4	
	2017	3,4	26,8	

Потери урожая от поражения листа озимой пшеницы септориозной пятнистостью изменялись от 12% (2008, 2015 гг.), 15% (2009, 2011, 2013, 2014, 2016, 2017 гг.) и 18% (2012 г.). В среднем за 9 лет потери урожая озимой пшеницы от септориозной пятнистости составили 14,7 %. На сортах яровой пшеницы – 9% (2015), 12% (2008, 2011, 2012, 2013, 2014, 2016, 2017 гг.) и 15% (2009 г.). В среднем за 9 лет – 12%.

Таким образом, потери урожая пшеницы от бурой ржавчины и септориоза на протяжении 9 лет изучения оказались значительными. На сортах озимой пшеницы недобор урожая из-за болезней, вызванных септориозом и бурой ржавчиной, в среднем за 9 лет составил 21,6%, на сортах яровой пшеницы – 18,2%.

Мучнистая роса в условиях региона поражает преимущественно сорта яровой мягкой пшеницы. Её развитие на пшенице сильно подвержено влиянию природных условий, складывающихся в течение вегетации растений. За годы проведённых исследований мучнистая роса вызывала несущественные потери зерна пшеницы в регионе.

Развитие стеблевой и жёлтой ржавчины отмечалось единично на некоторых сортах и не получало массового распространения. Исключением стал 2016 г., когда распространение стеблевой ржавчины на пшенице наблюдалось в регионе повсеместно.

По-прежнему большую значимость для региона имеют виды пыльной и твёрдой головни. Поэтому проводится обязательная обработка фунгицидами посевного материала.

В последнее время в российском аграрно-промышленном комплексе наметилась тенденция уменьшения поражения растений головнёвыми заболеваниями в связи с увеличением объёмов фитоэкспертизы семенного материала, а также применение протравливания семян. Твёрдая *Telletia tritici* и пыльная *Ustilago tritici* головня на сортах озимой пшеницы регистрируются со II декады июня. За годы проведённых исследований средневзвешенный % поражённых колосьев в среднем не превышал 5% по региону (рисунок 3, 4).

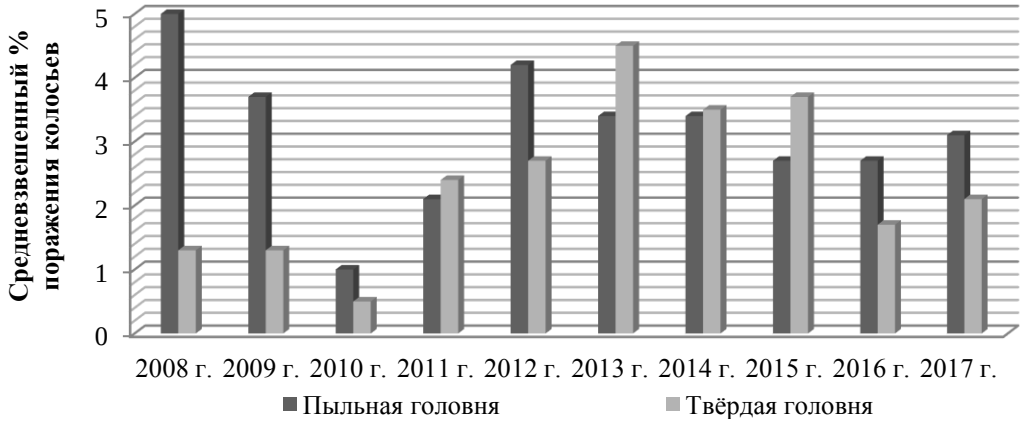

Рисунок 3. **Интенсивность поражения головнёй посевов озимой мягкой пшеницы в Центрально-Чернозёмном регионе (2008-2017 гг.), %**

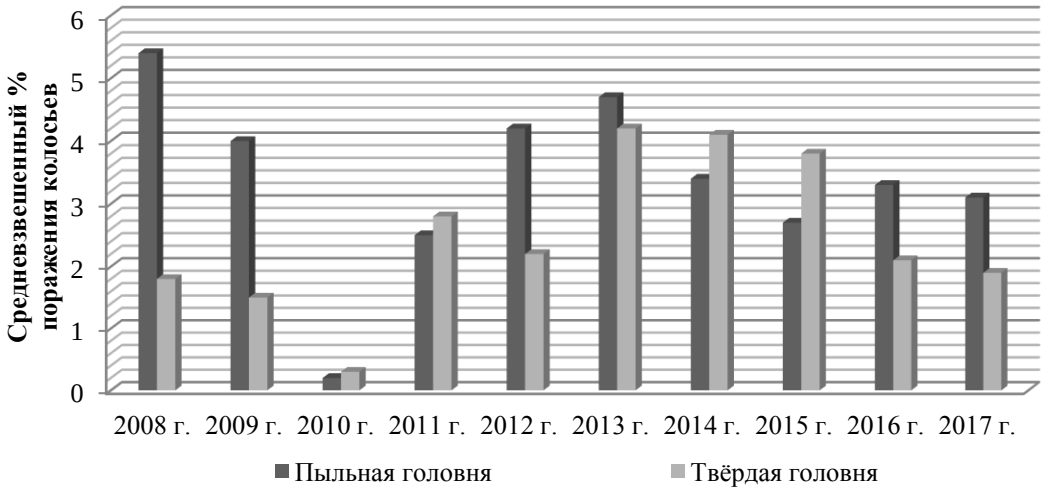

Рисунок 4. **Интенсивность поражения головнёй посевов яровой пшеницы в Центрально-Чернозёмном регионе (2008-2017 гг.), %**

Заключение. Таким образом, был определён круг наиболее распространённых в зоне исследования болезней пшеницы. Наиболее распространенными и вредоносными являются септориоз, бурая ржавчина, мучнистая роса, пыльная и твёрдая головня. Систематический мониторинг популяционной структуры фитопатогенов является обоснованием стратегии проводимых исследований.

Библиография

1. Попов, Ю.В. Экологическое значение мониторинга вредных организмов / Ю.В. Попов // Третий Всероссийский съезд по защите растений (16-20 декабря 2013 г., СПб). Фитосанитарная оптимизация агроэкосистем: материалы съезда в трёх томах. – СПб., 2013. – Т. 1. – С. 68-71.
2. Маркелова, Т.С. Фитосанитарная ситуация в агроценозе злаковых культур Поволжья / Т.С. Маркелова // Защита и карантин растений. – 2015. – № 5. – С. 22-23.
3. Зеленева, Ю.В. Влияние сорта на отбор патогенных изолятов возбудителя болезней пшеницы *Septoria tritici* Rob. et. Desm. в условиях ЦЧР / Ю.В. Зеленева, В.П. Судникова, В.В. Плахотник // Международная научно-методическая конференция «Современные проблемы эволюционной биологии» (к 200-летию со дня рождения Ч. Дарвина и 150-летию выхода в свет «Происхождения видов»). – Брянск, 2009. – С. 30-32.
4. Зеленева, Ю.В. К вопросу селекции сортов яровой пшеницы устойчивых к возбудителю *Septoria tritici* Rob et Desm в условиях ЦЧР / Ю.В. Зеленева, В.П. Судникова, В.В. Плахотник // Аграрный вестник Юго-Востока. – 2010. – № 1(4) – С. 29-31.
5. Зеленева, Ю.В. Патогенный комплекс семенной инфекции на сортах пшеницы Тамбовской области / Ю.В. Зеленева, А.А. Кашковский // Наука XXI века: 15 Международная Пущинская школа-конференция молодых ученых. Сборник тезисов. – СПб., Пущино, 2011.
6. Медведев, А.М. Экологическое изучение озимой тритикале в условиях Тамбовской области / А.М. Медведев, О.В. Постовая, В.А. Лавринова, Ю.В. Зеленева // Тритикале. Материалы международной научно-практической конференции «Тритикале и его роль в условиях нарастания аридности климата» и секции тритикале отделения растениеводства РАСХН. – Ростов-на-Дону, 2012. – С. 69-75.
7. Санин, С.С. Фитосанитарная экспертиза зерновых культур (болезни растений) / С.С. Санин // Рекомендации. – М.: ФГНУ «Росинформагротех».: Колос., 2002. – 138 с.
8. Санин, С.С. Метод расчёта потерь урожая пшеницы от болезней / С.С. Санин, Т.З. Ибрагимов, Ю.А. Стрижекозин // Защита и карантин растений. – 2018. – № 1. – С. 11-15.

Зеленева Юлия Витальевна – кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник, Среднерусский филиал Федерального научного центр им. И.В. Мичурина; ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина», e-mail: zelenewa@mail.ru.

Афанасенко Ольга Сильвестровна – доктор биологических наук, профессор, академик РАН, заведующий лабораторией иммунитета растений к болезням, ФГНБУ «Всероссийский научно-исследовательский институт защиты растений», e-mail: info@vizr.spb.ru.

Судникова Валентина Павловна – кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник, Среднерусский филиал Федерального научного центр им. И.В. Мичурина, e-mail: tmbsnifs@mail.ru.

UDC: 631.521

J. Zeleneva, O. Afanasenko, V. Soodnikova

SPECIES COMPOSITION OF CAUSATIVE AGENTS OF WHEAT DISEASES IN THE CENTRAL BLACK SOIL REGION

Key words: *breeding, wheat, sorts, crop capacity, initial material, pathogen, resistance.*

Abstract. *The research has shown that the winter wheat got strongly affected by brown rust and leaf blotch in 2012 (60%, 47%, respectively), while the spring wheat got affected the same way in 2009 (60%, 39%, respectively). It has been detected that the loss of wheat crop due to brown rust and leaf blotch during 9 years of study turned out to be significant. For the winter wheat, the crop shortage due to diseases caused by leaf blotch and brown rust averaged 21.6% over 9 years, and 18.2% for the spring wheat. Powdery mildew in the conditions of the region mainly affects varieties of the spring soft wheat. Its development on wheat is strongly influenced by the natural conditions prevailing during the vegetation period of plants. The development of stem and yellow rust was noted individually in some varieties and did not get mass distribution. The exception was the year 2016. The types of loose smut and covered smut are still of great importance for the region. Over the years of the research, the average weighed percentage of affected ears has not exceeded the average of 5% in the region.*

References

1. Popov, Y.V. Ecological significance of monitoring of harmful organisms. The third All-Russian congress on protection of plants (16-20 December 2013, St. Petersburg). Phytosanitary optimization of agroecosystems: materials of the congress in three volumes, Saint-Petersburg, 2013, V. 1, pp. 68-71.
2. Markelova, T.S. Phytosanitary situation within the agrocoenosis of grain crops in the Volga basin region. Plant protection and quarantine, 2015, no. 5, pp. 22-23.
3. Zeleneva, J.V., V.P. Soodnikova and V.V. Plahotnik. Influence of a sort onto selection of pathogenic isolates of the causative agent of wheat diseases *Septoria tritici* Rob. et Desm. in conditions of the Central black soil region. International scientific and methodological conference «Contemporary problems of evolutionary biology» (commemorating the 200th anniversary since C. Darwin's birth and 150th publication anniversary of «The Origin of Species»). Bryansk, 2009, pp. 30-32.
4. Zeleneva, J.V., V.P. Soodnikova and V.V. Plahotnik. On the question of selection of spring wheat sorts resistant to the causative agent of *Septoria tritici* Rob. et Desm. in conditions of the Central black soil region. Agrarian herald of South-East, 2010, no. 1(4), pp. 29-31.
5. Zeleneva, J.V. and A.A. Kashkovski. The pathogenic complex of the seed infection among wheat sorts of the Tambov region. Science of the XXI century: The 15th international Pushkin school-conference of young scientists. Collection of theses. St. Petersburg., Pushchino, 2011.
6. Medvedev, A.M., O.V. Postovaya, V.A. Lavrinova and J.V. Zeleneva. Ecological studies of the winter triticale in conditions of the Tambov region. Triticale. Materials of the international scientific and practical conference «Triticale and its role in conditions of the increase of the climate aridity» and the triticale section of the plant cultivation department of Russian academy of agrarian sciences. Rostov-na-Donu, 2012, pp. 69-75.
7. Sanin, S.S. Phytosanitary expertise of grain crops (Plant diseases). Recommendations, Moscow, FSSI «Rusinformagrotech», Kolos, 2002. 138 p.
8. Sanin, S.S., T.Z. Ibragimov and Y.A. Strizhekozin. The method of loss calculation of wheat crops due to diseases. Plant protection and quarantine, 2018, no. 1, pp. 11-15.

Zeleneva Julia, Candidate of agricultural sciences, senior scientific worker, Central Russian affiliate Federal Scientific Centre named after I.V. Michurin; FSBEI of Higher Education «Tambov state university named after G.R. Derzhavin», e-mail: zelenewa@mail.ru.

Afanasenko Olga, Doctor of Biology Sciences, professor, academician of Russian Academy of Sciences, head of the plant immunity to diseases laboratory, FSBSI «All-Russian Institute of Plant Protection», e-mail: info@vizr.spb.ru.

Soodnikova Valentina, Candidate of agricultural sciences, senior scientific worker, Central Russian affiliate Federal Scientific Centre named after I.V. Michurin, e-mail: tmbsnifs@mail.ru.

УДК: 632:631.52:633.11

О.Л. Медведева, В.Г. Дедяев

ВЫДЕЛЕНИЕ НОВЫХ, УСТОЙЧИВЫХ К ТВЕРДОЙ ГОЛОВНЕ ГЕНОТИПОВ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ НА ИСКУССТВЕННОМ ИНФЕКЦИОННО-ПРОВОКАЦИОННОМ ФОНЕ

Ключевые слова: *пшеница яровая, твердая головня, искусственный инфекционно-провокационный фон, устойчивый селекционный материал.*

Аннотация. *Объектом исследований являлись сортообразцы КСИ и ПСИ лаборатории селекции яровой пшеницы, а также устойчивый к бурой листовой*

ржавчине и твердой головне селекционный материал, созданный в лаборатории генетики и иммунитета растений от болезней и вредителей. На 8-ми моногенных линиях, несущих гены устойчивости к патогену, показана вирулентность рас местной популяции твердой головни пшеницы, а также агрессивность патогена и поражаемость сортов лаборатории селекции яровой пшеницы НИИСХ ЦЧП им. В.В. Докучаева. Использование искусственного инфекционно-провокационного фона твердой головни, при выделении из районированных и перспективных сортов яровой пшеницы новых устойчивых к вредным организмам генотипов, показало его эффективность.

Выделенные образцы 43/10 и 2772(14) широко используются в гибридных скрещиваниях лаборатории селекции яровой пшеницы. Полученный на их основе селекционный материал успешно проходит сортоиспытание в естественных условиях проявления болезни.

Введение. На современном этапе развития сельскохозяйственной науки и производства проблема предотвращения потерь урожая от болезней и вредителей продолжает оставаться актуальной. Первоочередной задачей селекции, наряду с высокой продуктивностью и качеством, является придание сортам иммунитета к наиболее распространенным и вредоносным патогенам и фитофагам.

Одним из недостатков возделываемых сортов яровой пшеницы является восприимчивость к твердой головне. При поражении этой болезнью снижается количество и ценность урожая, возникает опасность для здоровья человека и животных. Проблема создания устойчивых сортообразцов яровой пшеницы к твердой головне является актуальной для ЦЧЗ. Болезнь имеет в зоне эпизодическое, но довольно частое (от 3 до 6 раз в 10 лет) развитие. Большая часть сортов местной селекции и районированные сорта являются восприимчивыми к данному патогену. Поэтому важное значение имеет создание жестких инфекционных фонов при изучении исходного селекционного материала и отбор устойчивых форм.

Селекция на устойчивость к болезням более сложна, чем на какой-то другой хозяйственно-ценный признак потому, что приходится работать с двумя культурами (растением и патогеном). При этом у патогенов беспрерывно идут рассообразовательные процессы с появлением новых вирулентных рас [2, 3, 4]. Пшеница является самоопыляющейся культурой и растения в ее сортах, в основном, имеют одинаковую генетическую защиту и поэтому новые вирулентные расы популяции патогена начинают доминировать и делают болезнь более агрессивной.

В связи с перечисленным выше, нам нужно проводить исследования на искусственном инфекционно-провокационном фоне с эпифитотийным развитием твердой головни.

Среди основных проблем, с которыми приходится сталкиваться, можно выделить генетическую однородность исходного материала. Поэтому одна из основных задач при селекции на иммунитет – накопление максимального разнообразия генофонда по факторам невосприимчивости.

Материал и методы исследования. Исследования проводились на стационарном инфекционном участке, где создавался искусственный инфекционно-провокационный фон твердой головни пшеницы. Материалом для исследований служили образцы лаборатории селекции яровой пшеницы: конкурсного сортоиспытания (КСИ) и предварительного (ПСИ). За три года исследований изучено 260 образцов.

Посев осуществляли в более ранние сроки (после 10-го апреля) ручной сажалкой РС-20 на глубину 5 см. Делянки 3-х рядковые метровой длины. Повторность 2-х кратная. Подготовка инокулюма заключалась в обмолоте колосьев с сорусами, размолом на мельнице и просеиванием на мелких решетах. Семена перед посевом заспоряли. Нагрузка хламидоспор – 1:100 [6, 7]. Индикатором эффективности и равномерности проявления болезни служил районированный восприимчивый сорт Крестьянка, который высевался через 10 вариантов опыта.

Учет поражения образцов твердой головней осуществляли в фазу молочно-восковой спелости зерна, тщательно просматривая и подсчитывая все колосья на делянке. Поражение варианта опыта определяли отношением количества больных колосьев к общему их числу по формуле:

П. (%) = (Б.к. / В.к.) х100 , где

Б.к. – больные колосья на делянке, шт.

В.к. – всего колосьев на делянке, шт.

100 – перевод частей в проценты.

Для определения класса устойчивости пшеницы к видам твердой головни на искусственном инфекционно-провокационном фоне мы использовали шкалу оценки образцов [7]:

0 – высокая устойчивость, поражение отсутствует;

1 – практическая устойчивость, поражение не превышает 10%;

2 – слабая восприимчивость, поражение не превышает 25%;

3 – средняя восприимчивость, поражение не более 50%;

4 – сильная восприимчивость, поражение более 50%.

Результаты исследования и их обсуждение. Изучение реакции моногенных линий, обладающих аллелями гена устойчивости, на расовый состав местной популяции твердой головни, показало различную степень их поражаемости (таблица 1).

При 3-х летнем изучении эффективными были моногенные линии EAP63A (Bt6) и Orofen (Bt8), проявившие практическую устойчивость и слабую восприимчивость ко всем расам местной популяции патогена.

Моногенные линии Мартин (Bt1), Estacao(Bt2), Адисиба (Bt3), Карафуто(Bt4), Местная 117 (Bt5) и Contey (Bt7) в 2017 году были средневосприимчивы, но в 2019 году агрессивность рас твердой головни спала и они стали слабовосприимчивыми, образцы Карафуто(Bt4) и Мартин (Bt1) в 2018 и 2019 годах показали сильную восприимчивость к твердой головне.

Таблица 1

Вирулентность рас местной популяции твердой головни пшеницы на моногенных линиях, устойчивых к патогену

Сорт-диф-ференци-атор	Побегов, шт.								
	2017			2018			2019		
	всего	поражен.	%	всего	поражен.	%	всего	поражен.	%
Мартин	208	81	39.0	262	93	35.5	233	69	29.6
Estacao	185	57	30.9	203	88	43.4	198	39	19,6
Адисиба	348	100	28.8	308	123	39.9	175	29	16.5
Карафуто	210	72	34.3	352	176	50.0	180	90	50.0
Местная 117	195	48	25.7	334	146	43.8	246	88	35.7
EAP63A	213	19	9.0	247	11	4.5	198	12	6,1
Contey	304	86	28.3	214	106	49.6	245	42	17.1
Orofen	358	6	1.7	222	13	5.9	197	24	12.1

Сорта местной селекции за 3 года изучения проявили сильную восприимчивость (таблица 2).

Таблица 2

Агрессивность твердой головни на сортах яровой пшеницы местной селекции

Сорт	Побегов, шт.								
	2017			2018			2019		
	всего	пораж*	%	всего	пораж.	%	всего	пораж.	%
Воронежская 20	203	118	58,1	246	133	54,1	215	90	41,8
Черноземноуральская 2	198	97	49,0	154	76	49,4	187	74	39,6
Донская элегия	211	105	49,7	147	59	40,1	158	85	53,8
Воронежская 18	206	106	51,5	174	85	48,9	164	58	35,4

Примечание: ** – пораженных (здесь и далее), С. – стандарт.*

В 2017 году, при среднем поражении стандарта – 58,1% и 74-х изучаемых образцов, практическую устойчивость проявили 6 образцов (таблица 3). Остальные в основном поражались более чем на 46%.

Таблица 3

Практически устойчивый к твердой головне селекционный материал, выделенный в 2017 году

Сортообразец	Побегов, шт.			Сортообразец	Побегов, шт.		
	всего	пораж.	%		всего	пораж	%
2017(08)	154	14	9,1	378 1189(13)	165	13	7,9
236 461(13)	112	11	9,8	380 1212(13)	142	14	9,8
366 1168(13)	198	4	2,0	352 1074(13)	121	8	6,6

В 2018 году при среднем поражении стандарта 54,1%, практическую устойчивость из 63 образцов КСИ и ПСИ показали 22 образца (таблица 4). Образцы 43/10 и 2772(14) показали высокую устойчивость. На искусственном инфекционно-провокационном фоне твердой головни с их использованием создан практически устойчивый к твердой головне и не поражающийся бурой ржавчиной селекционный материал, который успешно применяется в селекции сортов яровой пшеницы (таблица 4).

Таблица 4

Практически устойчивый к твердой головне селекционный материал, выделенный в 2018 году

Сортообразец	Побегов, шт.			Сортообразец	Побегов, шт.		
	всего	пораж.	%		всего	пораж.	%
390(13)	179	10	5,6	2240(14)	127	6	4,7
43/10	***164***	***0***	***0***	2293(14)	116	7	6,0
1645(06)	162	2	1,2	2305(14)	147	10	6,8
3232(08)	193	3	1,5	2976(14)	135	6	4,4
2139(08)	127	3	2,4	130р(14)	218	17	7,8
1260(12)	208	2	1,0	137р(14)	239	12	8,8
311 (3)	196	6	3,1	2484(14)	151	1	0,7
1168(13)	163	2	1,2	2503(14)	182	3	1,6
1179(14)	175	13	7,4	2562(14)	180	1	0,6
2239(14)	113	13	7,9	2575(14)	220	3	1,4
2600(14)	225	4	1,7	***2772(14)***	***207***	***0***	***0***
2821(14)	167	1	0,6	143р(14)	215	3	1,4

В 2019 году, при среднем поражении стандарта 42% (таблица 5), из 49 образцов выделено 9 практически устойчивых к твердой головне образцов. Среднее поражение вариантов опыта составило 38,4%.

Таблица 5

Практически устойчивый к твердой головне селекционный материал, выделенный в 2019 году

Сортообразец	Побегов, шт.			Сортообразец	Побегов, шт.		
	всего	пораж.	%		всего	пораж	%
32 (13)	150	2	1,3	844(15)	152	4	2,6
1212(13)	178	4	2,2	974(15)	145	3	2,1
3232(08)	146	6	4,1	985(15)	132	9	6,8
2489(14)	138	5	3,6	966(15)	128	5	3,9
2503(14)	143	8	5,6				

Заключение. Использование искусственного инфекционно-провокационного фона твердой головни, при выделении из перспективных сортов яровой пшеницы новых устойчивых к вредным организмам генотипов, показало его эффективность. Выделенные образцы 43/10 и 2772(14) широко используется в гибридных скрещиваниях лаборатории селекции яровой пшеницы. Полученный на его основе селекционный материал успешно проходит сортоиспытание в естественных условиях проявления болезни.

Библиография

1. Воронкова, А.А. Генетико-иммунологические основы селекции пшеницы на устойчивость к ржавчине / А.А. Воронкова // Научн. тр. ВАСХНИЛ. – М.: Колос, 1980. – 192 с.

2. Гешеле, Э.Э. Основы фитопатологической оценки в селекции растений: изд. 2-е перераб. и доп. / Э.Э. Гешеле. – М.: Колос, 1978. – 208с.

3. Жуковский, П.М. Генетические основы происхождения биологических рас гибридного паразита и поиска устойчивого генотипа растения-хозяина / П.М. Жуковский // Генетика. – 1965. – № 6. – С. 137-148.

4. Одинцова, И.Г. Методы оценки общей и специфической устойчивости растений к болезням / Научн. тр. ВАСХНИЛ. – Л.: Колос 1977 – С. 129-139.

5. Чевердин, Ю.И. Изменение свойств почв юго-востока Центрального Черноземья под влиянием антропогенного воздействия: Монография / Ю.И. Чевердин. – Воронеж: Издательство «Истоки», 2013. – 335 с.

6. Кривченко, В.И. Устойчивость зерновых колосовых к возбудителям головневых болезней / В.И. Кривченко. – М.: Колос, 1984. – 304 с.

7. Кривченко, В.И. Головневые болезни зерновых культур / В.И. Кривченко, А.П. Хохлова // Изучение генетических ресурсов зерновых культур по устойчивости к вредным организмам. Методическое пособие. – М: Россельхозакадемия, 2008. – С. 32-85.

Медведева Оксана Леонидовна – кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник отдела генетики и иммунитета растений НИИСХ ЦЧП им. В.В. Докучаева, e-mail: niish1c@mail.ru.

Дедяев Василий Григорьевич – кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник отдела генетики и иммунитета растений НИИСХ ЦЧП им. В.В. Докучаева.

UDC: 632:631.52:633.11

O. Medvedeva, V. Dedyaev

THE SELECTION OF NEW RESISTANT SOLID SMUT OF SPRING WHEAT GENOTYPES TO ARTIFICIAL INFECTION-A PROVOCATIVE BACKGROUND

Key word. *Spring wheat, hard smut, artificial infectious and provocative background, sustainable breeding material.*

Abstract. *The object of research was the variety samples of ISI and PSI laboratory of selection of spring wheat, as well as resistant to brown leaf rust and hard smut breeding material created in the laboratory of immunity and protection of plants from diseases and pests. At 8 monogenic lines carrying resistance genes to the pathogen, shows the virulence of races local population of covered smut of wheat, as well as aggressiveness of pathogen and susceptibility of varieties the laboratory breeding of spring wheat CCP niiskh im. Dokuchaev. The use of artificial infectious and provocative background of hard smut, the allocation of zoned and promising varieties of spring wheat new resistant to harmful organisms genotypes, showed its effectiveness. Selected samples 43/10 and 2772(14) are widely used in hybrid crosses of the laboratory of selection of spring wheat. Derived from breeding material successfully passes the testing in vivo manifestations of the disease.*

References

1. Voronkova, A.A. Genetic and immunological bases of wheat breeding for resistance to rust. Scientific. Tr. VASKHNIL. Moscow, Kolos, 1980. 192 p.

2. Geshele, E.E. Fundamentals of phytopathological evaluation in plant breeding. Ed. 2nd pererab. I dop. Moscow, Kolos, 1978. 208 p.

3. Zhukovsky, P.M. The Genetic basis of the biological origin of hybrid races of the parasite and the search for resistant genotype of the host plant. Genetics, 1965, no. 6, pp. 137-148.

4. Odintsova, I.G. Methods for assessing the General and specific resistance of plants to diseases. Nauchn. Tr. VASKHNIL, Leningrad, Ear 1977, pp. 129-139.

5. Cheverdin, Y.I. Change of properties of soils of the South-East of the Central Chernozem under the influence of anthropogenic influence. Voronezh, Publishing House "Istoki", 2013. 335 p.

6. Krivchenko, V.I. Resistance of cereal to agents of smut diseases. Moscow, Kolos, 1984. 304 p.

7. Krivchenko, V.I. and A.P. Khokhlova. Smut diseases of grain crops. The Study of genetic resources of grain crops for resistance to pests. Methodical manual. Moscow, Russian Academy of Agricultural Sciences, 2008, pp. 32-85.

Medvedeva Oksana, Candidate of agricultural Sciences, leading researcher of the Department of plant genetics and immunity, V.V. Dokuchaev Research Institute of Agriculture of the Central Black Earth Zone, e-mail: niish1c@mail.ru.

Dedyaev Vasily, Candidate of biological Sciences, leading researcher of the Department of plant genetics and immunity, V.V. Dokuchaev Research Institute of Agriculture of the Central Black Earth Zone, e-mail: niish1c@mail.ru.

УДК: 631.52:633.16:632.7

Л.А. Ершова, Т.Г. Голова

ОЦЕНКА УСТОЙЧИВОСТИ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ЛИНИЙ И СОРТОВ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ К СКРЫТОСТЕБЕЛЬНЫМ ВРЕДИТЕЛЯМ

Ключевые слова: *ячмень, селекционные линии, скрытостебельные вредители, поражение, выносливость.*

Аннотация. *Посевы ячменя на юго-востоке ЦЧЗ в значительной степени повреждаются скрытостебельными вредителями. В статье приведены результаты 4-5-летней оценки перспективных линий и сортов ячменя по выносливости к шведской мухе и стеблевой блохе. Устойчивостью и высокой выносливостью к фитофагам характеризуются 4 линии (3, 8, 11, 14), сорта местной селекции Таловский 9, Хопер и районированные сорта Нутанс 553 и Медикум 157. Высокая регенерирующая способность позволяет линиям 3, 12, 13, 21, 22, 23 формировать высокие урожаи. При выращивании сортов Приазовский 9, Саншайн, Зу Сурен, Ейфель необходимы мероприятия по защите от повреждения скрытостебельными вредителями.*

Введение. Для получения высоких и стабильных урожаев современные сорта должны обладать не только высокими значениями продуктивности и качества зерна, но и устойчивостью к основным вредным организмам, снижающим урожай ячменя в данном регионе. Проблемные фитофаги в ценозе ярового ячменя на юго-востоке ЦЧЗ – полосатая хлебная и стеблевые блошки, шведская и яровая мухи. В комплексе шведская муха и стеблевые блошки могут повреждать до 20% стеблей. В последнее время на посевах зерновых культур отмечается рост вредоносности скрытостебельных вредителей, которые в благоприятные для их развития годы могут повреждать до 70% и более растений в посеве [1, 2]. Так, в 2004 и 2013 годах поврежденность селекционных посевов, расположенных рядом с озимыми культурами доходила до 80-90%, потери урожая составили 40-100%.

Материалы и методы исследования. В 2015-2019 гг. материалом для изучения служили 17 районированных в зоне сортов, сорта нашей селекции Таловский 9, Хопер, Янтарь, Икорец 24 и продуктивные селекционные линии конкурсного сортоиспытания.

Условиями, провоцирующими увеличение численности вредителя на ячмене, являются близость культур-резерваторов, нормы высева и, особенно, сроки сева. Шведская муха зимует в стадии взрослой личинки и ложнококонов в стеблях озимых хлебов и многолетних злаковых трав. Весной отродившиеся из них мухи перелетают на посевы яровых зерновых культур. Участки провокационного фона размещались в системе кулис из озимой пшеницы. Согласно проведенным ранее исследованиям [3], при раннем сроке сева максимальное поражение сортообразцов шведской мухой на провокационном фоне составило 48%, а при более позднем посеве оно доходило до 80%. Накопление половозрелых мух, способных откладывать яйца на молодые растения, происходит в условиях ЦЧЗ в конце апреля – начале мая. В связи с этим посев образцов проводился на 10 дней позже оптимального срока с таким расчетом, чтобы фаза всходов совпала с массовым летом шведской мухи. Более изреженные посевы сильнее страдают от скрытостебельных вредителей и служат местом их интенсивного размножения. Чтобы улучшить доступ насекомых к растениям, применялся широкорядный посев (междурядье 20 см, норма высева – 20 зерен на 1 погонный метр). В качестве стандарта высевали районированный сорт ячменя Приазовский 9, восприимчивый к поражению фитофагом.

В фазу конец кущения – начало выхода в трубку отбирали пробы растений для определения с помощью анатомического анализа (расщепление стеблей) видового состава вредителей (по личинкам) и уровня заселения ими растений, учёт повреждения всходов проводили по усыханию центрального листа. Устойчивость к фитофагам оценивалась по шкале ВИЗР [4].

Погодные условия весной 2015 года способствовали созданию хорошего провокационного фона: фаза всходов совпала с летом шведской мухи, количество растений с поврежденным главным стеблем доходило до 60%. Состав вредителей был представлен шведской мухой, ее численность составляла около 40%, стеблевой блохой (10-15%) и клопом вредная черепашка (до 20%). В 2016 и 2017 годах сложились нетипичные условия, которые не наблюдались более 10 лет: низкие температуры в 1-ой и 2-ой декадах мая (12-13^{0}С) и частые дожди. Это помешало заселению растений шведской мухой. Анализ образцов показал, что количество растений с поврежденным главным стеблем не превышало 36%, преобладала стеблевая блоха (поврежденность составляла 10-15%). Вегетационный период в 2018-2019 годах характеризовался засушливыми условиями, поздний посев усугубил состояние растений, вторичная корневая система практически не развивалась, поэтому дифференциация образцов по устойчивости к вредителям была затруднена. Учет устойчивости образцов к повреждению шведской мухой в 2019 году проводили в селекционных посевах на естественном фоне, так как засушливые условия и близкое расположение селекционных посевов озимой пшеницы создали благоприятные провокационные условия.

Результаты и их обсуждение. В селекционной работе на продуктивность и адаптивность мы стремимся к созданию сортов западного типа (растения низкорослые, с высокой кустистостью и крупным зерном), с промежуточной формой куста. Как следствие, отмечается сдвиг в сторону увеличения вегетационного периода (в том числе периода всходы – колошение) и снижение интенсивности роста, что делает растения новых линий более уязвимыми скрытостебельными вредителями по сравнению с сортами степного типа.

Высокой адаптацией к разнообразным условиям вегетации характеризуются сорта местной селекции Янтарь, Хопер, Икорец и 12 продуктивных линий (таблица 2). За четыре года изучения в конкурсном сортоиспытании (2016-2019 гг.), эти линии достоверно превышали по урожаю стандартный сорт Приазовский 9. Самую высокую урожайность в среднем за годы изучения формировали линии 1, 12, 13 и 14, что указывает на их более высокую засухоустойчивость и пластичность в целом.

Рост численности скрытостебельных вредителей в последнее время обусловил значительную заселенность ими растений на провокационном фоне (таблица 1), которая колебалась в разные годы от 22,5 до 90,0%.

Таблица 1

Заселенность растений и поврежденность главного стебля ячменя скрытостебельными вредителями

Годы	Заселенность, %	Поврежденность глав. стебля, %
2015	42,2-90,0	30,2-87,9
2016	35,1-69,0	11,0-36,0
2017	22,5-58,3	12,4-27,6
2018	35,0-60,0	12,7-43,3
2019 (естеств. фон)	9,1-66,5	5,5-44,3

Шведская муха является вредителем-полифагом, поэтому надежных источников устойчивости к ней нет. Более реально выявление средне поражаемых, но выносливых к повреждению линий. Как показали ранее проводившиеся в нашем институте исследования, снижение урожая в провокационных условиях, не более чем на 8-10%, соответствует потере в естественных условиях не более 1-2 ц/га, в то время как сильно повреждаемые сортообразцы теряют до 5-12 ц/га.

В результате 5-4-летней оценки на инвазионном фоне и в естественных условиях из 45 сортообразцов, взятых в исследование, выявлено 4 устойчивых образца – 1 линия (линия 8) и 3 сорта (высоко засухоустойчивый скороспелый сорт Нутанс 553 и сорта местной селекции Таловский 9, Хопер) (таблица 2). Наиболее сильно поражались фитофагом сорта западной селекции, характеризующиеся низкой интенсивностью начального роста Саншайн, Зу Сурен. Зу Заза и Фабиола, широко районированный сорт Приазовский 9 и линии 2 и 4.

Таблица 2

Хозяйственно-биологическая характеристика продуктивных линий КСИ и сортов ячменя (2015-2019 гг.)

Линия КСИ, сорт	Урожайность, т/га	Масса 1000 зерен, г	Крупность,%	Период всходы - цветение	Густота стояния стеблей на 1 м^2	Устойчивость, балл		Интенсивность роста
						корневые нили*	внутристеб. вредители	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Приазовск. 9	30,0	43,2	79,7	43	617	2-4	4	средняя
Линия 1	35,0	40,9	76,2	47	734	1-4	3	средняя
Линия 2	31,7	39,1	81,5	47	683	1-4	4	ниже средней
Линия 3	32,9	46,2	88,7	45	722	1-3	2	средняя
Линия 4	32,5	42,5	82,5	48	704	2-4	4	ниже средней
Линия 7	31,9	39,7	82,7	46	691	2-4	2	выше средней
Линия 8	31,8	38,5	81,7	45	702	2-3	1	средняя
Линия 9	33,1	37,7	71,2	42	716	2-4	2	ниже средней
Линия 10	34,3	39,2	73,6	*42*	830	2-4	2	ниже средней
Линия 11	34,0	39,8	84,6	45	734	3-3	2	выше средней
Линия 12	37,2	41,8	79,3	*40*	808	2-4	3	ниже средней
Линия 13	36,1	44,3	86,1	*41*	776	2-3	3	средняя
Линия 14	35,9	45,8	88,5	*41*	758	2-3	2	средняя
Таловский 9	31,7	43,9	88,0	43	673	1-2	1	высокая

Окончание таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Хопер	32,6	43,2	86,1	43	805	1-2	1	выше средней
Янтарь	32,4	44,6	83,9	43	944	1-3	3	средняя
Икорец	33,9	43,7	86,3	45	604	1-2	3	средняя
Саншайн	30,1	42,6	84,8	48	699	2-3	4	низкая
Ейфель	31,6	44,4	85,1	48	599	2-4	3	средняя
Зу Сурен	30,6	40,1	72,3	48,5	796	2-4	4	низкая
Зу Заза	29,4	40,9	88,4	48,5	691	2-4	3	низкая
Фабиола	27,3	37,7	82,2	47,5	702	2-4	3	низкая
Медикум 157	27,4	46,1	89,7	41	538	2-4	2	высокая
Нутанс 553	31,8	42,1	89,0	43	750	2-3	1	высокая

Примечание: * – приведена устойчивость в фазы кущения и налива зерна.

Шкала устойчивости:

1 балл – устойчивые, развитие корневых гнилей до 20%, повреждено главных стеблей фитофагом менее 10%;

2 балла – среднеустойчивые, поражение (20,1-40,0%) – (10-25%) соответственно;

3 балла – слабоустойчивые, поражение (40,1-60,0%) – (26-50%);

4 балла – не устойчивые, поражение более 60% и 50% соответственно.

Поражение линий КСИ скрытостебельными вредителями колебалось от 9,1% до 68,9%, при этом степень устойчивости одной и той же линии менялась в зависимости от условий года. Проводимые отборы неповрежденных растений снижали заселение их вредителем при повторном испытании незначительно, поскольку кажущиеся различия в повреждении образцов часто связаны с очаговым распространением вредителя.

Считается, что устойчивые к корневым гнилям сорта меньше повреждаются шведской мухой. Установлено также, что большинство образцов с высокой устойчивостью к шведской мухе происходят из засушливых районов [5]. Высокой выносливостью к шведской мухе обладали сорта из засушливых районов Нутанс 553, Медикум 157, сорта местной селекции Таловский 9, Хопер и селекционные линии 3, 8, 11, 14 (в качестве родительских форм взяты засухоустойчивые сорта степного типа).

Необходимо отметить, что применение жестких провокационных фонов часто игнорирует ряд факторов, позволяющих сорту «уходить» от повреждений шведской мухой: способность сортов к раннему и быстрому кущению, быстрое стеблевание (короткий период всходы – выход в трубку), повышенная кустистость с одновременным образованием стеблей.

Фактором устойчивости растений в начальный период развития является ускоренный рост, то есть, чем короче период от фазы всходов до кущения, тем больше вероятность «ухода» растений от повреждения шведской мухой. Из отродившихся личинок шведской мухи на сортах с интенсивным начальным ростом к точке роста добирается не более 3%, с медленным начальным ростом поврежденность стеблей может достигать 85%. Высокой интенсивностью роста характеризуются сорта Нутанс 553, Медикум 157, Таловский 9, Хопер, линии 7, 11.

Другим фактором толерантности сортообразцов ячменя к вредителю являются их компенсаторные возможности, то есть способность при утрате главного стебля быстро образовывать побеги замещения, в результате чего урожайность снижается незначительно. Сорта ячменя с высокой продуктивной кустистостью чаще обладают лучшей компенсаторной способностью. Современные сорта в целом характеризуются высоким коэффициентом кущения. Высокой побегообразовательной способностью обладают полуинтенсивные местные сорта Янтарь, Хопер, Икорец, засухоустойчивый сорт степного экотипа Таловский 9, перспективные линии 1, 3, 10 ,12, 13, 14, 22, 24, 27. При этом сорта Хопер и Янтарь, линии 3, 10, 12, 14, 22, 24, 27 характеризуются высоким коэффициентом реализации продуктивного стеблестоя.

Крупное зерно также можно отнести к факторам устойчивости, о чем свидетельствуют проведенные ранее в институте опыты на яровой пшенице. В результате исследований было установлено, что с увеличением абсолютной массы семян яровой пшеницы в 1,5 раза поврежденность стеблей шведской мухой уменьшается в 2 раза, стеблевой блошкой – в 1,6 раза [3]. Стабильно высокие показатели массы 1000 зерен, даже в засушливых условиях, формируют линии 3, 14, 17, 27.

Заключение. Современные западные сорта ярового ячменя характеризуются в целом средней и низкой интенсивностью роста, средним и среднепоздним сроками созревания, средней адаптацией к условиям возделывания на юго-востоке ЦЧЗ и, как следствие, высокой повреждаемостью скрытостебельными вредителями. Перспективные селекционные линии ФГБНУ «НИИСХ ЦЧП» отличаются высокой адаптацией к биотическим и абиотическим факторам среды, относятся к средним и среднеранним по срокам созревания, не уступают сортам западной селекции по продуктивной кустистости, крупности и выравненности зерна. Снижению потерь от повреждений скрытостебельными вредителями слабоустойчивых высокопродуктивных сортообразцов поможет соблюдение ряда несложных агротехнических мероприятий: ранние сроки сева; создание при помощи регулирования норм высева оптимальной густоты продуктивного стеблестоя (600-700 стеблей/м^2); обработка посевов стимуляторами роста, сокращающая уязвимый для повреждения период развития ячменя; внесение оптимальных доз минеральных удобрений, увеличивающих осмотическое давление клеточного сока, в силу чего сосущие вредители не могут питаться такими растениями.

Библиография

1. Андреева, В.К. Факторы устойчивости агроэкосистемы зерновых культур к скрытностеблевым вредителям в ЦЧР / В.К. Андреева // Защита и карантин растений. – 2002. – № 10. – С. 19-20.
2. Велибекова, Е.И. Устойчивость генотипов яровой пшеницы и ячменя к вредным организмам / Е.И. Велибекова, Е.И. Малокостова, Л.А. Ершова // Карантин и защита растений. – 2017. – № 10. – С. 13-15.
3. Павлов, И.Ф. Защита полевых культур от вредителей / И.Ф. Павлов. – М.: Россельхозиздат, 1987. – 256 с.
4. Методы оценки сельскохозяйственных культур на групповую устойчивость к вредителям. – СПб.: ВИЗР, 2003. – 112 с.
5. Семенова, А.Г. Устойчивость районированных в Российской Федерации сортов ярового ячменя к шведской мухе / А.Г. Семенова, И.А. Терентьева // Тр. по прикл. ботанике, генетике и селекции. – СПб., 2006. – Т. 162. – С. 13-16.

Ершова Лидия Александровна – кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник лаборатории селекции ярового ячменя НИИСХ ЦЧП им. В.В. Докучаева, e-mail: niish1c@mail.ru.

Голова Татьяна Геннадьевна – кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник лаборатории селекции ярового ячменя НИИСХ ЦЧП им. В.В. Докучаева.

UDC: 631.52: 633.16:632.7

L. Ershova, T. Golova

ESTIMATION OF STABILITY OF PERSPECTIVE LINES AND SORTS OF A SPRING BARLEY TO STRATOSFERNYE PESTS

Key words: *barley, plant-breeding lines, stratosfernye pests, defeat, endurance.*

Abstract. *Sowing of barley on the southeast of Central Black Earth Region is largely damaged by stratosfernye pests. To the article the results of 4-5-years study of perspective lines and sorts of barley are driven on endurance to the Swedish fly and stem flea. High endurance to phytophage is characterize 4 lines (3, 8, 11, 14), sorts of local selection of Talovsky 9, Hoper and districted sorts of Nutans 553 and Medicum 157. High regenerating ability allows to the lines 3, 12, 13, 21, 22, 23 to form high harvests. At growing of sorts Priazovsky 9, Sanshain, Zu Suren, Eifel is needed measures on protecting from a damage by stratosfernye pests.*

References

1. Andreeva, B.K. Factors of stability of the agroecosystem of grain-crops to the stratosfernye pests in Central Black Earth Region. Protection and quarantine of plants, 2002, no. 10, pp. 19-20.
2. Velibekova, E.I., E.I. Malokostova and L.A. Ershova. Stability of genotypes of spring wheat and barley to the harmful organisms. Quarantine and protection of plants, 2017, no. 10, pp. 13-15.
3. Pavlov, I.F. Protecting of the field cultures from wreckers. Moscow, 1987. 256 p.
4. Methods of estimation of agricultural cultures on group stability to the wreckers. S.-Peterburg: All-russian institute of defence of plants, 2003, 112 p.
5. Semenova, A.G. and I.A. Terenteva. Stability of the sorts of a spring barley districted in Russian Federation to the Swedish fly. Works on applied botany, genetics and selection, S.-Peterburg, 2006, V. 162, pp. 13-16.

Ershova Lidiya, Candidate of Agricultural Sciences, Leading Researcher of Laboratory of spring barley breeding, V.V. Dokuchaev Research Institute of Agriculture of the Central Black Earth Zone, e-mail: niishlc@mail.ru.

Golova Tatyana, Candidate of Agricultural Sciences, Leading Researcher of Laboratory of spring barley breeding, V.V. Dokuchaev Research Institute of Agriculture of the Central Black Earth Zone, e-mail: niishlc@mail.ru..

УДК: 631.521

Ю.В. Зеленева, В.П. Судникова, И.В. Гусев

СТРУКТУРА ПОПУЛЯЦИИ *PUCCINIA TRITICINA* ERIKSS В ЦЕНТРАЛЬНОМ ЧЕРНОЗЕМЬЕ

Ключевые слова*: бурая ржавчина, пшеница, патоген, устойчивость, Puccinia triticina, Lr-гены.*

Аннотация. *Цель настоящей работы – мониторинг эффективности генов устойчивости пшеницы к возбудителю бурой ржавчины в ЦЧР. Бурая ржавчина (Puccinia triticina Erikss. f. sp. tritici [(Erikss.) C.O. Johnson]) – распространенное заболевание пшеницы в Центральном Черноземье. Развитие болезни в различные годы может варьировать от слабого до эпифитотийного. Создание устойчивых сортов – наиболее экономичный и экологически безопасный метод снижения потерь урожая от данного заболевания. Сорта озимой и яровой пшеницы, выращиваемые в регионе, характеризуются разной степенью восприимчивости к болезни. Для*

успешной селекции на устойчивость к бурой ржавчине необходима информация об изменении вирулентности популяции патогена и эффективности Lr-генов по отношению к популяции патогена. Для выявления эффективных Lr-генов в полевых условиях Среднерусского филиала ФГБНУ «ФНЦ им. И.В. Мичурина» ежегодно проводится изучение устойчивости моногенных линий к возбудителю бурой ржавчины. Наряду с этим образцы популяций возбудителя бурой ржавчины оцениваются по вирулентности в лабораторных условиях. В данной работе представлены результаты мониторинга популяций в период 2014-2016 гг. Универсально восприимчивым сортом для озимой пшеницы служил сорт Базальт, яровой – Саратовская 42.

Приведенные данные свидетельствуют о высокой гетерогенности и агрессивности популяции P. triticina в пшеничном агрофитоценозе.

На основании многолетних исследований были получены следующие сведения. Эффективная олигогенная устойчивость пшеницы на территории ЦЧР будет обусловлена наличием в генотипе растений ювенильных генов: Lr9, Lr19, Lr19+25, Lr24, Lr38, Lr39 (=Lr41), Lr43, Lr42, Lr47, Lr49. Выявленные эффективные Lr-гены могут быть использованы при создании устойчивых сортов пшеницы с учетом онтогенеза растений.

Введение. Бурая ржавчина (*Puccinia triticina* Erikss. f. sp. tritici [(Erikss.) C.O. Johnson]) – распространенное заболевание пшеницы в Центральном Черноземье. Развитие болезни в различные годы может варьировать от слабого до эпифитотийного. Создание устойчивых сортов – наиболее экономичный и экологически безопасный метод снижения потерь урожая от данного заболевания. Сорта озимой и яровой пшеницы, выращиваемые в регионе, характеризуются разной степенью восприимчивости к болезни. Для успешной селекции на устойчивость к бурой ржавчине необходима информация об изменении вирулентности популяции патогена и эффективности *Lr-генов* по отношению к популяции патогена [1, 2, 3, 4].

Для выявления эффективных *Lr-генов* в полевых условиях Среднерусского филиала ФГБНУ «ФНЦ им. И.В. Мичурина» ежегодно проводится изучение устойчивости моногенных линий к возбудителю бурой ржавчины. Наряду с этим образцы популяций возбудителя бурой ржавчины оцениваются по вирулентности в лабораторных условиях.

Цель настоящей работы – мониторинг эффективности генов устойчивости пшеницы к возбудителю бурой ржавчины в условиях ЦЧР.

Материал и методика исследований. Исследования проводили в период 2014-2016 гг. Инфекционный материал был представлен листьями пшеницы с урединиепустулами, собранными на территории ЦЧР. Изучен генотипический состав популяции возбудителя бурой ржавчины с использованием 29 изогенных линий пшеницы (*Lr*-гены: *1, 2a, 2b, 2c, 3ka, 3bg, 9, 10, 11, 14a, 14b, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 23, 24, 25, 26, 28, 29, 32, 36, 38, 41, 43*). Так как опыты проводились в лаборатории на проростках пшеницы, набор моногенных линий не включал в себя растения, несущие гены, обеспечивающие возрастную устойчивость пшеницы к возбудителю. На основании полученных результатов по генетической дифференциации выделенных монопустульных изолятов возбудителя бурой ржавчины пшеницы была дана характеристика их вирулентности.

Наряду с изучением эффективности генов, в фазу проростков проводили оценку поражённости набора моногенных линий в полевых условиях (взрослые растения).

Степень пораженности изогенных линий определяли по шкале Р.Ф. Петерсона и др. [5]. Сборная популяция в лабораторных условиях была размножена на восприимчивом сорте Базальт и клонирована. Для размножения инфекционного материала, получения монопустульных изолятов и анализа вирулентности использовали методы лабораторного культивирования гриба на отрезках листьев пшеницы, помещенных в раствор бензимидазола [6]. Учет проводили на 10-й день после заражения. Для оценки устойчивости использовали шкалу E. B. Mains и H. S. Jackson [7], где 0 – отсутствие симптомов; 0; – некрозы без пустул; 1 – очень мелкие пустулы, окруженные некрозом; 2 – пустулы среднего размера, окруженные некрозом или хлорозом; 3 – пустулы среднего размера без некроза, 4 – крупные пустулы без некроза; X – пустулы на одном и том же листе разных типов, присутствуют хлорозы и некрозы. Растения с типом реакции X относили к восприимчивым.

Результаты исследований. Выведение и внедрение в производство устойчивых сортов безоговорочно признано наиболее эффективным, экономически выгодным и экологически оправданным методом защиты сельскохозяйственных культур от вредных организмов.

Повышение результативности селекционно-генетических работ в создании болезнеустойчивых, высокоурожайных сортов предусматривает использование искусственных инфекционных фонов, что позволяет выявлять действительную норму реакции генотипа испытуемого растения на воздействие патогена с учётом онтогенетических изменений иммунологических свойств.

При этом надёжность иммунологических оценок во многом определяется качественным составом используемого инокулюма.

Основным требованием, предъявляемым к биоматериалу, является представленность в нём набора генов вирулентности, распространённых в конкретной эколого-географической зоне.

Общеизвестно, что в популяциях патогенных грибов беспрерывно идёт микроэволюционный процесс, в результате которого появляются новые агрессивные патотипы. Своевременное их обнаружение и включение в инфекционный материал, используемый для выявления иммунологических свойств исходного материала, является одним из ключевых звеньев селекции на устойчивость к болезням.

Помимо этого, мониторинг патогенного состава популяций позволяет также объективно оценить эффективность генов устойчивости и при необходимости внести соответствующие коррективы в подборе доноров.

Способом решения этой проблемы для ЦЧР является изучение генотипического состава популяций возбудителя бурой ржавчины пшеницы и определение эффективности генов устойчивости к этому патогену.

В результате полевых и лабораторных исследований были получены сведения о структуре популяции бурой ржавчины пшеницы, формирующейся на территории ЦЧР.

В нашем регионе бурая ржавчина является заносной инфекцией, она распространяется воздушным путём из Краснодарского края и Кавказского региона [8, 9, 10]. Имеются наблюдения зимовки патогена в южных районах Белгородской и Воронежской областях на озимых сортах пшеницы.

Первые пустулы обычно регистрируются в начале или середине июня на озимой пшенице. С озимой пшеницы происходит распространение патогена на яровую. Наряду с пшеницей, также поражается яровой и озимый тритикале, причём степень восприимчивости сортов тритикале к бурой ржавчине сильно варьирует.

Развитие бурой ржавчины пшеницы в 2014 и 2015 гг. носило умеренный характер. В 2016 г. наблюдалось сильное развитие бурой ржавчины.

В 2014-2016 гг. изучен генотипический состав популяции возбудителя бурой ржавчины на территории ЦЧР с использованием 29 изогенных линий пшеницы. Выявлена вирулентность к 24 из них.

В 2014 г. было проанализировано 26 монопустульных изолятов, из которых 18 выделены с озимых сортов пшеницы и 8 – с яровых сортов. В 2015 г. в испытании находились 18 изолятов, из них 12 получены с озимых сортов пшеницы и 6 – с яровых. В 2016 г. было выделено и проанализировано 40 изолятов, из которых 25 получены с озимой пшеницы и 15 – с яровой. Таким образом, за три года проведённых исследований было проанализировано 84 моноклональных изолята, из них 55, получены с озимой пшеницы и 29 – с яровой. Частоты вирулентности изолятов к изогенным линиям пшеницы представлены в таблице 1.

Таблица 1

Структура популяции *P. triticina* по вирулентности в ЦЧР

***Lr*-гены**	**Частота изолятов, вирулентных к линиям с Lr-генами, в %**								
	2014			**2015**			**2016**		
	Происхождение изолятов		**Среднее значение**	**Происхождение изолятов**		**Среднее значение**	**Происхождение изолятов**		**Среднее значение**
	Озимая пшеница	**Яровая пшеница**		**Озимая пшеница**	**Яровая пшеница**		**Озимая пшеница**	**Яровая пшеница**	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	100	100	**100**	91,7	100	**95,8**	100	100	**100**
2a	100	75	**88**	66,7	83	**75**	100	100	**100**
2b	100	75	**88**	91,7	83	**87,5**	100	100	**100**
2c	100	100	**100**	91,7	100	**95,8**	100	100	**100**
3ka	55,5	75	**65**	75	83	**79**	100	80	**90**
3bg	100	100	**100**	91,7	100	**95,8**	100	100	**100**
9	0	0	**0**	0	16,7	**8**	0	13,3	**6,7**
10	100	100	**100**	100	100	**100**	100	80	**90**
11	100	100	**100**	91,7	100	**95,8**	100	86,7	**93,4**
14a	83	100	**92**	100	100	**100**	100	66,7	**83,4**
14b	94	62,5	**78**	100	83	**91,7**	100	100	**100**
15	61	37,5	**49**	41,7	66,7	**54**	16	73,3	**44,7**
16	77,8	37,5	**58**	75	83	**79**	100	80	**90**
17	27,8	50	**39**	16,7	0	**8**	100	80	**90**
18	16,7	25,5	**21**	16,7	16,7	**16,7**	96	80	**88**
19	0	25	**13**	0	0	**0**	0	3	**1,5**
20	44	37,5	**41**	83	66,7	**75**	32	46,7	**39,4**
21	11	50	**31**	25	66,7	**45,8**	100	60	**80**
23	44	50	**47**	58	100	**79**	100	93,3	**96,7**
24	5,6	0	**3**	0	0	**0**	0	0	**0**
25	27,8	50	**39**	33	33	**33**	44	46,7	**45,4**
26	50	50	**50**	75	33	**54**	76	20	**48**
28	22	12,5	**17**	0	0	**0**	0	26,7	**13,4**
29	22	37,5	**30**	16,7	50	**33**	24	26,7	**25,4**
32	11	0	**6**	8	50	**29**	100	80	**90**
36	33	37,5	**35**	8	0	**4**	100	93,3	**96,7**
38	16,7	12,5	**15**	0	16,7	**8**	16	26,7	**21,4**
41	0	0	**0**	0	0	**0**	0	0	**0**
42	0	0	**0**	0	0	**0**	0	0	**0**
43	0	0	**0**	0	0	**0**	0	0	**0**
47	0	0	**0**	0	0	**0**	0	0	**0**
49	0	0	**0**	0	0	**0**	0	0	**0**
Всего изучено изолятов	18	8	**26**	12	6	**18**	25	15	**40**

Так, в 2014 г. не обнаружены в популяции патогена изоляты, вирулентные к линиям с генами *Lr9*, *Lr41*, *Lr43*. Изоляты, вирулентные к линиям с генами *Lr24*, *Lr32*, имели низкую встречаемость (< 10%). С частотой от 10 до 50% отмечены изоляты гриба, вирулентные к линиям с генами *Lr15*, *Lr17*, *Lr18*, *Lr19*, *Lr20*, *Lr21*, *Lr23*, *Lr25*, *Lr26*, *Lr28*, *Lr29*, *Lr36*, *Lr38*; к линиям с генами *Lr1*, *Lr2a*, *Lr2b*, *Lr2c*, *Lr3ka*, *Lr3bg*, *Lr10*, *Lr11*, *Lr14a*, *Lr14b*, *Lr16* – с частотой выше 50%.

В 2015 г. в популяции бурой ржавчины не выявлены изоляты, вирулентные к линиям с генами *Lr19*, *Lr24*, *Lr28*, *Lr41*, *Lr43*. С низкой частотой (до 10%) отмечены изоляты, вирулентные к линиям с генами *Lr9*, *Lr17*, *Lr36*, *Lr38*. С частотой от 10 до 50% – к *Lr18*, *Lr21*, *Lr25*, *Lr29*, *Lr32*; с частотой свыше 50% – к *Lr1*, *Lr2a*, *Lr2b*, *Lr2c*, *Lr3ka*, *Lr3bg*, *Lr10*, *Lr11*, *Lr14a*, *Lr14b*, *Lr15*, *Lr16*, *Lr20*, *Lr23*, *Lr26*.

Генетическая структура гриба в 2016 г. была представлена изолятами, вирулентными к линиям с генами *Lr1*, *Lr2a*, *Lr2b*, *Lr2c*, *Lr3ka*, *Lr3bg*, *Lr10*, *Lr11*, *Lr13*, *Lr14a*, *Lr14b*, *Lr16*, *Lr17*, *Lr18*, *Lr21*, *Lr23*, *Lr32*, *Lr36* с высокой частотой встречаемости (> 50%), со средней частотой (от 10 до 50%) – к *Lr15*, *Lr20*, *Lr25*, *Lr26*, *Lr27*, *Lr28*, *Lr29*, *Lr38*, с низкой частотой – к *Lr9*, *Lr19*, и не обнаружены изоляты, вирулентные к линиям с генами *Lr24*, *Lr41*, *Lr43*.

За период проведённых исследований наблюдалось увеличение частоты изолятов *P. triticina*, вирулентных к линии с *Lr32*; варьирование частоты встречаемости изолятов, вирулентных к линиям с генами *Lr17*, *Lr19*, *Lr28*, *Lr36*, *Lr 38* (таблица 2, рисунок 1).

Таблица 2

Частота встречаемости различных по вирулентности изолятов в популяции бурой ржавчины на территории ЦЧР

Год проведённых исследований	Отсутствие вирулентных изолятов к линиям с *Lr-генами*	Низкая частота изолятов, вирулентных к линиям с *Lr-генами* (< 10%)	Средняя частота встречаемости изолятов, вирулентных к линиям с *Lr-генами* (от 10-50%)	Высокая частота встречаемости изолятов, вирулентных к линиям с *Lr-генами* (> 50%)
2014	*Lr9, Lr41, Lr43*	*Lr24, Lr32,*	*Lr15, Lr17, Lr18, Lr19, Lr20, Lr21, Lr23, Lr25, Lr26, Lr28, Lr29, Lr36, Lr38*	*Lr1, Lr2a, Lr2b, Lr2c, Lr3ka, Lr3bg, Lr10, Lr11, Lr14a, Lr14b, Lr16*
2015	*Lr19, Lr24, Lr28, Lr41, Lr43,*	*Lr9, Lr17, Lr36, Lr38*	*Lr18, Lr21, Lr25, Lr29, Lr32*	*Lr1, Lr2a, Lr2b, Lr2c, Lr3ka, Lr3bg, Lr10, Lr11, Lr14a, Lr14b, Lr15; Lr16, Lr20; Lr23, Lr26*
2016	*Lr24, Lr41, Lr43*	*Lr9, Lr19,*	*Lr15, Lr20, Lr25, Lr26, Lr28, Lr29, Lr38.*	*Lr1, Lr2a, Lr2b, Lr2c, Lr3ka, Lr3bg, Lr10, Lr11, Lr14a, Lr14b, Lr16, Lr17, Lr18, Lr21, Lr23, Lr32, Lr36*

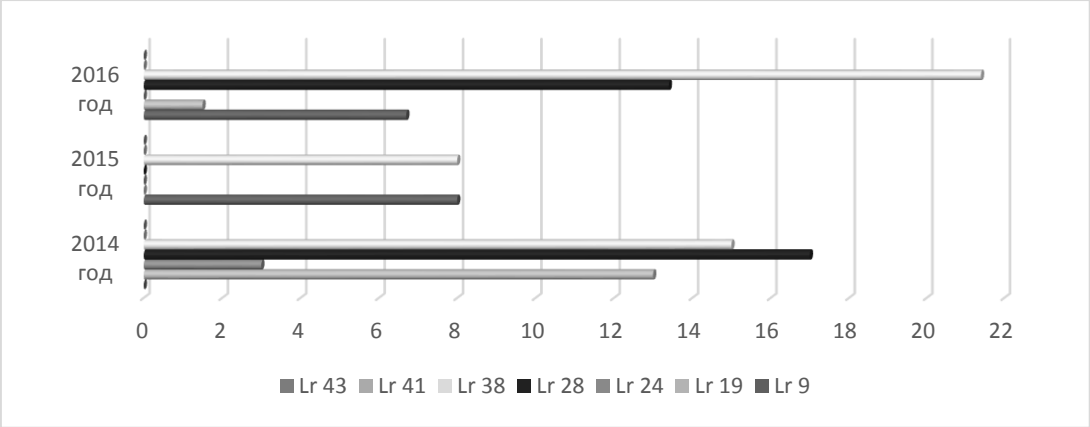

Рисунок 1. **Частота встречаемости изолятов, вирулентных к эффективным и частично эффективным *Lr-генам***

Таким образом, приведённые данные свидетельствуют о высокой гетерогенности и агрессивности популяции *P. triticina* в пшеничном агрофитоценозе ЦЧР.

Наряду с изучением эффективности генов, в фазу проростков проводили оценку поражённости набора моногенных линий в полевых условиях (взрослые растения) (таблица 3).

Таблица 3

Реакция изогенных линий и тест-сортов к бурой ржавчине

№ п/п	*Lr*-гены	Поражение ржавчиной (балл/%)					
		2011	2012	2013	2014	2015	2016
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	*Lr1*	4/60	4/70	4/70	4/70	4/30	4/50
2.	*Lr2a*	3/30	3/30	2/30	2/20	2/10	3/30
3.	*Lr2b*	4/60	4/80	4/70	4/70	4/10	4/80
4.	*Lr2c*	4/60	4/80	4/80	4/80	4/30	4/80

Окончание таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7	8
5.	*Lr3a*	4/60	4/90	4/80	4/80	3/10	4/60
6.	*Lr3ка*	4/80	4/90	4/80	4/80	4/20	4/80
7.	*Lr3bg*	4/90	4/90	4/80	4/80	4/70	4/80
8.	*Lr9*	0	1/10	1/10	1/10	1/20	0
9.	*Lr10*	4/80	4/60	4/70	4/70	3/30	4/60
10.	*Lr11*	4/70	4/70	4/70	4/70	4/30	4/60
11.	*Lr12*	3/40	4/60	4/60	4/60	4/20	4/40
12.	*Lr13*	4/60	4/70	4/60	4/60	3/10	4/60
13.	*Lr14a*	4/80	4/80	4/80	4/80	3/10	4/80
14.	*Lr14b*	4/90	4/90	4/80	4/80	4/20	4/60
15.	*Lr14ав*	2/10	3/10	2/5	4/60	2/10	4/60
16.	*Lr15*	4/90	4/90	4/80	4/80	2/10	4/60
17.	*Lr16*	4/100	4/90	4/80	4/80	4/10	4/80
18.	*Lr17*	4/80	4/80	4/60	1/10	4/80	4/60
19.	*Lr18*	4/80	4/90	4/80	4/80	3/10	3/30
20.	*Lr19*	2/10	2/10	2/5	2/5	2/5	1/ед
21.	*Lr20*	4/60	4/60	4/70	4/70	2/30	3/30
22.	*Lr21*	4/80	4/90	4/80	4/80	4/40	4/50
23.	*Lr22a*	4/70	4/80	4/80	4/80	4/30	3/80
24.	*Lr22в*	4/80	4/90	4/80	4/80	4/40	4/70
25.	*Lr23*	3/40	3/30	3/30	3/30	4/5	3/30
26.	*Lr24*	1/5	2/10	1/5	1/ед	2/5	1/ед
27.	*Lr25*	1/5	1/10	1/5	1/5	3/5	2/5
28.	*Lr26*	4/70	4/60	4/60	4/60	3/10	3/60
29.	*Lr28*	2/20	2/20	2/20	2/20	2/5	2/10
30.	*Lr30*	2/20	2/20	2/20	4/80	4/30	4/70
31.	*Lr31*	4/80	4/90	4/80	4/80	3/40	4/60
32.	*Lr32*	4/80	4/80	4/80	4/80	3/10	4/70
33.	*Lr33*	4/80	4/80	4/80	4/80	4/10	4/70
34.	*Lr35*	4/90	4/80	4/80	4/80	2/30	4/40
35.	*Lr37*	4/80	4/90	4/80	4/50	4/50	4/40
36.	*Lr38*	1ед.	1/5	1/5	1/5	2/10	1/10
37.	*Lr39 (Lr 41)*	-	1/ед.	0	0	1/5	1/ед
38.	*Lr42*	-	0	0	0	0	0
39.	*Lr44*	4/40	4/40	4/40	2/40	1/5	1/ед
40.	*Lr46*	4/100	4/100	4/100	4/100	4/30	4/60
41.	*Lr47*	1/5	2/10	1/5	2/30	2/20	1/10
42.	*Lr48*	4/40	4/70	4/70	4/70	4/50	4/60
43.	*Lr49*	-	-	1ед.	1/10	0	1/ед
44.	*Lr52(=LrW)*	-	0	0	0	0	1/ед

Заключение. На основании многолетних исследований были получены следующие сведения. Эффективная олигогенная устойчивость пшеницы на территории ЦЧР будет обусловлена наличием в генотипе растений ювенильных генов: *Lr9, Lr19, Lr19+25, Lr24, Lr38, Lr39 (=Lr41), Lr43, Lr42, Lr47, Lr49*.

Так как в популяции бурой ржавчины выявляются вирулентные изоляты к *Lr9, Lr19, Lr24, Lr38*, для создания сортов с длительной устойчивостью рекомендуется сочетать в одном сорте эффективные и частично эффективные гены, а также объединять в одном сорте гены с рассонеспецифической устойчивостью.

На яровую пшеницу бурая ржавчина попадает преимущественно с озимых сортов, а также из южных регионов России ближе к концу вегетации растений, о чем свидетельствует появления вирулентных изолятов к линиям с генами *Lr9, Lr19* на яровых сортах, тогда как в популяции, обитающей на озимых таких изолятов обнаружено не было. Поэтому, на наш взгляд, главная роль должна принадлежать сортам с неспецифической и возрастной устойчивостью. Использование генов *Lr28, Lr44, LrW (=Lr52)*, обеспечивающих защиту на более поздних периодах развития ржавчины, может быть рекомендовано для селекции ржавчиноустойчивых сортов.

Данные рекомендации позволят значительно повысить уровень устойчивости у сортов к бурой ржавчине, продлить срок службы эффективных генов.

Библиография

1. Зеленева, Ю.В. Устойчивость районированных сортов пшеницы к эпифитотийно опасным болезням / Ю.В. Зеленева, В.П. Судникова, В.В. Плахотник // Вестник Тамбовского Университета. Серия: Естественные и технические науки. Тамбов, 2017. – Т. 22. – Вып. 2. – С. 404-410.

2. Зеленева, Ю.В. Источники и доноры для селекции яровой пшеницы на устойчивость к стрессорным факторам среды / Ю.В. Зеленева, В.П. Судникова, В.В. Плахотник, И.В. Гусев // Вопросы современной науки и практики. Университет им. В.И. Вернадского, 2017. – № 3 (65). – С. 17-25.

3. Зеленева, Ю.В. Идентификация LR-генов в селекционных линиях яровой мягкой пшеницы, устойчивых к возбудителю бурой ржавчины в условиях ЦЧР // Ю.В. Зеленева, В.В. Плахотник, В.П. Судникова // Зерновое хозяйство России, 2017. – № 3 (51). – С. 19-24.

4. Зеленева, Ю.В. Источники устойчивости яровой пшеницы к эпифитотийно опасным болезням / Ю.В. Зеленева, В.П. Судникова, В.В. Плахотник, Л.В. Бокунова // Биологическая защита растений – основа стабилизации агроэкосистем: материалы Международной научно-практической конференции, 2018. – С. 336-339.

5. Peterson, R.F. Adiagrammatic scale for estimating rust intensity of leaves and stem of cereals / R.F. Peterson, A.B. Campbell, A.E. Hannah // Can. J. Res. Sect., 1948. – Vol. 26. – P. 490-500.

6. Михайлова, Л.А. Методы исследования генетического разнообразия популяций возбудителя бурой ржавчины пшеницы *Puccinia pecific* Rob. ex Desm. f. sp. Tritici / Л.А. Михайлова, Е.И. Гультяева, Н.В. Мироненко // СПб., 2003. – 24 с.

7. Mains, E.B. Physiologic specialization in the leaf rust of wheat; Puccinia triticina Erikss / E.B. Mains, H.S. Jackson // Phytopathology, 1926. – Vol. 16. – P. 89-120.

8. Плахотник, В.В. Иммуногенетическое обоснование селекции яровой пшеницы на устойчивость к *Puccinia recondita* f.sp. tritici Erikss в Центрально-Чернозёмной зоне (ЦЧР) и Поволжье / В.В. Плахотник, В.Ш. Курбатова // Биологическая защита растений: Материалы докл. научн.-практич. конф. 20 сен.-1 октябр. – Краснодар, 2004. – Вып. 3. – С. 121-123.

9. Михайлова, Л.А. Генетика взаимоотношений возбудителя бурой ржавчины и пшеницы / Л.А. Михайлова, под ред. акад. РАСХН М. М. Левитина // СПб.: [б. и.], 2006. – 80 с.

10. Тырышкин, Л.Г. Сравнительная характеристика вирулентности *Puccinia recondita* Rob. ex Desm. syn.: *Puccinia triticina* Erikss. в Среднем Поволжье/ Л.Г. Тырышкин, В.Г. Захаров, В.В. Сюков // Вавиловский журнал генетики и селекции, 2014. – Т. 18. – № 2. – С. 373-377.

Зеленева Юлия Витальевна – кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник лаборатории иммунитета растений, доцент кафедры Медицинской биологии с курсом инфекционных болезней, Среднерусский филиал Федерального научного центр им. И.В. Мичурина; Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина», e-mail: zelenewa@mail.ru.

Судникова Валентина Павловна – кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник лаборатории иммунитета растений, Среднерусский филиал Федерального научного центр им. И.В. Мичурина, e-mail: tmbsnifs@mail.ru.

Гусев Иван Викторович – старший научный сотрудник лаборатории иммунитета растений, Среднерусский филиал Федерального научного центр им. И.В. Мичурина, e-mail: tmbsnifs@mail.ru.

UDC: 631.521

J. Zeleneva, V. Soodnikova, I. Goosev

POPULATION STRUCTURE OF *PUCCINIA TRITICINA* ERIKSS IN THE CENTRAL BLACK SOIL REGION

Key words: *brown rust, wheat, pathogen, resistance, Puccinia triticina, Lr-genes.*

Abstract. *The goal of the present work is to monitor the effectiveness of wheat resistance genes to the brown rust pathogen in the Central black soil region. The brown rust (Puccinia triticina Erikss. f. sp. tritici [(Erikss.) C.O. Johnson]) – is a wide-spread disease of wheat in the Central black soil region. The development of the disease in various years can vary from weak to epiphytotic. Creating resistant varieties is the most economical and environmentally friendly method to reduce crop losses from this disease. Varieties of winter and spring wheat grown in the region are characterized by varying degrees of susceptibility to the disease. Successful selection to brown rust resistance requires information on changes in the virulence of the pathogen population and effectiveness of Lr-genes towards the pathogen population. In order to detect effective Lr-genes, an annual study of the resistance of monogenic lines to the causative agent of brown rust is carried out in field conditions of the Central Russian affiliate of FSBSI «FSC named after I.V. Michurin». Along with this, samples of brown rust pathogen populations are estimated on the basis of virulence in laboratory conditions. This work presents the results of monitoring populations within the period of 2014-2016. The universally susceptible variety for winter wheat was the Bazalt variety, while the spring one was represented by Saratovskaya 42. The data presented indicate high heterogeneity and aggressiveness of the P. triticina population in wheat agrophytocenosis. Based on the long-term research, the following information has been obtained. Effective oligogenic resistance of wheat in the Central black Soil region will be determined by the presence of the following juvenile genes in the plant genotype: Lr9, Lr19, Lr19+25, Lr24, Lr38, Lr39 (=Lr41), Lr43, Lr42, Lr47, Lr49. The detected effective Lr-genes can be used to create resistant wheat varieties taking into account plant ontogenesis.*

References

1. Zeleneva, J.V., V.P. Soodnikova and V.V. Plahotnik. Resistance of zoned wheat varieties to epiphytotically dangerous diseases. Herald of Tambov University. Series: Natural and technical sciences. Tambov, 2017, Vol.22, Issue. 2, pp. 404-410.
2. Zeleneva, J.V., V.P. Soodnikova, V.V. Plahotnik and I.V. Goosev. Sources and donors for spring wheat selection to resistance towards stress factors of the environment. Questions of modern science and practice. University named after V.I. Vernadsky, 2017, no. 3 (65), pp. 17-25.
3. Zeleneva, J.V., V.V. Plahotnik and V.P. Soodnikova. Identification of LR-genes in selection lines of spring soft wheat, resistant to the pathogen of brown rust in conditions of the Central black soil region. Grain farming of Russia, 2017, no. 3 (51), pp. 19-24.
4. Zeleneva, J.V., V.P. Soodnikova, V.V. Plahotnik and L.V. Bokoonova. Sources of spring wheat resistance to epiphytotically dangerous diseases. Biological protection of plants as the stabilization basis of agroecosystems: materials of the International scientific and practical conference, 2018, pp. 336-339.
5. Peterson, R.F., A.B. Campbell and A.E. Hannah. Adiagrammatic scale for estimating rust intensity of leaves and stem of cereals. Can. J. Res. Sect., 1948, Vol. 26, pp. 490-500.
6. Mikhaylova, L.A., E.I. Gooltyaeva and N.V. Mironenko. Research methods of genetic diversity of wheat brown rust pathogen population Puccinia pecific Rob. ex Desm. f. sp. Tritici. Saint-Petersburg, 2003. 24 p.
7. Mains, E.B. and H.S. Jackson. Physiologic specialization in the leaf rust of wheat; Puccinia triticina Erikss. Phytopathology, 1926, Vol. 16, pp. 89-120.
8. Plahotnik, V.V. and V.S. Koorbatova. Immunogenetic grounds of spring wheat selection to resistance towards Puccinia recondita f.sp. tritici Erikss in the Central black soil zone and the Volga River basin. Biological protection of plants: Report materials of the scientific and practical conference 20 Sep.-1 Oct. Krasnodar, 2004, Issue. 3, pp. 121-123.
9. Mikhaylova, L.A. Relationship genetics between the brown rust pathogen and wheat. Saint-Petersburg, 2006. 80 p.
10. Tyryshkin, L.G., V.G. Zakharov and V.V. Syukov. Comparative description of virulence of Puccinia recondita Rob. ex Desm. syn.: Puccinia triticina Erikss. in the Middle Volga region. Vavilov journal of genetics and selection, 2014, Vol. 18, no. 2, pp. 373-377.

Zeleneva Julia, Candidate of agricultural sciences, senior scientific worker of the plant immunity laboratory, associate professor of the department of Medical biology with the course of infectious diseases, Central Russian affiliate of Federal Scientific Centre named after I.V. Michurin, Federal state budgetary educational institution of higher education «Tambov state university named after G.R. Derzhavin», e-mail: zelenewa@mail.ru.

Soodnikova Valentina, Candidate of agricultural sciences, senior scientific worker of the plant immunity laboratory, Central Russian affiliate of Federal Scientific Centre named after I.V. Michurin, e-mail: tmbsnifs@mail.ru.

Goosev Ivan, senior scientific worker of the plant immunity laboratory, Central Russian affiliate of Federal Scientific Centre named after I.V. Michurin, e-mail: tmbsnifs@mail.ru.

УДК: 638.85:633.854.78

В.П. Смирнов, В.И. Костин, И.Л. Федорова, Ф.А. Мударисов

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА И ДИГИДРОФОСФАТА КАЛИЯ НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ПОДСОЛНЕЧНИКА

Ключевые слова: *подсолнечник, мелафен, гетероауксин, лузжистость, натура, урожайность, дигидрофосфат калия.*

Аннотация. *В производственных и полевых условиях изучались вопросы повышения урожайности и качества подсолнечника гибрида «Оренбар» под влиянием регуляторов роста мелафена, гетероауксина и дигидрофосфата калия для обработки агрофитоценоза культуры в девятом этапе органогенеза. Агротехника общепринятая для данной культуры с использованием современных машин. Установлено усиление ростовых и метаболических процессов в начале онтогенеза подсолнечника. Об этом свидетельствуют данные, полученные на десятидневных проростках, у которых надземная часть увеличивается на 47,2–58,1%, а подземная часть – на 29,4–52,9%. Усиление начальных ростовых процессов приводит к повышению урожайности подсолнечника за счет увеличения элементов структуры урожая. Регуляторы роста и дигидрофосфат калия оказали влияние на увеличение диаметра корзинки, массу семян корзинки и 1000 семян. Данные математической обработки двухфакторным дисперсионным анализом показывают на достоверную прибавку урожая под влиянием обоих факторов. Урожайность под влиянием регуляторов роста увеличивается на 5,2–9,2%, а при совместной обработке – на 7,0–11,5%. При этом наблюдается синергетический эффект между мелафеном и гетероауксином. Урожайность в производственных условиях увеличивается на 11,4%, повышается и сбор масла на 5,7–11,8% под влиянием регуляторов роста и на 7,6–15,8% при одновременном применении регуляторов и дигидрофосфата калия.*

Введение. Подсолнечник – это основная масличная культура не только в России, но и в Среднем Поволжье, в том числе и в Ульяновской области. Масло, получаемое из этой культуры, обладает высокими пищевыми качествами. В нем содержится витамин Е – токоферол, придающий ему антиоксидантные свойства. В настоящее время объемы производства подсолнечника полностью не удовлетворяют потребности населения в

растительном масле. Основная причина низкой урожайности этой ценной культуры – неотработанная, несовершенная технология возделывания. Перспективным резервом повышения урожайности и качества семян является использование регуляторов роста и оптимизация минерального питания в виде внекорневой подкормки с внесением дигидрофосфата калия перед цветением.

Для лучшей мобилизации минерального, воздушного питания и усиления энергетических процессов следует применять фиторегуляторы нового поколения – мелафен и гетероауксин. По результатам исследований отечественных ученых [5, 6, 7, 8, 9, 12] мелафен оказывает широкое действие, аналогичное фитогормонам и АТФ на физиолого-биохимические процессы в различных сельскохозяйственных растениях. Мелафен интенсифицирует энергетические процессы в клетке, в частности дыхание и фотосинтез. По данным исследователей Т.А. Антоновой, А.Я. Барчуковой, Н.В. Чернышевой, Я.К. Тосупова [1, 2, 3], под влиянием мелафена происходит увеличение урожайности и качества продукции. Кроме отдельного применения мелафена и гетероауксина, использовали вариант совместной обработки опытной культуры для активации деления и растяжения клеток и формирования проводящих пучков и корневой системы, за счет вышеназванных процессов регулируется приток воды и питательных веществ. В результате растения энергично укореняются, и усиливается их рост (аттрагирующий эффект).

Подобные исследования на подсолнечнике в условиях Ульяновского региона и в целом в Среднем Поволжье не предпринимались.

Материалы и методы исследований. В условиях Ульяновской области исследования проводились по производственной системе на базе ООО «Симбирск-Агро» в 2017–2018 гг. по государственным стандартам на двухфакторных полевых опытах. В качестве объекта исследований был взят гибрид подсолнечника «Оренбар».

Схема опыта: 1) контроль (H_2O); 2) мелафен; 3) гетероауксин; 4) мелафен+гетероауксин; 5) KH_2PO_4 (контроль); 6) мелафен+KH_2PO_4; 7) гетероауксин+KH_2PO_4; 8) мелафен+гетероауксин+KH_2PO_4. Мелафен использовали в концентрации $1*10^{-7}$ %, гетероауксин – $1*10^{-4}$ %. Концентрации растворов предварительно установлены в лабораторных (искусственных) и полевых (естественных) условиях. Дигидрофосфат калия в виде 1%-ого раствора для внекорневой подкормки в девятом этапе органогенеза. Варианты опыта размещались систематическим способом. Посевная площадь делянки – 3080 м^2 (11,2 м х 275 м), учетная – 100 м^2 (3,5 м х 28,6 м). Повторность вариантов в опытах четырехкратная. Закладку полевых опытов проводили согласно методике Б.А. Доспехова [4]. Масличность проверяли на приборе «ИНФРАСКАН-105». Синергизм действия определяли по формуле Костина-Исайчева [10]. Экспериментальные данные анализировались статистическими методами на компьютере с использованием программ Microsoft Excel и Stamina 8,0.

Почва опытного участка – чернозем, выщелоченный, низкогумусный, содержание гумуса от 3,5 до 4%. Содержание подвижного фосфора – 105–131,1 мг/кг, обменного калия – 98,8–120 мг/кг, степень насыщенности основаниями – 70,2–90,1%, сумма поглощенных оснований – 21,3–30,0 мг-экв/100 г почвы. Предшествующей культурой была озимая пшеница. Основная обработка почвы представлена осенним послеуборочным дискованием БДТ-7 на глубину 15–16 см в связи с тем, что низкий пахотный горизонт. Весной для лучшего распределения остатков и рыхления поверхностного слоя вели обработку пружинной бороной «Кама 15-27» на глубину 3–4 см. Норма высева – 60 тыс. шт./га. Посев проводился пунктирным широкорядным способом с междурядьями 70 см пневматической сеялкой Monosem на глубину 5 см. Сбор урожая подсолнечника осуществляли комбайном «Acros 580». К уборке приступали при достижении полной (хозяйственной, технической) спелости, когда 85–90% корзинок приобретали бурый цвет, влажность семянок – 12–14%.

Результаты исследований. В процессе наших исследований влияния мелафена на различные сельскохозяйственных растениях, в том числе и на подсолнечник, установлено, что его применение улучшает посевные качества семян, регулирует энергетический обмен при прорастании семян озимых культур и подсолнечника, увеличивает энергию прорастания, лабораторную и полевую всхожесть и активность гидролитических и окислительно-восстановительных ферментов. В итоге стимулируются рост и корнеобразование опытной культуры [11]. Данные выводы подтверждают и проведенные исследования на десятидневных проростках подсолнечника (рисунок 1).

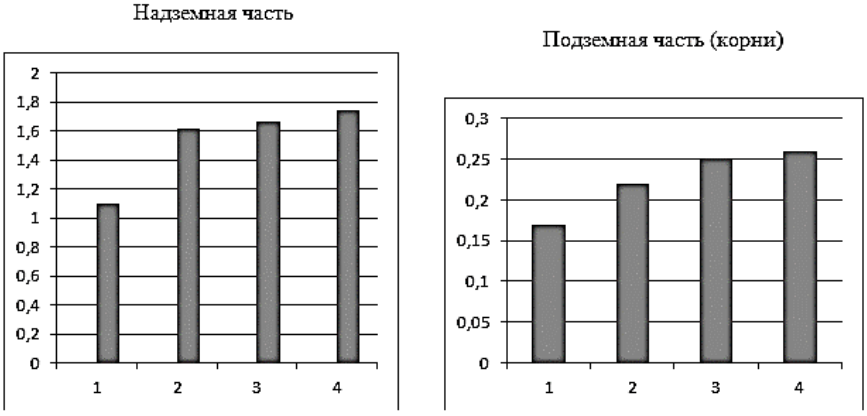

Рисунок 1. **Влияние регуляторов роста на ростовые процессы (г):**
1 – контроль (H_2O), 2 – мелафен, 3- гетероауксин, 4 – мелафен + гетероауксин.

При предпосевной обработке вышеназванными соединениями создаются более благоприятные условия для появления на производстве дружных и ровных всходов, что способствует увеличению урожайности подсолнечника, особенно с дополнительной оптимизацией углеводного и липидного метаболизма за счет внекорневой подкормки дигидрофосфатом калия в девятом этапе органогенеза. В результате происходит формирование более крупных корзинок из-за образования большого количества цветков (таблица 1).

Таблица 1

Влияние регуляторов роста и дигидрофосфата калия на элементы структуры урожая

Вариант	Диаметр, см	Масса семян, г	Количество семян, шт.	Масса 1000 семян, г	Лузжистость, %	Натура, г/л
2018 год						
Контроль (H_2O)	23,4	88,1	1587	56,45	29,9	414
Мелафен	25,9	99,0	1684	58,22	28,5	432
Гетероауксин	26,8	100,3	1704	58,92	29,1	430
Мелафен + гетероауксин	27,3	102,1	1729	59,96	29,6	448
KH_2PO_4 (контроль)	28,0	104,3	1824	61,12	28,9	459
Мелафен + KH_2PO_4	28,0	112,8	2001	66,22	29,0	468
Гетероауксин + KH_2PO_4	29,2	113,1	2010	67,19	29,1	486
Мелафен + гетероауксин + KH_2PO_4	30,4	118,6	2112	68,89	28,7	497
2017 год						
Контроль (H_2O)	18,7	70,4	1269	45,16	26,9	372
Мелафен	20,7	79,2	1347	46,57	25,6	388
Гетероауксин	21,4	80,2	1363	47,13	26,1	387
Мелафен + гетероауксин	21,8	81,6	1383	47,88	26,6	403
KH_2PO_4 (контроль)	22,4	83,4	1459	48,89	26,0	413
Мелафен + KH_2PO_4	23,1	90,2	1600	52,97	26,1	421
Гетероауксин + KH_2PO_4	23,4	90,4	1608	53,69	26,2	437
Мелафен + гетероауксин + KH_2PO_4	24,3	94,8	1689	55,11	25,8	447

Под влиянием мелафена и гетероауксина наблюдается более интенсивное накопление сырой массы проростков и корешков подсолнечника. Наземная часть увеличивается на 47,2–58,1%, а подземная часть – на 29,4–52,9%. Усиление ростовых и метаболических процессов на начальных этапах онтогенеза приводит к повышению продуктивности опытной культуры (таблица 1).

Как видно из таблицы 1, обработка семян регуляторами роста и листовая подкормка агрофитоценоза опытной культуры способствовала улучшению структуры урожая. За счет изменения вышеназванного показателя повышается и урожайность маслосемян (таблица 2).

Таблица 2

Влияние регуляторов роста и дигидрофосфата калия на урожайность подсолнечника (т/га)

Вариант	2017 г.	2018 г.	Средняя за 2 года	Прибавка	
				т/га	% к контролю
Контроль (H_2O)	1,81	1,43	1,62	-	100,0
Мелафен	1,89	1,52	1,70	0,08	105,2
Гетероауксин	1,91	1,54	1,72	0,10	106,4
Мелафен + гетероауксин	1,96	1,58	1,77	0,15	109,2
KH_2PO_4 (контроль)	2,24	1,74	1,99	-	100,0
Мелафен + KH_2PO_4	2,43	1,84	2,13	0,14	107,0
Гетероауксин + KH_2PO_4	2,52	1,93	2,22	0,23	111,5
Мелафен + гетероауксин + KH_2PO_4	2,57	2,01	2,29	0,30	115,0
НСР05 фактор А*	0,046	0,032			
НСР05 фактор В**	0,065	0,045			

Примечание: ** Фактор А – обработка семян, ** фактор В – листовая подкормка.*

Под влиянием предпосевного использования наших препаратов урожайность увеличивается на 5,2–9,2%. Наибольшая прибавка получена при совместной обработке мелафеном и гетероауксином. В данном случае наблюдается синергетический эффект. Коэффициент синергизма между этими регуляторами составляет 0,33, т.е. эффект взаимного влияния положительный, происходит абсолютный синергизм.

При использовании внекорневой подкормки урожайность повышается на 7,0–11,5%. В данном случае наблюдается относительный синергизм, сумма факторов меньше суммы двух факторов, но выше каждого отдельного фактора. Полевые опыты были подтверждены в производственных условиях Республики Татарстан и в ООО «Симбирск-Агро» Чердаклинского района Ульяновской области в 2018 г. В качестве контроля использовали обработку растений по вегетации дигидрофосфатом калия, а в экспериментальном варианте проводили обработку семян мелафеном и гетероауксином, посевов – дигидрофосфатом калия. Данные приведены в таблице 3.

Масличность по годам исследований почти не отличается (таблица 4).

Таблица 3

Влияние обработки семян регуляторами роста и посевов подсолнечника на урожайность подсолнечника в производственных условиях

Вариант	Площадь, га	Урожайность, т/га	Прибавка	
			т/га	% к контролю
Контроль (обработка посевов KH_2PO_4))	40	1,73	-	100
Опыт (обработка семян мелафеном и гетероауксином, обработка посевов KH_2PO_4)	590	1,98	0,25	114

Таблица 4

Влияние регуляторов роста и дигидрофосфата калия на масличность подсолнечника (%)

Вариант	2017 г.	2018 г.	В среднем за 2 года
Контроль (H_2O)	49,63	48,47	49,05
Мелафен	49,73	49,13	49,43
Гетероауксин	49,66	49,33	49,49
Мелафен + гетероауксин	50,40	49,83	50,11
KH_2PO_4 (контроль)	50,77	50,43	50,60
Мелафен + KH_2PO_4	50,83	50,97	50,90
Гетероауксин + KH_2PO_4	50,87	51,2	51,03
Мелафен + гетероауксин + KH_2PO_4	51,33	51,30	51,31

Анализа таблицы 4 показывает, что масличность под влиянием регуляторов роста увеличилась на 0,38–1,06%, при использовании дигидрофосфата калия – на 0,30–0,71%, а по отношению только к обработке семян – на 1,55–1,20%.

Применение регуляторов роста и листовая подкормка способствовали повышению сбора масла (таблица 5).

Таблица 5

Сбор масла под влиянием регуляторов роста и внекорневой подкормки дигидрофосфатом калия (т/га)

Вариант	2017 г.	2018 г.	В среднем за 2 года	% к контролю
Контроль (H_2O)	0,905	0,709	0,807	100,0
Мелафен	0,952	0,755	0,853	105,7
Гетероауксин	0,974	0,766	0,875	108,4
Мелафен + гетероауксин	1,000	0,807	0,903	111,8
KH_2PO_4 (контроль)	1,120	0,870	0,995	100,0
Мелафен + KH_2PO_4	1,215	0,927	1,071	107,6
Гетероауксин + KH_2PO_4	1,257	0,986	1,121	112,6
Мелафен + гетероауксин + KH_2PO_4	1,285	1,021	1,153	115,8

Исследования показали, что в среднем за 2017–2018 гг. наибольшим сбором масла отличился вариант мелафен + гетероауксин и KH_2PO_4, превысив KH_2PO_4 на 11,8%, при применении регуляторов роста и KH_2PO_4 на 15,8%.

Заключение. Таким образом, результаты проведенных исследований по изучению влияния предпосевной обработки семян регуляторами роста и листовой подкормки агрофитоценоза подсолнечника в условиях Ульяновской области свидетельствуют о том, что под их влиянием повышается урожайность и качество семян опытной культуры.

Библиография

1. Антонова, Т.А. Перспективы использования мелафена для получения экологически чистого зерна озимой ржи / Т.А. Антонова // Тез. докл. научн. конф. «Молодые ученые агропромышленному комплексу». – Ульяновск, 2001. – С. 24-25.

2. Антонова, Т.А. Экологические перспективы использования мелафена как фиторегулятора озимой ржи / Т.А. Антонова // Труды Ульяновского научного центра «Ноосферные знания и технологии». – Ульяновск, 2002. – Т. 5. – Вып. 1. – С. 67-69.

3. Барчукова, А.Я. Применение препарата «Мелафен» в растениеводстве / А.Я. Барчукова, Н.В. Чернышева, Я.К. Тосупов // Мелафен: механизм действия и области применения; Изд. РАН. – Казань: Печать-Сервис-XXI век, 2014. – С. 177-208.

4. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). 6-е изд. доп. и перераб. / Б.А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 2011. – 352 с.

5. Карпова, Г.В. Влияние мелафена, пирафена и пектина на систему физиолого-биохимических процессов в семенах яровой мягкой пшеницы при прорастании / Г.В. Карпова // Вестник Саратовского ГАУ. – 2008. – № 3. – С. 23-25.

6. Коновалов, А.И. Взаимосвязь самоорганизации, физико-химических свойств и биологической активности высокоразбавленных растворов мелафена / А.И. Коновалов, И.С. Рыжкина // Мелафен: механизм действия и области применения; Изд. РАН. – Казань: Печать-Сервис-XXI век, 2014. – С. 25-46.

7. Костин, В.И. Мелафен – фиторегулятор нового поколения / В.И. Костин, О.В. Костин, А.В. Романов // Нива Поволжья. – 2006. – № 1. – С. 13-16.

8. Костин, В.И. Мелафен – как новый перспективный регулятор роста и развития растений / В.И. Костин, Т.А. Антонова, С.Г. Фаттахов // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2001. – № 5. – С. 44-47.

9. Костин, В.И. Перспективы использования фиторегулятора «Мелафен» в растениеводстве / В.И. Костин, О.В. Костин // Изд. РАЕН. – Ульяновск, 2011. – 128 с.

10. Костин, В.И. Элементы минерального питания и росторегуляторы в онтогенезе сельскохозяйственных растений / В.И. Костин, В.А. Исайчев, О.В. Костин. – М.: Колос, 2006. – 290 с.

11. Костин, В.И. Перспективы использования в растениеводстве регулятора роста нового поколения – мелафена / В.И. Костин, В.А. Исайчев, О.Г. Музурова // Мелафен: механизм действия и области применения; Изд. РАН. – Казань: Печать-Сервис-XXI век, 2014. – С. 208-233.

12. Фаттахов, С.Г. Мелафен – перспективный препарат для сельского хозяйства, биотехнологии, экобиологии / С.Г. Фаттахов // Мелафен: механизм действия и области применения; Изд. РАН. – Казань: Печать-Сервис-XXI век, 2014. – С. 7-14.

Смирнов Владимир Павлович – аспирант, ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ.

Костин Владимир Ильич – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ, e-mail: bio-kafedra@yandex.ru.

Федорова Ирина Леонидовна – кандидат химических наук, доцент, ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ.

Мударисов Фаиль Адельшевич – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ, e-mail: fail_76@mail.ru.

UDC: 638.85:633.854.78

V. Smirnov, V. Kostin, I. Fedorova, F. Mudarisov

STUDYING OF INFLUENCE OF GROWTH REGULATORS AND DIHYDROPHOSPHATE OF POTASSIUM ON PRODUCTIVITY AND QUALITY OF SUNFLOWER

Key words: *sunflower, melafen, heteroauxin, huskness, nature, productivity, dihydrophosphate of potassium*

Abstract. *In working and field conditions issues of increase in productivity and quality of sunflower of a hybrid "Orenbar" under the influence of growth regulators of a melafen, heteroauxin and dihydrophosphate of potassium for processing of an agrophytocenosis of culture in the ninth stage of an organogenesis were studied. Agrotechnology standart for this culture with use of the modern cars. Strengthening of growth and metabolic processes at the beginning of a sunflower ontogenesis is established. It is confirmed by the data obtained on ten-day sprouts at which an elevated part increases by 47,2-58,1%, and an underground part for 29,4-52,9%. Strengthening of initial growth processes leads to increase in productivity of sunflower due to increase in building blocks of a harvest. Growth regulators and dihydrophosphate of potassium affected on increase in diameter of a basket, mass of seeds of a basket and 1000 seeds. Data of mathematical processing by a two-factor dispersion analysis show on a reliable increase of a harvest under the influence of both factors. The productivity under the influence of growth regulators incr, ases by 5,2-9,2%, and at collateral processing for 7,0-11,5%. At the same time the synergism between melafen and heteroauxin is observed. The productivity under production conditions increases by 11,4%, also collecting oil increases de 5,7-11,8% under the influence of growth regulators. And at the combined application of growth regulators and dihydrophosphate of potassium for 7,6-15,8%.*

References

1. Antonova, T.A. The prospects of use of a melafen for receiving enviromentally friendly grain of a winter rye. Theses of reports of a scientific conference "Young scientists to agroindustrial complex". Ulyanovsk, 2001, pp. 24-25.

2. Antonova, T.A. Ecological prospects of use of a melafen as phytoregulator of winter rye. Works of the Ulyanovsk scientific center "Noosphere knowledge and technologies". Ulyanovsk, 2002, vol. 5, no. 1, pp. 67-69.

3. Barchukova, A.Ya. Use of medicine melafen in crop production. Melafen: mechanism of action and range of application. RAS Publ. Kazan, Press-Servise-XXI centure, 2014, pp. 177-208.

4. Dospehov, B.A. Fielplot technique (with bases of statistical processing of results of researches), 6th edition added and processed. Moscow, Agropromizdat Publ., 2011. 352 p.

5. Karpova, G.V. Influence of a melafen, pirafen and pectin on the system of fizioligi-biochemical processes in seeds of spring-sown soft field at germination. The bulletin Saratov state agrarian university in honor of N.I. Vavilov, 2008, no. 3, pp. 23-25.

6. Konovalov, A.I. Interrelation of self-organization, physical and chemical properties and biological activity of high-dilute solutions of a melafen. Melafen: mechanism of action and range of application. RAS publishing house. Kazan, Press-Servise-XXI centure, 2014, pp. 25-46.

7. Kostin, V.I. Melafen – phytoregulator of new generation. Volga region Farmaland, 2006, no. 1, pp. 13-16.

8. Kostin, V.I. Melafen as new perspective growth regulator and developmemt of plants. Vestnik of Ulyanovsk state agricultural academy, 2001, no. 5, pp. 44-47.

9. Kostin, V.I. The prospects of use of the phytoregulator melafen in crop production. Russian Academy of Natural Science publishing house. Ulyanovsk, 2011. 128 p.

10. Koston, V.I. Elements of a mineral delivery and rostoregulator in a ontogenesis of agricultural plants. Moscow: Kolos Publ., 2006, 290 p.

11. Kostin, V.I. The prospects of use in crop production of the growth regulator of new generation of a melafen. Melafen: mechanism of action and range of application. RAS Publ. Kazan, Press-Servise-XXI centure, 2014, pp. 208-233.

12. Fattahov, S.G. Melafen – perspective medicine for agriculture, biotechnology, Melafen: mechanism of action and range of application. RAS Publ. Kazan, Press-Servise-XXI centure, 2014, pp. 7-14.

Smirnov Vladimir, Post-graduate student, Ulyanovsk State Agrarian University.

Kostin Vladimir, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Ulyanovsk State Agrarian University, e-mail: bio-kafedra@yandex.ru.

Fedorova, Irina, Candidate of Chemical Sciences, Associate Professor, Ulyanovsk State Agrarian University.

Mudarisov Fail, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Ulyanovsk State Agrarian University.

УДК: 631.8

А.Ю. Чевердин

ВЛИЯНИЕ МИКРОБНЫХ ПРЕПАРАТОВ НА УРОЖАЙНОСТЬ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ В УСЛОВИЯХ ЦЕНТРАЛЬНОГО ЧЕРНОЗЕМЬЯ

Ключевые слова**:** *ячмень яровой, чернозем сегрегационный, ассоциативные штаммы, элементы питания, урожайность.*

Аннотация. *В течение2015-2018 гг. в условиях юго-востока ЦЧЗ (Каменная Степь) на черноземе сегрегационном изучена эффективность микробных препаратов на посевах ярового ячменя. Для предпосевной инокуляции использованные следующие штаммы: 7 мизорин; 8 азоризин; 18-5;17–1; ПГ – 5; 30 флавобактерин. В результате полевых исследований установлено положительное влияние штаммов микробных препаратов на динамику показателей эффективного плодородия и урожайность культуры. Микробные препараты оказывали неоднозначное влияние на содержание элементов питания. С одной стороны, снижая концентрацию нитратного азота в почве, с другой – увеличивая доступность нитратного азота растениям. Предпосевная инокуляция семян способствует росту зерновой продуктивности до 0,46 т/га на естественном фоне без использования минеральных удобрений. Комплексное применение минерального азота под предпосевную культивацию в сочетании с обработкой семян микробными препаратами не оказывало положительного влияния на дальнейший рост урожайности ячменя.*

Введение. Биопрепараты на основе ассоциативных микроорганизмов могут служить серьезной альтернативой минеральным удобрениям, способствующим повышению почвенного плодородия и урожайности [1, 2, 3].

При условии освоения процесса микробиологической фиксации молекулярного азота может быть полностью решена проблема обеспечения продовольствием населения планеты при сокращения запасов нефти, газа и угля [4]. По существующим оценкам (Мишустин, 1983) суммарная годовая продукция азотфиксации в наземных экосистемах может достигать 175-190 млн т, из которых более половины (99-110 млн т.) приходится на почвы сельскохозяйственных угодий.

Существует положительная связь ассоциативной азотфиксации с фотосинтетическим аппаратом растений [5]. Чем больше энергии солнца оно транспортирует в прикорневую зону, тем больше у него «возможности» для активизации процесса ассоциативной азотфиксации. Отмечается положительная роль микробных препаратов в увеличении листовой поверхности и чистой продуктивности листьев.

Предпосевная инокуляция семян ячменя биопрепаратами на основе ассоциативных диазотрофов повышала целлюлозолитическую активность почвы на 23%, а в сочетании с минеральными удобрениями – на 50% по отношению к контролю [6].

В связи с этим нами для изучения была поставлена задача оценка эффективности ассоциативных микробных препаратов в условиях юго-востока Центральнго Черноземья на посевах ярового ячменя.

Материалы и методы исследования. Исследования влияния микробных препаратов на плодородие и урожайность проведено в условиях Центрального Черноземья (НИИСХ ЦЧП им. В.В. Докучаева) в течение 2015-2018 гг. Почва опытного участка представлена черноземом обыкновенным (сегрегационным) среднемощным среднегумусным.

Исследования проведены на яровом ячмене. Предшественник – зерновые. Площадь посевной делянки – 6,0 м^2, учетной – 5,0 м^2. Повторность опыта – шестикратная. Расположение делянок – рендомизированное. Уборка напрямую комбайном «Хеге» при полном созревании ячменя. Диазотрофные препараты использовались для предпосевной инокуляции семян в день посева. Микробные препараты получены из ВНИИСХ микробиологии (г. С.-Петербург).

Исследования проведены в двуфакторном полевом опыте в течение 2014-2018 гг. Фактор первого порядка – дозы минеральных удобрений – без удобрений и N_{30} (аммиачная селитра). Минеральные удобрения вносились под предпосевную культивацию. Способ внесения – вручную.

Схема опыта: 1 – контроль (необработанные семена); 2 – мизорин (штамм 7); 3 – азоризин (штамм 8); 4 – штамм 17 – 1; 5 – штамм 18 – 5; 6 – флавобактерин (штамм 30); 7 – штамм ПГ – 5.

Результаты и их обсуждение. Одной из основных задач решаемых нами в опыте ассоциативных препаратов являлось изучение изменения обеспеченности растений ярового ячменя элементами минерального питания, и прежде всего нитратным азотом. Результаты проведенных исследований свидетельствуют о довольно неоднозначном влиянии штаммов на обеспеченность растений нитратным азотом.

Предпосевная обработка семян ячменя, оказывая заметное влияние на ростовые процессы, вызывала изменения в обеспеченности растений биогенными элементами. В результате применения препаратов на основе ассоциативных ризобактерий уже в начальные этапы органогенеза в почве снижается количество азотной пищи растений. Причем данная закономерность характерна, прежде всего, для естественного фона без применения минеральных удобрений. На фоне с внесением минерального азота в дозе 30 кг/га д.в. отмечается тенденция повышения его содержания. В период всходы – кущение на естественном фоне содержание нитратного азота в среднем за годы проведения исследований варьировало в интервале от 6,2 до 7,8 мг/кг почвы. На контрольном варианте (необработанные семена) содержание нитратного азота составило 7,1 мг/кг. Предпосевная инокуляция семян микробными препаратами в большинстве случаев вызывала снижение обеспеченности растений доступным азотом по всем штаммам. Максимальное уменьшение характерно при использовании инокулянтов на основе штаммов 8 – на 0,9 мг/кг почвы. Меньшее снижение содержания нитратного азота отмечено при использовании штамма 17–1 – на 0,6 мг/кг. И близкие наименьшие показатели снижения при инокуляции шт. 18–5 и 30 – на 0,4 мг/кг.

К середине вегетационного периода ячменя (фаза трубкования – колошение) в связи с активным ростом и более высоким потреблением биогенных элементов отмечается закономерное снижение нитратного азота в почве. Но, при этом сохраняется установленная для начала вегетации закономерность выраженная в тенденции уменьшения обеспеченности растений азотом как под влиянием биопрепаратов, так и при комбинации минеральных удобрений и инокулянтов. По отношению к началу вегетационного периода (всходы) на контрольном варианте (необработанные семена) на варианте без минеральных удобрений количество доступной азотной пищи снизилось с 7,1 до 5,8 мг/кг почвы. Применение биопрепаратов на основе ассоциативных микроорганизмов приводило к уменьшению количества $N–NO_3$ до 5,1 мг/кг (штамм 17–1).

Интегральным показателем всех технологических мероприятий является урожайность возделываемой культуры. Анализ экспериментальных данных свидетельствует о положительном влияния диазотрофных 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 2,28 т/га ризобактерии повышали сбор зерна до 2,59-2,80 т/га (таблица 1). Максимальную продуктивность обеспечил вариант с предпосевной инокуляцией штаммом 30 и обработкой посевов штаммом 8 в фазу трубкования. Рост урожайности составил 0,52 т/га.

Таблица 1

Урожайность ячменя, т/га, среднее за 2015–2018 гг.

Бактериальный препарат (фактор В)	Фон минерального питания (фактор А)		среднее
	Без удобрений	N_{30}	
контроль	2,28	2,54	**2,41**
штамм 7	2,69	2,60	**2,65**
штамм 8	2,20	2,18	**2,40**
штамм 17–1	2,61	2,45	**2,53**
штамм 18–5	2,65	2,63	**2,64**
штамм 30	2,59	2,65	**2,62**
штамм ПГ–5	2,61	2,46	**2,53**
штамм 204	2,70	2,67	**2,69**
штамм 2П–7	2,68	2,63	**2,66**
штаммы 7 + 8	2,73	2,75	**2,74**
штаммы 30 + 8	2,80	2,65	**2,73**
штаммы 204 + 8	2,68	2,71	**2,69**
среднее	**2,64**	**2,58**	

Из вариантов с одной только предпосевной обработкой семян лучшие показатели отмечены при использовании штамма 204 – 2,70 т/га. Близкие значения характерны при инокуляции штаммом 7 – 2,69 т/га, штаммом 2П–7 – 2,68 т/га, штаммом 18–5 – 2,65 т/га.

Предпосевное внесение минерального азота в чистом виде повышало урожайность на 0,26 т/га – с 2,28 до 2,54 т/га. Комплексное использование микробных штаммов на фоне предпосевного 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 2,54 т/га на вариантах с инокуляцией она варьировала на уровне 2,18-2,75 т/га. В то время как на естественном фоне

удобренности она была существенно выше – 2,62-2,80 т/га. Таким образом, можно констатировать существенный рост урожайности под влиянием ризобактерий, не уступающий по своему эффекту минеральному азоту. Стимулирование способности зерновых злаковых культур к использование биологического азота взамен химически синтезированных его форм может стать серьезным фактором роста зерновой продуктивности ячменя.

Частные различия

Делянки 1-го порядка

Sxcp = 0,44–0,77–1,31–0,45; Sd =0,62–1,1–1,85–0,64

$НСР_{05}$ = 0,15–0,359–0,59–0,20 т/га

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

Sxcp = 0,72–0,60–0,60–0,30; Sd = 1,02–0,84–0,85–0,42

$НСР_{05}$ = 0,20–0,17–0,16–0,08 т/га

Заключение.

1. Предпосевная инокуляция семян ярового ячменя биопрепаратами на основе ассоциативных микроорганизмов изменяет обеспеченность почв нитратной формой азота. В течение вегетационного периода отмечается снижение содержания доступного азота в пахотном слое почвы. Наиболее заметно данная закономерность характерна для естественного фона без использования минеральных удобрений. Снижение концентрации нитратного азота обусловлено, по нашему мнению, лучшим его потреблением на формирование более высокой продуктивности ячменя.
2. Использование препаратов на основе ассоциативных микроорганизмов для предпосевной обработки семян способствует росту зерновой продуктивности. Комплексное использование минеральных удобрений и биопрепаратов не способствовало дальнейшему росту урожая зерна.
3. Использование микробных препаратов для предпосевной инокуляции семян в технологиях возделывания ярового ячменя позволит снизить дозы применяемых минеральных удобрений и получать экологически чистую продукцию.

Библиография

1. Турусов, В.И. Применение ассоциативных бактериальных удобрений в посевах зерновых культур / В.И. Турусов, М.Ю. Сауткина, А.Ю. Чевердин // I Международная научно-практическая Интернет-конференция «Современное экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты рационального природопользования». – Электронный сборник статей 29 февраля 2016 г. – с. Соленое Займище. – С. 1445-1448.
2. Безлер, Н.В. Участие псевдомонад в формировании азотного фонда чернозема выщелоченного / Н.В. Безлер Н.В., М.Ю. Петюренко // Черноземы Центральной России: генезис, эволюция и проблемы рационального использования: сборник материалов научной конференции, посвященной 80-летию кафедры почвоведения и управления земельными ресурсами в 100-летней истории Воронежского государственного университета. 15-19 мая 2017 г. – Воронеж: Изд-во ВГУ. – С. 238-247.
3. Завалин, А.А. Биопрепараты, удобрения и урожай / А.А. Завалин. – М.: Изд-во ВНИИА, 2005. – 300 с.
4. Мишустин, Е.Н. Пути улучшения азотного баланса пахотных почв СССР и выполнение Продовольственной программы / Е.Н. Мишустин. – Известия АН СССР. Сер. биол. – 1983. – № 3. – С. 325-344.
5. Сауткина, М.Ю. Изменение фотосинтетической активности озимого тритикале под влиянием диазотрофных препаратов / М.Ю. Сауткина, Г.В. Чевердин, Ю.И. Чевердин, А.Н. Рябцев // Международный Научно-исследовательский журнал. – 2014. – № 8 (27). – Ч. 1. – С. 38-40.
6. Бугаев, П.Д. Эффективность обработки семян ячменя биопрепаратами / П.Д. Бугаев, В.Г. Сычев, О.В. Тарасенкова // Плодородие. – 2003. – № 5. – С. 35-36.

Чевердин Александр Юрьевич – научный сотрудник НИИСХ ЦЧП им. В.В. Докучаева, e-mail: cheverdin@bk.ru.

UDC: 631.8

A. Cheverdin

INFLUENCE OF MICROBIAL PREPARATIONS ON PRODUCTIVITY OF SPRING BARLEY IN CONDITIONS OF THE CENTRAL CHERNOZEM REGION

Key words*: springbarley, blacksoilsegregation, associativestrains, nutrients, yield.*

Abstract. *During 2015-2018 in the conditions of the South-East of cchz (Stone Steppe) on the black soil segregation efficiency of microbial preparations on crops of spring barley is studied. For pre-inoculation with the following strains: 7 Minorin; 8 atrisin; 18-5; 17-1; PG – 5; 30 Flavobacterium. As a result of field studies, a positive effect of microbial strains on the dynamics of effective fertility and crop yield was established. Microbial preparations had an ambiguous effect on the content of nutrients. On the one*

hand reducing the concentration of nitrate nitrogen in the soil, on the other increasing the availability of nitrate nitrogen to plants. Pre-sowing inoculation of seeds contributes to the growth of grain productivity to 0.46 t/ha on a natural background without the use of mineral fertilizers. Complex application of mineral nitrogen for pre-sowing cultivation in combination with seed treatment with microbial preparations did not have a positive effect on the further growth of barley yield.

References

1. Turusov, V.I., M.Yu. Sautkina and A.Yu.Cheverdin. Application of associative bacterial fertilizers in cereal crops// I international scientific-practical Internet-conference "Modern ecological state of the natural environment and the scientific and practical aspects of environmental management". Electronic collection of articles February 29, 2016. S. Salty Zaymishche, pp. 1445-1448.

2. Bezler, N.V. and M.J. Petrenko. The involvement of Pseudomonas in the formation of nitric Fund of leached Chernozem. Black earth of Central Russia: Genesis, evolution and problems of rational use: proceedings of the scientific conference dedicated to the 80th anniversary of the Department of soil science and land resources management in the 100-year history of Voronezh state University. 2017. May 15-19, 2017. Voronezh, Publishing house of Voronezh state University, pp. 238-247.

3. Zavalin, A.A. Biopreparations, fertilizers and harvest. Moscow, Publishing house VNIIA, 2005. 300 p.

4. Mishustin, E.N. Ways to improve the nitrogen balance of arable soils of the USSR and the implementation of the Food program. Izvestiya an SSSR. Ser. Biol., 1983, no. 3, pp. 325-344.

5. Sautkina, M.Yu., G.V. Cheverdina, Yu.I. Cheverdin and A.N. Ryabtsev. The change of photosynthetic activity of winter triticale under the influence of diazotrophic drugs. International research journal, 2014, no. 8 (27), part 1, pp. 38-40.

6. Bugaev, P.D., V.G. Sychev and O.V. Tarasenkova. The Efficacy of seed treatment of barley Biologicals. Fertility, 2003, no. 5, pp. 35-36.

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

Ветеринария и зоотехния

УДК: 636.085.552:636.4

В.А. Бабушкин, В.Ф. Энговатов, А.Ч. Гаглоев, Д.В. Энговатов, К.Н. Лобанов

СКАРМЛИВАНИЕ ФЕРМЕНТНЫХ ПРЕПАРАТОВ РАЗЛИЧНОГО СПЕКТРА ДЕЙСТВИЯ МОЛОДНЯКУ СВИНЕЙ

Ключевые слова: *производство свинины, полнорационные комбикорма, ферментные препараты – МЭК-СХ-3 и Ксибетен-Цел, продуктивность поросят, переваримость кормов, экономическая эффективность.*

Аннотация. *Проведена и дана сравнительная оценка эффективности скармливания в составе комбикормов поросятам-сосунам мультиэнзимного ферментного препарата МЭК-СХ-3 МЭК СХ (мультиэнзимная композиция – биологический катализатор, обеспечивающий разрушение оболочек растительных клеток и межклеточных структур, за счет чего повышается доступность питательных веществ и энергии зерновых кормов) и Ксибетен-цела (Мультиэнзимная кормовая добавка для повышения переваримости кормов в рационах сельскохозяйственных животных, в том числе птицы. Ферментный препарат КСИБЕТЕН-ЦЕЛ получают на основе глубинного управляемого культивирования запатентованного гриба-продуцента Trichoderma longibrachiatum TW-1. КСИБЕТЕН-ЦЕЛ стандартизуется по целлюлазной активности по методике АД «Биовет» – не менее 15000 ед. г.).*

Установлены нормы введения Ксибетен-цела на основе повышения продуктивности и уровня переваримости питательных веществ кормов и экономическая эффективность, где расчеты показали, что комплексное скармливание в составе комбикормов МЭК-СХ-3 и Ксибетен-Цел дало некоторое преимущество перед раздельным использованием МЭК-СХ-3 в контроле подсосного периода, где среднесуточный прирост у молодняка III группы превосходил своих аналогов из контрольной группы на 16 г., что экономически оправдано и окупается дополнительной продукцией до 238 руб. в расчете на 1 поросенка.

Введение. Внедрение современных технологий в систему кормления свиней и скармливание, в частности, комбикормов молодняку свиней на свиноводческих комплексах очень важно использовать биологически активные добавки – ферменты.

Использование ферментных препаратов в нашей стране резко отличается от ведущих стран мира, но среди отдельных секторов отечественной отрасли в области свиноводства этот уровень наиболее высок.

В настоящее время известно большое количество различных ферментных препаратов, используемых в животноводстве, которые являются биологическими катализаторами и многократно вызывают ускорение биохимических реакций.

Одни биологически активные вещества могут разрушать многие антипитательные вещества корма НПС (некрахмалистые полисахариды), другие, создавая в желудочно-кишечном тракте желеобразную массу, препятствуют воздействию эндогенных пищеварительных ферментов и снижается усвояемость питательных веществ корма.

Необходимость использования ферментных препаратов в составе комбикормов для молодняка свиней продиктовано тем, что у молодняка свиней на самой ранней стадии развития несовершенна ферментативная система, что объясняет низкое расщепление сложных полисахаридов и низкая доступность питательных веществ корма [2-7, 10-12].

Поэтому использование ферментных препаратов в рецептуре комбикормов для молодняка свиней является неотъемлемой частью и их способность улучшить переваримость питательных веществ корма, повысить конверсию и в значительной степени снизить расход кормов на единицу продукции, что должно повысить рентабельность производства при более высокой продуктивности животных [1, 8, 9].

Исходя из вышеизложенного, была поставлена задача – выявить оптимальные нормы скармливания ферментных препаратов разного спектра действия в комбикормах для молодняка свиней – Ксибетен-Цела и МЭК-СХ-3 и провести сравнительную оценку эффективности этих препаратов разной степени направленности.

Материалы и методы исследования. Для решения поставленных задач были проведены исследования на промышленном свиноводческом комплексе ОАО «Сатинское» Тамбовской области в весенне-летний период на молодняке свиней и по принципу аналогов с учетом породы, живой массы и развития было отобрано три группы поросят по следующей схеме опыта.

Схема опыта

Группа	Кол-во голов	Условия кормления
Контрольная	60	Полнорационный комбикорм (ПК) + МЭК-СХ-3
I – опытная	60	ПК + Ксибетен-Цел
II – опытная	60	ПК + МЭК-СХ-3 + Ксибетен-Цел

Животные контрольной группы на протяжении всего опытного периода получали полнорационный комбикорм с препаратом МЭК-СХ-3 с нормой ввода – 1 кг/т комбикорма.

Аналоги животных из II опытной группы получали тот же комбикорм, но с той разницей, что поросята потребляли в составе комбикорма ранее испытанный в птицеводстве и свиноводстве – Ксибетен-Цел, норма ввода которого составляла – 0,08 кг/т комбикорма.

Молодняк животных III группы служил предметом комплексного испытания ферментных препаратов с уменьшенной дозировкой в два раза – МЭК-СХ-3 – до 0,5 кг/т и Ксибетен-Цел – до 0,04 кг/т комбикорма с целью усиления спектра их ферментативной направленности.

Для кормления поросят-сосунов был разработан рецепт полнорационного комбикормов (ПК), опытные партии которых готовили непосредственно в хозяйстве и применяли многоступенчатое смешивание.

В состав комбикориа были включены наиболее распространенные корма местного кормопроизводства в % по массе: ячмень без пленок (экструдированный) – 53; пшеница (экструдированная) – 15; отруби пшеничные – 5; жмых подсолнечный – 5; рыбная мука – 5; молога 2000 – 10; лизин – 0,2; метионин – 0,2; сахар – 1; мел кормовой – 0,3; соль поваренная – 0,3 и премикс PANTO F-10 (БВМК) – 5.

Результаты и их обсуждение. Кормление и содержание поросят предусматривались согласно схеме опыта и распорядку дня до отъема, а кормление подсосных маток осуществлялось влажными мешанками, в рацион которых входили: зерносмесь, премикс и минеральные кормовые добавки.

Поросята-сосуны, получавшие испытуемые кормовые добавки, имели хорошее физиологическое состояние, хорошо поедали задаваемые корма, что положительно отразилось на продуктивности животных в период подсоса (таблица 1).

Таблица 1

Качественные показатели продуктивность поросят-сосунов

Показатель	Группа		
	контрольная	I – опытная	II – опытная
период – подсоса			
Живая масса поросят в начале опыта, кг.	2,59 ± 0,06	2,60 ± 0,04	2,57 ± 0,05
Живая масса поросят в конце опыта, кг.	17,17 ± 0,63	20,09 ± 0,55**	17,94 ± 0,59
Прирост живой массы за опытный период, кг.	14,58 ± 0,68	17,49 ± 0,56**	15,37 ± 0,62
Среднесуточный прирост живой массы поросят, г.	286 ± 12	343 ± 7**	302 ± 10

Примечание: ** – *P < 0,01*.

Показатель интенсивности роста молодняка свиней свидетельствует, что скармливание различных ферментных препаратов в комбикормах для поросят в период подсоса дает различные результаты. В частности, скармливание фермента Ксибетен-Цел положительно отразилось в большей степени на поросятах II опытной группы.

Животные этой группы, получавшие этот препарат, превосходили своих аналогов из I и III подопытных групп и в среднем за период подсоса по приросту живой массы и среднесуточному приросту, соответственно, на 2,91-2,12 кг и на 57-41 г, при этом конверсия корма улучшилась на 19,8-12,7% – на стадии выращивания – с 10 по 60 день жизни (данные статистически достоверные при ***P < 0,01***).

Необходимо отметить, что использование ферментных препаратов в комбикормах для молодняка свиней с различной дозировкой и сочетаемостью благотворно отразилось на белковом и минеральном обмене в организме животных.

Заключение. По результатам научно-хозяйственного опыта был проведен расчет зоотехнической и экономической эффективности использования кормовых добавок разного спектра действия, их сочетаемость и уровень ввода в составе комбикормов.

Расчеты показали, что комплексное скармливание в составе комбикормов МЭК-СХ-3 и Ксибетен-Цел дало некоторое преимущество перед раздельным использованием МЭК-СХ-3 в контроле подсосного периода, где среднесуточный прирост у молодняка III группы превосходил своих аналогов из контрольной группы на 16 г.

Однако при комплексном использовании МЭК-СХ-3 и Ксибетен-Цела в уменьшенной в 2 раза дозировке не дало преимущества перед поросятами П опытной группы, где скармливали в составе комбикорма – Ксибетен-Цел в количестве 80 г/т комбикорма.

По результатам проведенных исследований скармливание ферментных препаратов разного спектра действия и направленности в комбикорме для молодняка свиней свидетельствуют об эффективности кормовых добавок, а при раздельном их использовании – целесообразно вводить только Ксибетен-Цел, что экономически оправдано и окупается дополнительной продукцией до 238 руб. в расчете на 1 поросенка.

Библиография

1. Анисова, Н.И. Комбикорма стартеры с МЭК-СХ / Н.И. Анисова, М.П. Кирилов, В.М. Фантин // Зоотехния. – 2001. – № 2. – С. 15-17.

2. Бабушкин, В.А. Эффективность скрещивания в свиноводстве / В.А. Бабушкин, А.Н. Негреева, В.Г. Завьялова // Зоотехния. – 2007. – № 6. – С. 7.

3. Бабушкин, В.А. Топография жироотложения и состав подкожного жира свиней разного генотипа / В.А. Бабушкин, А.Н. Негреева, А.Г. Чивилева // Свиноводство. – 2006. – № 2. – С. 11-12.

4. Бабушкин, В.А. Откормочные качества свиней разных генотипов в зависимости от метода разведения, условий кормления и содержания / В.А. Бабушкин // Свиноводство. – 2008. – № 6. – С. 12-13.

5. Бабушкин, В.А. Влияние генотипа и условий содержания на убойные и мясосальные качества свиней / В.А. Бабушкин // Зоотехния. – 2008. – № 12. – С. 8-10.

6. Бабушкин, В.А. Влияние разных генотипов на динамику живой массы свиней / В.А. Бабушкин // Зоотехния. – 2008. – № 11. – С. 10-11.

7. Гаглоев, А.Ч. Ферментные препараты в комбикормах для поросят / А.Ч. Гаглоев, В.А. Бабушкин, В.Ф. Энговатов, Т.Н. Гаглоева // Вестник Мичуринского аграрного университета. – 2019. – № 2. – С. 121-124.

8. Кононенко, С. И. Эффективность использования ферментных препаратов в комбикормах для свиней / С.И. Кононенко // Проблемы биологии продуктивных животных. – 2009. – № 1. – С. 86-91.

9. Константинов, В. Эффективность использования ферментных препаратов в рационах свиней / В. Константинов, Н. Солдатенков, Е. Кудряшов // Свиноводство. – 2005. – № 2. – С. 21-23.

10. Негреева, А.Н. Формирование внутренних органов у свиней / А.Н. Негреева, В.А. Бабушкин, В.Г. Завьялова // Зоотехния. – 2004. – № 5. – С. 28-30.

11. Негреева, А.Н. Динамика биохимических показателей крови молодняка свиней при скрещивании / А.Н. Негреева, В.А. Бабушкин // Свиноводство. – 2004. – № 6. – С. 10.

12. Суворов, А.А. Влияние кремнийсодержащей кормовой добавки «Энергосил» на обмен веществ и продуктивность ремонтных свинок / А.А. Суворов, Д.Ш. Гайирбегов, А.С. Федин // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – № 2. – С. 154-158.

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

Гаглоев Александр Черменович – кандидат биологических наук, доцент, ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, e-mail: adik-gagloev@yandex.ru.

Энговатов Вячеслав Федорович – доктор сельскохозяйственных наук, ФГБНУ ВНИИТИН, г. Тамбов.

Энговатов Дмитрий Вячеславович – зооинженер ФГБНУ ВНИИТИН, г. Тамбов, e-mail: dmit.83@mail.ru.

Лобанов Константин Николаевич – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, e-mail: p-ur@mgau.ru.

UDC: 636.085.552:636.4

V. Babushkin, V. Engovatov, A. Gagloev, D. Engovatov, K. Lobanov

FEEDING ENZYME PREPARATIONS OF VARIOUS SPECTRUM OF ACTIONYOUNG PIGS

Key words. *Pork production, full feed, enzyme preparations – IEC-CX-3 and Xibeten-Cel, piglet productivity, digestibility of feed, economic efficiency.*

Abstract. *A comparative assessment of the effectiveness of feeding in the feed composition to piglets – suckers of the multi-enzyme enzyme preparation IEC-CX-3 IEC CX (multi-enzyme composition – a biological catalyst that destroys the membranes of plant cells and intercellular structures, due to which the availability of nutrients and energy of grain feeds is carried out and given) and Xibeten-whole (multi-enzyme feed additive to increase the digestibility of feed in the diets of farm animals, including poultry. Enzyme XIBETEN-CEL preparation is obtained on the basis of deep controlled cultivation of the patented producer fungus Trichoderma longibrachiatum TW-1. XIBETEN-CEL is standardized by cellulase activity according to the Biovet blood pressure method – at least 15,000 units).*

The norms of administration of Xibeten-whole are established on the basis of increasing the productivity and digestibility of feed nutrients and economic efficiency, where the calculations showed that complex feeding as part of the IEC-CX-3 and Xibeten-Cel compound feeds gave some advantage over the separate use of IEC-CX-3 in the control of the suction period, where the average daily increase in young animals of group III exceeded their counterparts from the control group by 16 g, which is economically justified and pays off with additional products up to 238 rubles. per 1 piglet.

References

1. Anisova, N.I., M.P. Kirilov and V.M. Fantin. Compound feed starters with IEC-CX. Zootechnics, 2001, no. 2, pp. 15-17.

2. Babushkin, V.A., A.N. Negreeva and V.G. Zavyalova. Efficiency of Crossing in Pig Production. Zootechnics, 2007, no. 6. P. 7.

3. Babushkin, V.A., A.N. Negreeva and A.G. Chivileva. Topography of fat deposition and the composition of subcutaneous fat of pigs of different genotypes. Pig production, 2006, no. 2, pp. 11-12.

4. Babushkin, V.A. Feeding qualities of pigs of different genotypes depending on the breeding method, feeding conditions and maintenance. Pig production, 2008, no. 6, pp. 12-13.

5. Babushkin, V.A. The effect of genotype and conditions on slaughter and meat-bearing qualities of pigs. Zootechnics, 2008, no. 12, pp. 8-10.
6. Babushkin, V.A. The influence of different genotypes on the dynamics of live weight of pigs. Zootechnics, 2008, no. 11, pp. 10-11.
7. Gagloev, A.Ch., V.A. Babushkin, V.F. Engovatov and T.N. Gagloeva. Enzyme preparations in compound feeds for piglets. Bulletin of the Michurinsky Agrarian University, 2019, no. 2, pp. 121-124.
8. Kononenko, S.I. The effectiveness of the use of enzyme preparations in feed for pigs. Problems of biology of productive animals, 2009, no. 1, pp. 86-91.
9. Konstantinov, V., N. Soldatenkov and E. Kudryashov. Efficiency of using enzyme preparations in pig diets. Pig production, 2005, no. 2, pp. 21-23.
10. Negreeva, A.N., V.A. Babushkin and V.G. Zavyalova The formation of internal organs in pigs. Zootechnics, 2004, no. 5, pp. 28-30.
11. Negreeva, A.N., V.A. Babushkin. Dynamics of biochemical blood parameters of young pigs when crossing. Pig production, 2004, no. 6. P. 10.
12. Suvorov, A.A., D.Sh. Gaiirbegov and A.S. Fedin. The effect of the silicon-containing feed additive "Energosil" on the metabolism and productivity of repair pigs. Bulletin of the Michurinsk State Agrarian University, no. 2, pp. 154-158.

Babushkin Vadim, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Michurinsk State Agrarian University.
Gagloev Alexandr, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, Michurinsk State Agrarian University, e-mail: adik-gagloev@yandex.ru.
Engovatov Vyacheslav, Doctor of Agricultural Sciences, center UNITIN, Tambov.
Engovatov Dmitry, Zooengineer, center UNITIN, Tambov, e-mail: dmit.83@mail.ru.
Lobanov Konstantin, Candidate of Agricultural Sciences, associate Professor, Michurinsk State Agrarian University, e-mail: p-ur@mgau.ru.

УДК: 619:616.995.1

Л.Г. Войтенко, Е.И. Нижельская, С.В. Буров, О.С. Войтенко, А.С. Челбина

ВЛИЯНИЕ НАПОЛЬНО-ВЫГУЛЬНОГО СОДЕРЖАНИЯ НА ИНТЕНСИВНОСТЬ ИНВАЗИИ КУР

Ключевые слова: *смешанная инвазия, напольно-выгульное содержание, возрастная динамика, видовой состав гельминтов, аскаридоз, гетеракидоз, капилляриоз, райетинозы.*

Аннотация. *В статье освещаются данные исследований кур на естественное их заражение нематодозно-цестодозной инвазией в личных подсобных хозяйствах, практикующих напольно-выгульную систему содержания. Птицеводство в настоящее время в большинстве стран мира является наиболее динамичной и важной отраслью сельскохозяйственного производства, обеспечивающей получение высококачественных диетических продуктов питания – яиц и мяса. Сдерживающим фактором в развитии птицеводства являются инфекционные и инвазионные болезни, в частности гельминтозы. Гельминтозы кур широко распространены и в большинстве случаев имеют хроническое течение без ярко выраженных клинических проявлений – птица с точки зрения обычных представлений о болезни кажется совершенно здоровой, поэтому никакие меры лечения зачастую не принимаются. К числу широко распространенных заболеваний кур относятся аскаридиоз, гетеракидоз, капилляриоз. Одной из наиболее значимых и новых проблем в гельминтологии является изучение ассоциативных заболеваний, так как в преобладающем большинстве случаев в организме птиц паразитируют одновременно несколько видов гельминтов.*

Введение. У кур наиболее распространенным и ассоциативным заболеванием является сочетание капилляриоза и аскаридоза [2]. В условиях Ростовской области гельминтозы птиц, особенно кур, имеют широкое распространение и являются одной из причин уменьшения продуктивности птицы и понижения рентабельности птицеводческих хозяйств. Чаще всего гельмтинтозы кур регистрируются в хозяйствах с напольно-выгульными условиями содержания птицы [1, 5].

Среди гельминтозов кур наиболее широкое распространение в птицеводческих хозяйствах нашей области получили аскаридиоз, гетеракидоз, капилляриоз и райетиниозы [3, 4]. Часто эти гельминтозы протекают в виде микстинвазии, поэтому борьба с ними требует разработки более эффективных средств дегельминтизации, подборки наиболее оптимальных доз и сочетания антигельминтных свойств используемых препаратов [6, 7].

По данным ряда авторов гельминты птиц оказывают негативное влияние на организм птиц. Гельминты снижают яйценоскость кур на 15-20% 12-15% и привесы у цыплят [8].

Нередко гельминтозы вызывают гибель цыплят, задерживают их рост и развитие, способствуют возникновению инфекционных заболеваний. Несмотря на локализацию гельминтов в определенных органах и тканях, гельминтозы не являются местным заболеванием. Наблюдающиеся при них нарушения обмена веществ,

дистрофические изменения паренхиматозных органов и элементов нервной системы, аллергические и иммуноморфологические процессы являются общей ответной реакцией организма на патогенное воздействие гельминтов [5, 9].

Цель исследований: изучить состав гельминтофауны кур в ЛПХ «Поздняков» и возрастной динамики заражения птицы в условиях хозяйства.

Материалы и методы исследований. Сбор материала для гельминтологических исследований проводился в период с 2016 по 2018 годы в ЛПХ Октябрьского района Ростовской области.

Для выявления видового состава гельминтов использовались методы полного и неполного гельминтологических вскрытий по методу академика К. И. Скрябина. Было обследовано 154 головы кур породы Хайсекс Браун и Ломан Браун в возрасте от 1 до 22 месяцев. Вскрытие павших и прирезанных кур проводилось непосредственно в ЛПХ. Гельминтологическое вскрытие проводили в хозяйстве, а полученный материал обрабатывался в лаборатории кафедры паразитологии, эпизоотологии и ветеринарно-санитарной экспертизы Донского ГАУ. При вскрытии трупы тщательно осматривались, затем проводилось вскрытие брюшной полости и удаление грудной кости. Осматривалось состояние серозных покровов полости тела, после чего извлекался кишечник. Его концы перевязывались ниткой для предотвращения вытекания содержимого. Гельминтологическому исследованию подвергались не менее 10 комплектов кишечников. Если трупы птиц были различных возрастов, то группа кишечников от кур одного возраста помещалась отдельно от кишечников кур другого возраста. При доставке в лабораторию кафедры кишечники сразу же исследовались.

Вскрытие кишечников проводилось в эмалированной ванночке с водой. Предварительно кишечник разрезался на отделы – мышечный, тонкий и толстый со слепыми отростками, каждый из которых вскрывался отдельно и обрабатывался метом последовательных смывов. Смывы проводились в банках емкостью 0,5 л до тех пор, пока на дне не начинал хорошо просматриваться осадок. При вскрытии мышечного желудка обращалось внимание на его содержимое поскольку в нем при сильной инвазии возможно обнаружение гельминтов, также проверялось состояние подкутикулярного слоя. Железистый желудок вскрытию подвергался периодически. Кишечник для гельминтологического исследования разрезали продольно по всей длине, при помощи скальпеля проводили соскоб слизистой оболочки, предварительно поместив вскрываемый отдел в ванночку с небольшим количеством воды. Соскоб вместе с водой сливали в банку и отстаивали 10-15 минут, после чего, надосадочный слой сливали и вновь заливали водой. После многократного промывания, осадок малыми порциями помещали в чашку Петри и просматривали под разными увеличениями бинокулярного микроскопа. Собранных нематод консервировали в жидкости Барбагалло (3% формалин на физиологическом растворе), а цестод в 70% спирте. По мере надобности проводили определение видов, используя определитель гельминтов домашних кур. Цестоды предварительно окрашивали кармином по методу Блатина.

При определении видовой принадлежности гельминтов выяснили место локализации, форму тела и размер, строение пищеварительной системы, наличие спикул, количество семенников, вооружение сколекса и состояние стробилы.

Возрастная динамика заражения кур гельминтами выяснялась обследованием птиц, относящихся к 9 возрастным группам: 1-месячные, 1.5-3, 4-6, 7-9, 10-11, 12, 13-14, 15-17, 18-22 месяца. По результатам этих исследований выясняли интенсивность инвазии кур по возрастам.

При определении источников инвазии кур гельминтами анализировали ветеринарно-санитарное состояние птицефермы, результаты гельминтологических исследований кур, данные сезонной и возрастной динамик инвазии птиц, а также материалы исследований на естественную зараженность промежуточных и резервуарных хозяев в их биотопах на территории ЛПХ.

Результаты исследований и их анализ. Нами с ноября 2016 года по март 2018 года было изучено распространение и видовой состав гельминтов у спонтанно зараженных кур в ЛПХ «Поздняков». Для этого гельминтологическому вскрытию было подвергнуто 154 павших, больных и прирезанных кур.

Результаты гельминтологического вскрытия кур представлены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1

Инвазированность кур гельминтами на птицеферме ЛПХ «Поздняков»

Хозяйство	Количество вскрытых кур	Выявлено зараженных гельминтами								
		Общий % заражения	Нематодами				Цестодами			
			%	Интенсивность, экз.			%	Интенсивность, Экз.		
				всего	среднее	макси-мальное		всего	средняя	Макс.
ЛПХ «Поздняков»	154	82,4	100	11268	49,8	223	7,5	147	8,6	70

Из таблицы 1 видно, что общая зараженность птиц гельминтами составила 82,4%. Обнаруженные у кур гельминты относились к двум классам: нематоды и цестоды. Из общего процента зараженных: 100% заражены нематодами со средней интенсивностью 49,8 экземпляров и максимальной 223 экз. и 7,5% заражены цестодами, со средней интенсивностью 8,6 и максимальной 70 экз.

Из таблицы 2 видно, что наибольшее распространение у кур птицефермы ЛПХ имеют нематоды Ascaridia galli, Heterakis gallinarum и Capillaria obsignata.

Таблица 2

Видовой состав гельминтов кур на птицеферме ЛПХ «Поздняков»

Виды гельминтов	Выявлено гельминтов	
	%	ИИ
Нематоды		
Ascaridia galli (Scharank 1788)	85.3	26.9
Heterakis gallinarum (Ymelin 1790)	81.9	36.1
Capillaria obsignata (Madsen 1945); Capillaria caudinflata (Molin 1858)	22.9	41.0
Цестоды		
Raillietina echinobothrida (Molin 1880) Raillietina tetragona(Petrotchenco et Kireew, 1966)	10.9	7.5

У обследованных кур обнаружено 2150 экземпляров гельминтов, относящихся к шести видам классов нематод и цестод. Нематоды представлены 4 видами, цестодам принадлежат 2 вида. Наиболее распространенными видами нематод являются Ascaridia galli, Heterakis gallinarum, а также Capillaria obsignata и Capillaria caudinflata. Реже встречаются у кур цестоды Raillietina echinobothrida и Raillietina tetragona. Аскаридии обнаружены у 85,3% кур со средней интенсивностью 26,9 экземпляров. На птицеферме ЛПХ, экстенсивность заражения кур равнялась 86,7%. Средняя интенсивность инвазии составила 28,1 экземпляр. При интенсивной инвазии цыплята и взрослые куры нередко гибнут от аскаридиоза. Прижизненный диагноз ставится на основании обнаружения яиц и самого паразита в помете и по клиническим признакам болезни. Гетеракисы обнаружены на птицеферме ЛПХ «Поздняков», у 81,9% кур. Средняя интенсивность инвазии составила 36,1 экз. Капиллярии были выявлены у 22,9% кур с интенсивностью инвазии 41,0 экз. Цестоды, представленные райетинами были обнаружены у 10,9% кур с интенсивностью инвазии 7,5 экз. Райетинозная инвазия регистрировалась у цыплят 1,5 месячного возраста. Зимой в кишечнике кур были зарегистрированы в основном сколексы с небольшим остатком стробилы, так как в это время происходит частичная дестробиляция. Весной из сколекса снова отрастает стробила и по мере достижения половой зрелости происходит рост зрелых члеников, которые вместе с фекалиями птиц выделяются во внешнюю среду и служат источником заражения муравьев.

Несмотря на редкую встречаемость цестод у кур, все же они вызывают вспышки райетиноза, сопровождающиеся массовой гибелью в основном 1,5-3 месячных цыплят. Результаты исследований возрастной динамики представлены в таблице 3.

Таблица 3

Возрастная динамика заражения кур гельминтами на птицеферме ЛПХ «Поздняков»

Возраст (в мес.)	Кол-во вскрытых кур	Общий % заражения кур	Выявлено зараженных гельминтами							
			Аскаридиями		Гетеракисами		Капилляриями		Цестодами	
			%	ср. инт. экз.	%	ср. инт. экз.	%	ср. инт. экз.	%	ср. инт. экз.
1	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1,5-3	18	38	11	11	2,5	11	1,5	0	0	7
4-6	18	90	90	90	26,7	71	13,9	7	20	5
7-9	18	100	81	81	25,6	100	61,5	18	23	8
10-11	19	90	73	73	22	73	41,5	26	6,4	0
12	21	90	76	76	37	95	28,9	9	5,5	0
13-14	19	90	94	94	38,6	73	22,4	42	1,8	20,6
15-17	15	90	90	90	50,3	90	23,4	10	1	2
18-22	16	100	100	100	43	87	43	0	0	4

Из таблицы 3 видно, что в месячном возрасте цыплята остаются свободными от гельминтов. У 1,5 месячных цыплят зарегистрированы гельминты с общим заражением 38%, в том числе Ascaridia galli – 11%, со средней интенсивностью инвазии 2,5 экз. Heterakis gallinarum – 11%, со средней интенсивностью 1,5 экз., и цестоды вида Raillietina echinobothrda – 11% со средней интенсивностью 7 экз. Далее с увеличением возраста птиц наблюдается стойкий подъем гельминтозной инвазии. В 4-6 месячном возрасте цыплята заражены на 90%, в том числе аскаридиями на 90% со средней интенсивностью 26,7 экз., гетеракисами на 71% со средней интенсивностью 13,9 экз., капилляриями на 7% со средней интенсивностью 20 экз. В старших возрастных группах инвазия продолжает нарастать и у 7-9 месячных птиц составляет 100%, в том числе аскаридиями 81% со средней интенсивностью 61,5 экз., капилляриями 18% со средней интенсивностью 23 экз., цестодами 18% со средней интенсивностью 8 экз. В 10-22 месячном возрасте инвазия удерживается на высоком уровне (90-100%). У взрослых кур в возрасте 18-22 месяца не зарегистрированы капиллярии, инвазированность их аскаридиями составила 100%, гетеракисами 87,6% и цестодами 25%

Заключение. Анализируя результаты гельминтологического обследования кур, следует отметить, что наиболее распространенными гельминтами на птицеферме ЛПХ «Поздняков» Октябрьского района Ростовской области являются аскаридии, гетеракисы, капиллярии, меньшее распространение имеют цестоды. По результатам исследования возрастной динамики заражения кур гельминтами можно сделать вывод, что с увеличением возраста инвазированность кур нарастает и достигает максимального уровня у взрослой птицы.

Библиография

1. Акбаев, Р.М. Паразитофауна кур на птицефабриках промышленного типа на территории Нечерноземной зоны / Р. М. Акбаев // Птица и птицепродукты. – 2011. – № 2. – С. 54-55.
2. Войтенко, О.С. Пробиотики и их влияние на энергию роста свиней и продукты переработки свиноводства / О.С. Войтенко // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2013. – № 4. – С. 46-48.
3. Гнидина, Ю.С., Воспроизводительная функция коров в зависимости от молочной продуктивности / Ю.С. Гнидина, Л.Г. Войтенко, О.С. Войтенко, С.С. Гнидин // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2014. – № 6. – С. 29-31.
4. Гнидин, С.С. Влияние препаратов "ТЕТРА+" И "β – каротина" на качество мяса цыплят-бройлеров / С.С. Гнидин, Ю.С. Гнидина, О.С. Войтенко, Л.Г. Войтенко // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2014. – № 5. – С. 37-38.
5. Войтенко, Л.Г. Субклинический эндометрит коров. Диагностика, распространение, методы лечения / Л.Г. Войтенко, Т.И. Лапина, И.А. Головань, Ю.С. Гнидина, О.С. Войтенко, Д.И. Шилин // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2014. – № 5. – С. 33-37.
6. Гнидин, С.С. Влияние β-каротина и "тетра плюс" на естественную резистентность и сохранность цыплят / С.С. Гнидин, Ю.С. Гнидина, Л.Г. Войтенко, О.С. Войтенко // Инновационные пути импортозамещения продукции АПК материалы международной научно-практической конференции. – 2015. – С. 119-121.
7. Гнидин, С.С. Мясная продуктивность цыплят-бройлеров при применении препаратов β-каротина / С.С. Гнидин, Ю.С. Гнидина, О.С. Войтенко, Л.Г. Войтенко // Селекция сельскохозяйственных животных и технология производства продукции животноводства материалы международной научно-практической конференции. – 2015. – С. 100-102.
8. Соловьев, М.Ю. О ситуации по паразитозам на территории Ростовской области / М. Ю. Соловьев // Материалы Всероссийской конференции «Актуальные аспекты паразитарных заболеваний в современный период» (Ростов-на-Дону, 28-29 сентября 2011 г.). – Ростов-н/Д., 2011. – С. 99-102.
9. Гайворонский, В.И. Капиллярии и эймерии у птиц при напольном содержании / В. И. Гайворонский // Материалы международной научной конференции «Инновационные пути развития АПК: проблемы и перспективы» (пос. Персиановский, 6-8 февраля 2013 г.). – Персиановский: ДонГау, 2013. – С. 217-219.
10. Гайворонский, В.И. Аскаридиоз, гетеракидоз и капилляриоз у кур по результатам исследований / В.И. Гайворонский // Материалы международной научно-практической конференции «Современные технологии сельскохозяйственного производства и приорететные направления развития аграрной науки» (пос. Персиановский, 4-7 февраля 2014 г.). – Персиановский: ДонГау, 2014. – С. 205-207.
11. Островский, А.Н. Заболеваемость животных и птицы смешанными инвазионными болезнями в Ростовской области / А.Н. Островский, С.С. Соболь, М.Н. Кувичкин // Материалы международной научно-практической конференции «Интеграция науки, образования и бизнеса для обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации» (пос. Персиановский, 2-4 февраля 2010 г.). – Персиановский: ДонГАУ, 2010. – С. 171-174.
12. Шикалов, Н.А. Распространение желудочно-кишечных нематодозов кур мясного направления при технологии напольно-выгульного содержания / Н.А. Шикалов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2008. – С. 240.
13. Байрамов, С.Ю. Динамика зараженности домашних птиц цестодами и нематодами / С Ю. Байрамов // Аграрная наука. – 2016. – № 3. – С. 28-30.

Войтенко Ольга Сергеевна – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры пищевых технологий, п. Персиановский, Донской государственный аграрный университет, e-mail: voitenko.olya@mail.ru.

Войтенко Любовь Геннадьевна – доктор ветеринарных наук, профессор, декан факультета ветеринарной медицины, п. Персиановский.

Нижельская Елена Ивановна – кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры паразитологии, ветеринарно-санитарной экспертизы и эпизоотологии п. Персиановский, Донской государственный аграрный университет.

Буров Сергей Викторович – доктор биологических наук, профессор, заведующий кафедрой акушерства, хирургии и физиологии домашних животных п. Персиановский, Донской государственный аграрный университет.

Челбина Анастасия Сергеевна – студентка 2 курса факультета ветеринарной медицины п. Персиановский, Донской государственный аграрный университет.

UDC: 619:616.995.1

L. Voitenko, E. Nizhelskaya, S. Burov, O. Voitenko, A. Chelbina

EFFECT OF FLOOR-WALKING CONTENT ON THE INTENSITY OF INVASION OF CHICKENS

Key words: *mixed infestation, outdoor-range content, age dynamics, species composition of helminths, ascariasis, heterakis, capillaries, raminez.*

Abstract. *The article highlights the research data of chickens to natural infection nematodes-cestodoses invasion in private farms practicing outdoor-range system maintenance. Poultry farming is currently the most dynamic and important sector of agricultural production in most countries of the world, providing high - quality dietary food-eggs and meat. Infectious and invasive diseases, in particular helminthiasis, are a limiting factor in the development of poultry farming. Helminthiasis chickens are*

widespread and in most cases have a chronic course without pronounced clinical manifestations-the bird from the point of view of the usual ideas about the disease seems completely healthy, so no treatment is often not taken. Among the widespread diseases of chickens are ascariasis, heterakidosis, capillariasis. One of the most significant and new problems in helminthology is the study of associative diseases, as in the vast majority of cases in the body of birds parasitize simultaneously several species of helminths.

References

1. Akmaev, R.M. parasitic fauna of chickens on poultry farms industrial type on the territory of the Nonchernozem zone. Poultry and poultry products, 2011, no. 2, pp. 54-55.

2. Voitenko, O.S. Probiotics and their influence on the growth energy of pigs and pig products. Bulletin of Michurinsk state agrarian University, 2013, no. 4, pp. 46-48.

3. Gnedin, Yu.S., L.G. Voitenko, O.S. Voitenko and S.S. Gnidin. Reproductive function of cows in dependence on milk yield. Bulletin of the Michurinsk state agrarian University, 2014, no. 6, pp. 29-31.

4. Gnidin S.S., Yu.S. Gnidina, O.S. Voitenko and L.G. Voitenko. Influence of drugs "TETRA+" AND "β-carotene" on the quality of meat of broiler chickens. Bulletin of Michurinsk state agrarian University, 2014, no. 5, pp. 37-38.

5. Voitenko L.G., T.I. Lapina, I.A. Golovan, J.S. Gnedina, O.S. Voitenko and D.I. Shilin. Subclinical endometritis of cows. Diagnosis, distribution, treatment. Bulletin of the Michurinsk state agrarian University, 2014, no. 5, pp. 33-37.

6. Gnidin S.S., Yu.S. Gnidina, L.G. Voitenko and O.S. Voitenko. Influence of β-carotene and "Tetra plus" on natural resistance and safety of chickens. In the collection: Innovative ways of import substitution of agricultural products materials of the international scientific and practical conference, 2015, pp. 119-121.

7. Gnidin S.S., J.S. Gridina, O.S. Voitenko and L.G. Voitenko. Meat efficiency of chickens-broilers at application of preparations of β-carotene. In the collection: Breeding agricultural animals and technology of production of livestock products proceedings of the international scientific-practical conference, 2015, pp. 100-102.

8. Solovyov, M.Yu. On the situation of parasites in the Rostov region. Proceedings of the all-Russian conference "Actual aspects of parasitic diseases in the modern period" (Rostov-on-don, September 28-29, 2011). Rostov-on-don, 2011, pp. 99-102.

9. Gayvoronsky, V.I. Capillaria and Eimeria birds in floor maintenance. Materials of international scientific conference "Innovative development of the agroindustrial complex: problems and prospects" (POS DPT, 6-8 Feb 2013). DPT: Don State Agrarian University, 2013, pp. 217-219.

10. Gaivoronsky, V.I. Ascaridiosis, heterakidosis and capillariosis in chickens according to the results of research. Materials of the international scientific and practical conference "Modern technologies of agricultural production and priority directions of development of agricultural science" (persianovsky, February 4-7, 2014). DPT: Don State Agrarian University, 2014, pp. 205-207.

11. Ostrovsky, A.N., S.S. Sobol and M.N. Kuvichkin. Morbidity of animals and birds with mixed invasive diseases in the Rostov region. Proceedings of the international scientific and practical conference "Integration of science, education and business to ensure food security of the Russian Federation" (persianovsky, 2-4 February 2010). DPT: Don State Agrarian University, 2010, pp. 171-174.

12. Shikalov, N.A. the Spread of gastro-intestinal nematodes in chicken meat production technology outdoor-backyard content. Proceedings of the Orenburg state agrarian University, 2008. P. 240.

13. Bayramov, S.Yu. Dynamics of infection of poultry with cestodes and nematodes. Agricultural science, 2016, no. 3, pp. 28-30.

Voytenko Olga, Candidate of agricultural Sciences, associate Professor of Department of food technology, p. Persianovka, Don State Agrarian University, E-mail: voitenko.olya@mail.ru.

Voitenko Lyubov, Doctor of veterinary Sciences, Professor, Dean of the faculty of veterinary medicine, p. Persianovsky.

Nizhelskaya Elena, Candidate of veterinary Sciences, associate Professor of Parasitology, veterinary and sanitary examination and epizootology, p. Persianovsky, Don State Agrarian University.

Burov Sergey, Doctor of biological Sciences, Professor, head of the Department of obstetrics, surgery and physiology of Pets, p. Persianovsky, Don State Agrarian University.

Shelbina Anastasya, Student of 2 course of faculty of veterinary medicine, p. Persianovka, Don State Agrarian University.

УДК: 636.237.23:636.082.2

С.А. Ламонов, И.А. Скоркина, Е.Н. Третьякова

ЗНАЧЕНИЕ ТИПОВ СТРЕССОУСТОЙЧИВОСТИ КОРОВ В АДАПТИВНОЙ СЕЛЕКЦИИ

Ключевые слова: *стрессоустойчивость, корова, удой, сервис-период, наследственность.*

Аннотация. *При промышленной технологии производства молока негативное влияние на физиологическое состояние дойных коров оказывают разнообразные стресс-факторы. В результате их воздействия у дойных коров резко уменьшается уровень суточных удоев, ухудшаются показатели естественной резистентности организма и фертильности, что служит*

часто причинами выбраковки животных. В связи с этим важно в селекционном процессе – выявлять среди дойных коров животных с отличной стрессоустойчивостью к воздействию неблагоприятных стрессоров.

В ходе проведенных нами исследований было выявлено, что у коров-первотелок 1-ого типа стрессоустойчивости показатели удоя за стандартную лактацию составили в среднем – 4227,3 кг. Наименьшие показатели молочной продуктивности зарегистрированы у коров-первотелок 4-ого типа стрессоустойчивости – 2089 кг. Кроме того, коровы-первотелки 1-ого типа стрессоустойчивости имели превосходство над представителями других типов стрессоустойчивости по основным промерам вымени: обхвату вымени на 4,2–20,7 см, ширине вымени на 1,2–4,5 см, глубине вымени на 1,7–4,4 см. По интенсивности молокоотдачи преимущество было за животными высокого типа стрессоустойчивости – на 0,06–0,24 кг/мин.

Методом однофакторного дисперсионного анализа установлено, что влияние отцов на тип стрессоустойчивости по сравнению с матерями было незначительным. Можно считать, что тип стрессоустойчивости – это генетически детерминированный признак, который передается потомкам женского пола в основном через матерей.

Введение. В условиях интенсивной технологии производства молока на состояние здоровья и уровень молочной продуктивности животных отрицательно сказываются технологические негативные стрессы [1, 2, 3]. Они негативно влияют на молочную продуктивность коров, их фертильности [2, 3, 5, 6], а также на рентабельность производства молока.

Материал и методика исследований. Исследования проводили на молочном комплексе учхоза-племзавода «Комсомолец» Тамбовской области с использованием действующих апробированных методик.

Результаты и их анализ. По каждому животному были учтены три дойки: первая, вторая и пятая – и по сумме признаков торможения процесса молокоотдачи, мы распределили подопытных коров-первотелок по типам стрессоустойчивости. При этом к 1-ому типу стрессоустойчивости было отнесено 32% подопытных коров-первотелок, ко 2-ому типу – 34%, к 3-ему типу – 28% и к 4-ому типу – 6%.

Молочная продуктивность является важным хозяйственным признаком, от которого во многом зависит рентабельность молочного скотоводства [1, 2]. Относительно уровня удоев за первую лактацию явное преимущество имели коровы-первотелки 1-ого типа стрессоустойчивости. При этом разница между крайними типами стрессоустойчивости (1-й и 4-й типы) была существенная.

Таблица 1

Молочная продуктивность коров-первотелок разных типов стрессоустойчивости

Тип стрессо-устойчивости	n	возраст 1 отела, мес.	кол-во дойных дней	молочная продуктивность			
				удой, кг	% жира	кмж, кг	удой 4% молока, кг
1	16	31,8±1,1	337,6± 21,3	4227,3± 159,5	3,72±0,03	156,9±5,9	4044,9± 152,9
2	17	34,6±1,2	301,2±10,6	3774,8± 127,8*	3,72±0,01	140,4±4,8	3616,4± 122,6*
3	14	32,4±0,8	263,2±9,9**	3047,2± 117,0***	3,72±0,02	113,4±4,3***	2919,2± 111,2***
4	3	33,2±1,02	247,0±31,8	2089,0± 127,7***	3,81±0,07	79,4±4,1***	1991,6± 102,8***

Примечание: ** – P≥0,95; ** – P ≥0,99; *** – P≥0,999.*

У коров-первотелок 1-ого типа стрессоустойчивости показатели среднего удоя за 305 дней лактации составили 4 227,3 кг. Наиболее существенная разница по этому показателю отмечена у коров-первотелок 1-ого и 3-его типов стрессоустойчивости – 1125,7 кг (P>0,999) и у коров-первотелок 1-ого и 4-его типов стрессоустойчивости – 2053,3 кг. Более продолжительная стельность наблюдалась у животных 1-ого и 3-его типа стрессоустойчивости по сравнению с особями 2-ого типа стрессоустойчивости (на 1,6–3,1 дня) и 4-ого типа стрессоустойчивости (на 1,7–3,2 дня). Живая масса новорожденных телят была практически одинаковой во всех подопытных группах (31,7–32,7 кг). Более тяжеловесный приплод получен от коров-первотелок 1-ого и 3-его типов стрессоустойчивости по сравнению с животными 2-ого типа стрессоустойчивости (на 0,9–1,90 кг) и 4-ого типа стрессоустойчивости (на 0,6–0,7 кг).

Наибольшая продолжительность сервис-периода наблюдалась у коров 1-ого типа стрессоустойчивости – 117,9 дней. Также у них отмечен и наименьший процент оплодотворяемости от первого осеменения по сравнению с животными 2-ого и 3-его типов стрессоустойчивости.

Объясняется это в первую очередь тем, что в условиях нестабильного кормления резервы организма у коров высокой стрессоустойчивости были направлены в большей степени на секрецию молока. Следовательно, доминанта секреторной деятельности преобладала у коров этого типа над половой деятельностью организма. Наиболее низкий индекс осеменения отмечен у коров-первотелок 4-ого типа стрессоустойчивости. Коровы-первотелки 1-ого типа стрессоустойчивости характеризовались лучшими показателями скорости молокоотдачи, превышали другие типы по данному признаку на 0,06–0,24 кг/мин. Благодаря более интенсивной молокоотдаче продолжительность их доения была меньше, чем у симментальских коров-первотелок средней и низкой стрессоустойчивости.

Методом однофакторного дисперсионного анализа нами установлено, что доля влияния быков на наследование типа стрессоустойчивости их дочерей составляет около 12%.

Заключение. На основании вышеизложенного для повышения молочной продуктивности и качества молока рекомендуем зоотехникам-селекционерам проводить оценку коров-первотелок симментальской породы по типу стрессоустойчивости в условиях промышленной технологии. Отбирать для ремонта стада и в быкопроизводящую группу животных с 1-ым и 2-ым типами стрессоустойчивости. Предлагаем использовать коров 3-его и 4-ого типов стрессоустойчивости в крестьянско-фермерских и личных подсобных хозяйствах с небольшим поголовьем, где легче организовать обслуживание животных с учетом типа стрессоустойчивости.

Библиография

1. Ламонов, С.А. Продуктивность коров разных типов стрессоустойчивости / С.А. Ламонов, С.Ф. Погодаев // Зоотехния. – 2004. – № 9. – С. 26-27.

2. Ламонов, С.А. Длительность хозяйственного использования симментальских коров разных типов стрессоустойчивости / С.А. Ламонов, С.Ф. Погодаев // Научные труды ВИЖа. – Вып. 65. – Дубровицы, 2009. – С. 149-150.

3. Ламонов, С.А. Молочная продуктивность коров-первотелок разных типов стрессоустойчивости / С.А. Ламонов, В.В. Шушлебин // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2012. – № 4. – С. 63-66.

4. Погодаев, С.Ф. Продолжительность приучения к кормовым станциям нетелей разных типов стрессоустойчивости / С.Ф. Погодаев, С.А. Ламонов // Новое в селекции сельскохозяйственных животных: сб. науч. трудов ВИЖа. – Дубровицы: ВИЖ, 1993. – Вып. 56. – С. 115-119.

5. Скоркина, И.А. Морфофункциональные свойства вымени животных красно-пестрой породы с учетом линейной принадлежности / И.А. Скоркина, А.Е. Четвериков, В.И. Полунина // Междун. научн.-практ. конф. «Современные технологии в животноводстве: проблемы и пути их решения». – Мичуринск, 2017. – С. 200-205.

6. Скоркина, И.А. Продуктивное долголетие чистопородных коров симментальской породы и помесных разной кровности по красно-пестрой голштинской породе в условиях интенсивной породе в условиях интенсивной технологии производства мяса / И.А. Скоркина, С.А. Ламонов, Е.Н. Третьякова // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2017. – № 4. – С. 39-42.

Скоркина Ирина Алексеевна – доктор сельскохозяйственных наук, ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ.
Ламонов Сергей Александрович – доктор сельскохозяйственных наук, ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ.
Третьякова Елена Николаевна – кандидат сельскохозяйственных наук, ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ.

UDC: 636.237.23: 636.082.2

S. Lamonov, I. Skorkina, E. Tretyakova

THE IMPORTANCE OF TYPES OF STRESS RESISTANCE OF COWS IN ADAPTIVE BREEDING

Key words: *stress, cow, milk yield, service period, heredity.*

Abstract. *A negative role in the cows have a variety of technological stresses the production of milk in the conditions of intensive technology. As a result of their exposure to reduced milk production levels, worsening health indicators, and reproductive ability, and as a result, there is a premature retirement of cows from the herd.This large selection is the identification of animals with increased stress tolerance to adverse stress environmental factors.*

It provides scientific and practical interest to find out – what kind of cow stress in Simmental pose the greatest economic value for milk production.

In carrying out scientific and economic experience enjoyed proven conventional techniques.

The highest milk yield indices were observed in heifers 1 type of stress: milk yield for 305 days of lactation averaged – 4227.3 kg, and the yield of milk fat – 156.9 kg. The lowest milk production figures reported in individuals 4 types of stress, respectively – 2089 kg and 79.4 kg.

Cows, heifers 1 type of stress had superiority over other types of animal stress on the main udder measurements: circumference at the udder 4,2-20,7 cm, width of the udder in the 1.2-4.5 cm, udder depth to 1,7-4 cm, 4 cm from the intensity of milk was an advantage for animals such as high resistance to stress – to 0,06-0,24 kg / min.

The method of one-way ANOVA revealed that the impact of fathers on the type of stress compared with the mothers was not significant. We can assume that the type of stress – it is a genetically determined trait is transmitted to descendants, mostly through their mothers.

References

1. Lamonov, S.A. and S.F. Pogodaev. The productivity of cows of different types of stress. Animal husbandry, 2004, no. 9, pp. 26-27.

2. Lamonov, S.A. and S.F. Pogodaev. Duration of economic use of Fleckvieh cows of different types of stress. Proceedings Vijay, Vyp. 65, Dubrovitsy, 2009, pp. 149-150.

3. Lamonov, S.A. and V.V. Shushlebin. The milk yield of cows, heifers of different types of stress. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2012, no. 4, pp. 63-66.

4. Pogodaev, S.F. and S.A. Lamonov. The duration of habituation to the feed stations heifers of different types of stress. New in breeding of farm animals, Dubrovitsy,1993, pp. 115-118.

5. Skorkina, I.A., A.E. Chetverikov and V.I. Polunina. Morphofunctional properties of the udder of animals of red – motley breed taking into account linear affiliation. International scientific and practical conference "Modern technologies in animal husbandry: problems and solutions" Michurinsk, 2017, pp. 200-205.

6. Skorkina, I.A., S.A. Lamonov and E.N. Tretiykova. Productive longevity of cows purebred Simmental and cross-bred different blood flow at the red-and-white Holstein breed in the conditions of intensive breed in the conditions of intensive technology of production of meat. Bulletin of Michurinsk state agricultural university, 2017, no. 4, pp. 39-42.

Skorkina Irina, Doctor of Agricultural Sciences, Michurinsk State Agrarian University, e-mail: iaskorkina@mail.ru.
Lamonov Sergey, Doctor of Agricultural Sciences, Michurinsk State Agrarian University, e-mail: lamonov.66@mail.ru.
Tretyakova Elena, Candidate of Agricultural Sciences, Michurinsk State Agrarian University, e-mail: telena303@mail.ru.

УДК: 636.237.23:637.12.04/07

И.А. Скоркина, С.А. Ламонов, Е.Н. Третьякова

КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА СЫРА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ЛИНЕЙНОЙ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ В УСЛОВИЯХ ТАМБОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Ключевые слова: *красно-пестрая порода, линия, сыр, кислотность, степень зрелости, жирность, органолептическая оценка.*

Аннотация. *В статье представлены результаты исследования качества сыра пошехонского, выработанного из молока коров красно-пестрой породы в зависимости от линейной принадлежности. При изучении физико-химических показателей произведенного сыра было установлено, что процент содержания соли в испытуемых сырах практически отличался незначительно и данный показатель колебался в пределах 2,2-2,4%. По показателю степени зрелости по Шиловичу превосходство коров линии Рефлекшн Соверинг было очевидно и составило 120°Ш по отношению к группам испытуемых животных. Наименьший показатель степени зрелости сыра по Шиловичу получен в сыре, выработанном из молока коров линий В. Адмирал Бэк Лэд и Кристалла – 101 и 100°Ш соответственно. Анализ органолептической оценки свидетельствуют о том, что наилучшими вкусовыми свойствами обладали сыры с повышенным содержанием жира, и наибольший балл за вкус и запах получили сыры, выработанные из молока коров линий – Рефлекшн Соверинг и Силинг Трайджун Рокита.*

Введение. Сыры являются важным источником биологически ценного белка и вторым по значимости и распространению вырабатываемых из молока продуктов. Сыры представляют собой продукт, в состав которого в основном входят белок (казеин), жир и некоторое количество лактозы, минеральных веществ и витаминов. Белки сыра усваиваются на 98,5%, а хорошему усвоению содействует гидролиз белков при созревании до более простых соединений и пищевая ценность их обусловлена качественным и количественным составом входящих в них аминокислот [1, 5].

Материал и методы исследований. Методологическая основа исследований базируется на научных положениях, изложенных в научных работах отечественных и зарубежных авторов по рассматриваемой проблеме. Для достижения поставленной цели в работе использованы современные стандартные методы исследования и математическое моделирование для рационального решения. Научно-производственный опыт проведен на коровах красно-пестрой породы импортной и отечественной селекции, из которых было сформировано 5 групп: 1 группа – линия Рефлекшн Соверинг 198988; 2 группа – линия Силинг Трайджун Рокита 252803; 3 группа – линия В. Адмирала Бэк Лэд 697789; 4 группа – линия Кустанай 329; 5 группа – линия Кристалл 2794. Из молока исследуемых групп животных был выработан пошехонский сыр 45% жирности.

Результаты исследований и их анализ. При изучении физико-химических показателей (таблица 1) произведенного сыра было установлено, что процент содержания соли в испытуемых сырах практически отличался незначительно и данный показатель колебался в пределах 2,2-2,4%. Наибольшая кислотность в сыре, выработанном из молока коров линии Рефлекшн Соверинг, – 224°Т, что на 13 и 19°Т выше, чем у сыра, выработанного из молока коров линий Кустанай и Кристалл.

Показатель кислотности сыра, полученный из молока животных линий Кустанай и Кристалл, был на 4-10°Т меньше, чем в сыре, полученном из молока коров линий Силинг Трайджун Рокита, и несколько выше значения продукта, полученного от коров линии В. Адмирал Бэк Лэд. Наименьшая кислотность отмечена в сыре, выработанном из молока коров линии В. Адмирал Бэк Лэд – 202°Т, что на 22°Т меньше, чем в сыре линии Рефлекшн Соверинг и на 9°Т – линии Кустаная.

По показателю степени зрелости превосходство коров линии Рефлекшн Соверинг было очевидно и составило 120°Ш по отношению к группам испытуемых животных. Наименьший показатель степени зрелости сыра получен в сыре, выработанном из молока коров линий В. Адмирал Бэк Лэд и Кристалла, – 101 и 100°Ш

соответственно. Пониженная степень зрелости и титруемой кислотности указывает на замедление процесса созревания сыра из молока вышеуказанных линий [2, 3].

Таблица 1

Физико-химические показатели зрелого пошехонского сыра 45 % жирности

Показатели	Группы животных				
	1 группа	2 группа	3 группа	4 группа	5 группа
Влажность, %	41,1	41,0	40,4	40,0	40,0
Соль, %	2,3	2,4	2,2	2,4	2,4
Жир в сухом вещ-ве, %	45,9	45,6	45,0	45,1	45,3
Содержание сухого вещества, %	59,4	58,1	59,0	60,2	60,0
Титруемая кислотность, °Т	224	215	202	211	205
Степень зрелости по Шиловичу, °Ш	120	115	101	107	100

Органолептическую оценку сыров проводили при температуре продукта 18 ± 2°С [4,5]. Анализ исследований свидетельствуют о том, что наилучшими вкусовыми свойствами обладали сыры с повышенным содержанием жира, и наибольший балл за вкус и запах получили сыры, выработанные из молока коров линий – Рефлекшн Соверинг и Силинг Трайджун Рокита (таблица 2).

Таблица 2

Органолептическая оценка сыра пошехонского типа

Показатели	Группы животных				
	1 группа	2 группа	3 группа	4 группа	5 группа
Вкус и запах	4,9 ± 0,1	4,8 ± 0,1	4,7 ± 0,1	4,7 ± 0,2	4,5 ± 0,2
Консистенция	4,7 ± 0,1	4,6 ± 0,2	4,5 ± 0,1	4,4 ± 0,1	4,5 ± 0,1
Цвет	5,0 ± 0,1	5,0 ± 0,1	5,0 ± 0,2	5,0 ± 0,1	5,0 ± 0,2
Рисунок	4,9 ± 0,2	4,7 ± 0,2	4,6 ± 0,1	4,6 ± 0,1	4,5 ± 0,2
Внешний вид	5,0 ± 0,1	5,0 ± 0,2	5,0 ± 0,2	5,0 ± 0,1	5,0 ± 0,1
Упаковка	5,0 ± 0,2	5,0 ± 0,1	5,0 ± 0,1	5,0 ± 0,1	5,0 ± 0,2
Общая сумма баллов	29,5 ± 0,1	29,1 ± 0,2	28,8 ± 0,2	28,7 ± 0,1	28,5 ± 0,2

Однако в последние годы в соответствии с требованиями гигиены питания большое внимание уделяют проблеме снижения жира в сыре, и простое снижение содержания жира вызывает ухудшение органолептических показателей, поэтому эту проблему решают с помощью увеличения влажности сыров, изменением состава заквасок и использованием заменителей жира [6].

В исследованиях, проведенных по органолептической оценке сыров, продукт, содержащий меньшее количество жира, действительно отличался повышенным содержанием влаги.

За консистенцию самый высокий средний балл был отмечен у сыра, выработанного из молока коров линии Рефлекшн Соверинг (4,7), а сыры других групп животных были на 0,1-0,3 балла ниже.

За цвет, внешний вид и упаковку все изготовленные сыры подопытных животных получили наивысший средний балл 5,0 и по сумме баллов лучшим продуктом среди животных зарубежной селекции был сыр коров линии Рефлекшн Соверинг, а среди отечественных линии Кустанай, что соответствовало 29,5-28,7 баллам.

Заключение. Оценивая выработанный из молока подопытных животных сыр, можно отметить, что все пять образцов сыра пошехонского типа по органолептическим показателям в полной мере соответствуют ГОСТ Р 52686-2006 – «Сыры. Общие технические условия» и получили самую высокую оценку по всем органолептическим показателям.

Библиография

1. Ламонов, С.А. Технологические свойства молока симментальских коров разных генотипов / С.А. Ламонов, В.А. Кузнецов // Вестник Мичуринского аграрного университета. – 2013. – № 2. – С. 33-36.
2. Ламонов, С.А. Технологические свойства молока коров-первотелок симментальской породы отечественной и австрийской селекции / С.А. Ламонов, И.А. Скоркина, Р.А. Ламонова // Материалы международной научно-практической конференции «Современное состояние и перспективы совершенствования симментальской породы». – Дубровицы, 2018. – С. 103-106.
3. Родина, Г.Т. Дегустационный анализ продуктов / Г.Т. Родина, Г.А. Вукс. – М.: Колос, 1994. – 192 с.
4. Скоркина, И.А. Физико-химический состав молока симментальских коров разных линий / И.А. Скоркина, С.В. Ротов // Вестник Мичуринского ГАУ. – 2013. – № 1. – С. 32-34.
5. Скоркина, И.А. Молочная продуктивность и технологические свойства молока коров красно-пестрой породы с учетом линейной принадлежности / И.А. Скоркина, И.В. Сушков, О.Г. Сушкова // Материалы международной научно-практической конференции «Актуальные вопросы современных научных исследований» (том 3), Минск, Белоруссия, 2017. – С. 9
6. Экспертиза молока и молочных продуктов. Качество и безопасность: учеб.-справ.пособие / под общей редак. В.М. Позняковского. – Новосибирск. – 2007. – 480 с.

Скоркина Ирина Алексеевна – доктор сельскохозяйственных наук, ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ.
Ламонов Сергей Александрович – доктор сельскохозяйственных наук, ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ.
Третьякова Елена Николаевна – кандидат сельскохозяйственных наук, ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ.

UDC: 636.237.23:637.12.04/07

I. Skorkina, S. Lamonov, E. Tretyakova

A COMPREHENSIVE ASSESSMENT OF CHEESE DEPENDING ON THE LINEAR ACCESSORY IN CONDITIONS OF TAMBOV REGION

Key words: *red-mottled breed, line, cheese, acidity, degree of maturity, fat content, organoleptic evaluation.*

Abstract. *The article presents the results of a study of the quality of Poshekhonsky cheese, produced from the milk of cows of red-mottled breed, depending on the linear affiliation. In the study of physical and chemical parameters of the cheese produced, it was found that the percentage of salt in the tested cheeses differed slightly and this figure ranged from 2.2 to 2.4%. In terms of the degree of maturity of Shilovich, the superiority of cows of the Reflection Sovering line was obvious and amounted to 120°W in relation to the groups of animals tested. The lowest indicator of the degree of maturity of cheese shilovich, obtained in cheese, produced from cow milk lines B. Admiral Back Lad and Crystal – 101 and 100°W, respectively. Analysis of the sensory evaluation indicate that the best flavor had a cheese with a high fat content and the highest score for taste and smell received a cheese made from the milk of cows lines – Reflection sovering and Siling Trigun rokyta.*

References

1. Lamonov, S.A. and V.A. Kuznetsov. Technological properties of milk of Simmental cows of different genotypes. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2013, no. 2, pp. 33-36.
2. Lamonov, S.A., I.A. Skorkina and R.A. Lamonova. Technological properties of milk of cows of Simmental breed in domestic and Austrian breeding. Materials of international scientific-practical conference "Modern state and prospects of improvement of the Simmental breed". Dubrovitsy, 2018, pp. 103-106.
3. Rodina, G.T. and G.A. Vux. Tasting analysis of products. Moscow, Kolos, 1994. 192 p.
4. Skorkina I.A. and S.V. Rotov. Physical and chemical composition of milk of Simmental cows of different lines. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2013, no. 1, pp. 32-34.
5. Skorkina I.A., I.V. Sushkov and O.G. Sushkova. Milk productivity and technological properties of milk of cows of red-motley breed taking into account linear belonging. Materials of the international scientific and practical conference "Actual problems of modern scientific researches" (volume 3), Minsk, Belarus, 2017, p. 9.
6. Examination of milk and dairy products. Quality and safety: studies.-on the right.the manual. Novosibirsk, 2007. 480 p.

Skorkina Irina, Doctor of Agricultural Sciences, Michurinsk State Agrarian University, e-mail: iaskorkina@mail.ru.
Lamonov Sergey, Doctor of Agricultural Sciences, Michurinsk State Agrarian University, e-mail: lamonov.66@ mail.ru.
Tretyakova Elena, Candidate of Agricultural Sciences, Michurinsk State Agrarian University, e-mail: telena303@ mail.ru.

УДК: 619:616.995.1

Л.Г. Войтенко, Е.И. Нижельская, С.В. Буров, О.С. Войтенко, А.С. Челбина

ОСОБЕННОСТИ ИНВАЗИИ КУР В РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Ключевые слова: *гельминты, аскаридии, капиллярии, райетины, биотоп.*

Аннотация. *В данной статье представлены результаты исследований путей и источников инвазии кур нематодами и цестодами. Проверена территория выгула ЛПХ, активно посещаемая птицей на наличие промежуточных хозяев аскаридий, гетеракисов, капиллярий и райетин. Птицеводство является одной из важнейших отраслей животноводства, которое приобретает значительное развитие в последние годы как в личных подсобных и фермерских хозяйствах, так и в хозяйствах с современной промышленной технологией производства яиц и мяса птиц. Сдерживающим фактором в развитии птицеводства являются различные инфекционные и инвазионные болезни, преимущественно гельминтозы птиц. В результате воздействий паразитов на организм птицы наблюдается падеж молодняка, уменьшение яйценоскости, снижение упитанности. Поэтому изучение путей и источников инвазии кур гельминтами является главной целью на пути к оздоровлению хозяйства. Наиболее интенсивно муравьи были инвазированы цистицеркоидами*

Raillietina tetragona. Экстенсивность инвазии муравьев этим видом цестоды составила 3,9% со средней интенсивностью 1,4 экз. и максимальной 5 экз. Экстенсивность инвазированности муравьев цистицеркоидами Raillietina echinobothrida составила 0,4% со средней интенсивностью 3,5 экз. и максимальной 7 экз. В результате проведенных исследований мы установили, что аскаридиями, гетеракисами, капилляриями цыплята и взрослые куры в исследуемом хозяйстве заражаются путем поедания инвазионных яиц гельминтов, дождевых червей на территории выгулов. Райетинами цыплята и взрослые птицы заражаются, поедая муравьев, инвазированных цистицеркоидами цестод.

Введение. Гельминтозы у кур диагностируются на основании эпизоотологических данных, клинических признаков, копрологических исследований, исследований проб воды, почвы и нахождения паразитов при патологоанатомическом вскрытии по методу К.И. Скрябина [7].

В условиях Ростовской области гельминтозы птиц, особенно кур, имеют широкое распространение и являются одной из причин уменьшения продуктивности птицы и понижения рентабельности птицеводческих хозяйств. Интенсивное развитие птицеводства требует комплексного, детального подхода к проблеме организации профилактики и ликвидации гельминтозов кур, с учетом местных условий и современных методов содержания и выращивания птиц [1, 5].

Среди гельминтозов кур наиболее широкое распространение в птицеводческих хозяйствах нашей области получили аскаридиоз, гетеракидоз, капилляриоз и райетиниозы [2, 4]. Часто эти гельминтозы протекают в виде микстинвазии, поэтому борьба с ними требует разработки более эффективных средств дегельминтизации, подборки наиболее оптимальных доз и сочетания антигельминтных свойств используемых препаратов.

По данным ряда авторов гельминты птиц оказывают негативное влияние на организм птиц. Гельминты снижают яйценоскость кур на 15-20% 12-15% и привесы у цыплят [3]. Нередко гельминтозы вызывают гибель цыплят, задерживают их рост и развитие, способствуют возникновению инфекционных заболеваний. Несмотря на локализацию гельминтов в определенных органах и тканях, гельминтозы не являются местным заболеванием. Наблюдающиеся при них нарушения обмена веществ, дистрофические изменения паренхиматозных органов и элементов нервной системы, аллергические и иммуноморфологические процессы являются общей ответной реакцией организма на патогенное воздействие гельминтов [6].

Материалом для изучения контаминации яйцами и личинками гельминтов объектов внешней среды служат пробы, полученные из разных мест откормочных площадок, выгула и мест водопоя кур. Собранный материал для обнаружения яиц гельминтов исследуется овоскопическими методами: по Фюллеборну, Котельникову-Хренову, Романенко и др.

Материалы и методы исследований. Сбор материала для гельминтологических исследований проводился в период с мая 2016 по октябрь 2018 годы в ЛПХ «Поздняков» Октябрьского района Ростовской области. Для выявления видового состава гельминтов использовались методы полного и неполного гельминтологических вскрытий по методу академика К. И. Скрябина. Было обследовано 154 головы кур породы Хайсекс Браун и Ломан Браун в возрасте от 1 до 22 месяцев. При определении видовой принадлежности выявленных гельминтов выяснили место локализации, форму тела и размер паразитов, строение пищеварительной системы, наличие спикул, количество семенников, вооружение сколекса и состояние стробилы. При определении источников инвазии кур гельминтами анализировали ветеринарно-санитарное состояние птицефермы, результаты гельминтологических исследований кур, данные сезонной и возрастной динамик инвазии птиц, а также материалы исследований на естественную зараженность промежуточных и резервуарных хозяев установленных гельминтов в их биотопах на территории ЛПХ «Поздняков».

С целью обнаружения цистицеркоидов – личиночных стадий, выявленных цестод в муравьях, в начале пинцетом и препаровальной иглой отделяли головогрудь насекомых от их брюшка, далее брюшко вскрывали двумя препаровальными иглами в капле воды на предметном стекле и просматривали под малым увеличением микроскопа.

Результаты исследований и их анализ. Для выяснения причин инвазии кур гельминтами нами были проведены исследования территории птицефермы и корпусов для содержания птицы в исследуемом хозяйстве. При выяснении путей заражения и источников инвазии кур паразитическими червями мы руководствовались данными выявленного видового состава гельминтов, возрастной и сезонной динамики заражения и биологией развития обнаруженных паразитов.

Куры заражаются аскаридиями, гетеракисами и капилляриями, поедая корм, обсемененный яйцами нематод или склевывая дождевых червей, инвазированных личинками этих гельминтов на выгулах, особенно после дождей. Зараженные птицы являются основным источником рассеивания яиц гельминтов. Инвазированные куры выделяют с пометом большое количество яиц аскаридий, гетеракисов и капиллярий, загрязняют птичники, выгульные дворики, кормушки и поилки. Выявленные в хозяйстве занавоженные и захламленные выгулы и прилегающие к ним территории, затененные и увлажненные участки являются наиболее вероятными местами скопления резервуарных хозяев выявленных нематод и являются возможными источниками и путями заражения гельминтами.

На открытых благополучных выгулах и территориях птицефермы в летний период под воздействием высокой температуры, повышенной влажности и прямых солнечных лучей, яйца гельминтов погибают и заражение кур бывает незначительным. Личинки аскаридий, гетеракисов и капиллярий перезимовывают в организме дождевого червя. Поэтому перезимовавшие дождевые черви весной служат источником заражения птиц указанными гельминтами. Немаловажное значение в сохранении и накоплении инвазии имеет куриный помет. Он периодически удаляется из птичников в навозные кучи, расположенные на территории выгулов птицефермы. Куры, разгребая навоз, скопившийся на выгулах, склевывают яйца дождевых червей и тем самым заражаются гельминтами. Дождевые черви, инвазированные яйцами и личинками гельминтов, обнаруживаются в сырых местах под кормушками. Следовательно, птицы заражаются аскаридиями, гетеракисами и капилляриями не только в результате поедания ими инвазионных яиц с кормом и водой, но и при склевывании дождевых червей, инвазированных личинками этих гельминтов. В ходе проведения гельминтологических вскрытий павших кур в кишечнике были обнаружены цестоды Raillietina echinobothrida и Raillietina tetragona, промежуточными хозяевами которых являются муравьи.

Исследования муравьев на зараженность цистицеркоидами райетин в условиях Ростовской области не проводились. Мы исследовали выгулы цыплятника и прилегающую к нему территорию с целью обнаружения муравейников. Муравьиный биотоп был обнаружен в нескольких десятках метров от цыплятника, активно посещаемый цыплятами. При исследовании взятых семейных проб муравьев были выявлены цистицеркоиды райетин. Они принадлежали к видам цестод Raillietina echinobothrida и Raillietina tetragona. Ежемесячное (с мая по октябрь) взятие проб из обнаруженного биотопа дало возможности определить динамику естественной зараженности муравьев выявленной инвазией. Данные исследований муравьев представлены в таблице 1.

Таблица 1

Естественная динамика заражения муравьев цистицеркоидами райетин

Месяцы	Количество исследованных муравьев	Выявлено зараженных муравьев цистицеркоидами райетин							
		Raillietina tetragona				Raillietina echinobothrida			
		Кол-во	%	Интенсивность, экз		Кол-во	%	Интенсивность, экз	
				Сред.	Макс.			Сред.	Макс.
Май	115	36	6,4	1,3	5	0	0	0	0
Июнь	150	27	3,7	1,5	2	0	0	0	0
Июль	210	24	1,7	1,2	3	2	0,14	2	2
Август	100	41	5,6	1,6	4	3	0,4	2,3	5
Сент.	170	11	2,2	1,3	3	9	1,4	2,6	7
Октябрь	160	20	12	1,5	3	0	0	0	0
Итого:	905	159	3,9	1,4	5	14	0,4	2,5	7

Из таблицы 1 видно, что муравьи исследовались в период с мая по октябрь 2018 года. За этот период было исследовано 905 муравьев, относящихся к виду Tetramozium caespitum. Наиболее интенсивно муравьи были инвазированы цистицеркоидами Raillietina tetragona. Экстенсивность инвазии муравьев этим видом цестоды составила 3,9% со средней интенсивностью 1,4 экз. и максимальной 5 экз. Экстенсивность инвазированности муравьев цистицеркоидами Raillietina echinobothrida составила 0,4% со средней интенсивностью 3,5 экз. и максимальной 7 экз. Наибольший уровень инвазированности муравьев цистицеркоидами Raillietina tetragona приходился на май (6,4%), август (5,6%) и октябрь (12%). Цистицеркоиды Raillietina echinobothrida начинают обнаруживаться в муравьях с июля месяца (0,14%) и в сентябре инвазия достигала 1,4% при средней интенсивности 2,6 экз. и максимальной 7 экз.

Заключение. В результате проведенных исследований мы установили, что аскаридиями, гетеракисами, капилляриями цыплята и взрослые куры в исследуемом хозяйстве заражаются путем поедания инвазионных яиц гельминтов, дождевых червей на территории выгулов. Райетинами цыплята и взрослые птицы заражаются, поедая муравьев, инвазированных цистицеркоидами цестод.

Библиография

1. Войтенко, О.С. Пробиотики и их влияние на энергию роста свиней и продукты переработки свиноводства / О.С. Войтенко // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2013. – № 4. – С. 46-48.

2. Гнидина, Ю.С., Воспроизводительная функция коров в зависимости от молочной продуктивности / Ю.С. Гнидина, Л.Г. Войтенко, О.С. Войтенко, С.С. Гнидин // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2014. – № 6. С. 29-31.

3. Гнидин, С.С. Влияние препаратов "ТЕТРА+" И "β-каротина" на качество мяса цыплят-бройлеров / С.С. Гнидин, Ю.С. Гнидина, О.С. Войтенко, Л.Г. Войтенко // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2014. – № 5. – С. 37-38.

4. Субклинический эндометрит коров. Диагностика, распространение, методы лечения / Л.Г. Войтенко [и др.] // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2014. – № 5. – С. 33-37.

5. Гнидин, С.С., Влияние β-каротина и "тетра плюс" на естественную резистентность и сохранность цыплят / С.С. Гнидин, Ю.С. Гнидина, Л.Г. Войтенко, О.С. Войтенко // Инновационные пути импортозамещения продукции АПК материалы международной научно-практической конференции. – 2015. – С. 119-121.

6. Гнидин, С.С. Мясная продуктивность цыплят-бройлеров при применении препаратов β-каротина / С.С. Гнидин, Ю.С. Гнидина, О.С. Войтенко, Л.Г. Войтенко // Селекция сельскохозяйственных животных и технология производства продукции животноводства материалы международной научно-практической конференции. – 2015. – С. 100-102.

7. Соловьев, М.Ю. О ситуации по паразитозам на территории Ростовской области / М.Ю. Соловьев // Материалы Всероссийской конференции «Актуальные аспекты паразитарных заболеваний в современный период» (Ростов-на-Дону, 28-29 сентября 2011 г.). – Ростов-н/Д., 2011. – С. 99-102.

8. Гайворонский, В.И. Капиллярии и эймерии у птиц при напольном содержании / В.И. Гайворонский // Материалы международной научной конференции «Инновационные пути развития АПК: проблемы и перспективы» (пос. Персиановский, 6-8 февраля 2013 г.). – Персиановский: ДонГау, 2013. – С. 217-219.

9. Гайворонский, В.И. Аскаридиоз, гетеракидоз и капилляриоз у кур по результатам исследований / В.И. Гайворонский // Материалы международной научно-практической конференции «Современные технологии сельскохозяйственного производства и приорететные направления развития аграрной науки» (пос. Персиановский, 4-7 февраля 2014 г.). – Персиановский: ДонГау, 2014. – С. 205-207.

10. Островский, А.Н. Заболеваемость животных и птицы смешанными инвазионными болезнями в Ростовской области / А.Н. Островский, С.С. Соболь, М.Н. Кувичкин // Материалы международной научно-практической конференции «Интеграция науки, образования и бизнеса для обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации» (пос. Персиановский, 2-4 февраля 2010 г.). – Персиановский: ДонГАУ, 2010. – С. 171-174.

11. Шикалов, Н.А. Распространение желудочно-кишечных нематодозов кур мясного направления при технологии напольно-выгульного содержания / Н.А. Шикалов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2008.– С. 240.

12. Байрамов, С.Ю. Динамика зараженности домашних птиц цестодами и нематодами / С Ю. Байрамов // Аграрная наука. – 2016. – № 3. – С. 28-30.

Войтенко Ольга Сергеевна – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры пищевых технологий, п. Персиановский, Донской государственный аграрный университет, e-mail: voitenko.olya@mail.ru.

Войтенко Любовь Геннадьевна – доктор ветеринарных наук, профессор, декан факультета ветеринарной медицины, п. Персиановский.

Нижельская Елена Ивановна – кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры паразитологии, ветеринарно-санитарной экспертизы и эпизоотологии п. Персиановский, Донской государственный аграрный университет.

Буров Сергей Викторович – доктор биологических наук, профессор, заведующий кафедрой акушерства, хирургии и физиологии домашних животных п. Персиановский, Донской государственный аграрный университет.

Челбина Анастасия Сергеевна – студентка 2 курса факультета ветеринарной медицины п. Персиановский, Донской государственный аграрный университет.

UDC: 619:616.995.1

L. Voitenko, E. Nizhelskaya, S. Burov, O. Voitenko, A. Shelbina

FEATURES OF INVASION OF CHICKENS IN THE ROSTOV REGION

Key words: *helminths, ascaridia, capillaria, Rimini, biotope.*

Abstract. *This article presents the results of studies of pathways and sources of chicken invasion by nematodes and cestodes. Checked the area of the range LPH actively visited by bird for the presence of intermediate hosts ascaride, heterakis, capillary and rieten. Poultry farming is one of the most important branches of animal husbandry, which is gaining significant development in recent years, both in private farms and farms with modern industrial technology for the production of eggs and poultry meat. The limiting factor in the development of poultry farming are various infectious and invasive diseases, mainly helminthiasis of birds. As a result of the effects of parasites on the body of birds there is a case of young, reduced egg production, reduced fatness. Therefore, the study of the ways and sources of invasion of chickens by helminths is the main goal on the way to the improvement of the economy. The most intensively ants were invasionary cysticercoids Raillietina tetragona. The extent of ant infestation by this species of Cestoda was 3.9% with an average intensity of 1.4 copies and a maximum of 5 copies. The extensity of invazirovannost ants cysticercoids Raillietina echinobothrida was 0.4% with an average intensity of 3.5 units and a maximum of 7 individuals In the result of the research, we found that askaridami, heterocycle, capillariasis Chicks and adult chickens in the studied farm are infected by eating infective eggs of worms, earthworms in the territory of yards. Riecine Chicks and adult birds become infected by eating ants, cysticercoids to be infested with cestodes.*

References

1. Voitenko, O.S. Probiotics and their influence on the growth energy of pigs and pig products. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2013, no. 4, pp. 46-48.

2. Gnedin, Y.S., L.G. Voitenko, O.S. Voitenko and S.S. Gnidin. Reproductive function of cows in dependence on milk yield. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2014, no. 6, pp. 29-31.

3. Gnidin, S.S., Yu.S. Gnidina, O.S. Voitenko and L.G. Voitenko. Influence of drugs "TETRA+" AND "β-carotene" on the quality of meat of broiler chickens. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2014, no. 5, pp. 37-38.

4. Voitenko, L.G. et al Guidelines. Subclinical endometritis of cows. Diagnosis, distribution, treatment. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2014, no. 5, pp. 33-37.

5. Gnidin, S.S., Yu.S. Gnidina, L.G. Voitenko and O.S. Voitenko. Influence of β-carotene and "Tetra plus" on natural resistance and safety of chickens. In the collection: Innovative ways of import substitution of agricultural products materials of the international scientific and practical conference, 2015, pp. 119-121.

6. Gnidin, S.S., J.S. Gridina, O.S. Voitenko, L.G. Voitenko. Meat efficiency of chickens-broilers at application of preparations of β-carotene. In the collection: Breeding agricultural animals and technology of production of livestock products proceedings of the international scientific-practical conference, 2015, pp. 100-102.

7. Solovyov, M.Yu. On the situation of parasites in the Rostov region. Proceedings of the all-Russian conference "Actual aspects of parasitic diseases in the modern period" (Rostov-on-don, September 28-29, 2011). Rostov-on-don, 2011, pp. 99-102.

8. Gayvoronsky, V.I. Capillaria and Eimeria birds in floor maintenance. Materials of international scientific conference "Innovative development of the agroindustrial complex: problems and prospects" (POS DPT, 6-8 Feb 2013). DPT: Don State Agrarian University, 2013, pp. 217-219.

9. Gaivoronsky, V.I. Ascaridiosis, heterakidosis and capillariosis in chickens according to the results of research. Materials of the international scientific and practical conference "Modern technologies of agricultural production and priority directions of development of agricultural science" (persianovsky, February 4-7, 2014). DPT: Don State Agrarian University, 2014, pp. 205-207.

10. Ostrovsky, A.N., S.S. Sobol and M.N. Kuvichkin. Morbidity of animals and birds with mixed invasive diseases in the Rostov region. Proceedings of the international scientific and practical conference "Integration of science, education and business to ensure food security of the Russian Federation" (persianovsky, 2-4 February 2010). DPT: Don State Agrarian University, 2010, pp. 171-174.

11. Shikalov, N.A. The Spread of gastro-intestinal nematodes in chicken meat production technology outdoor-backyard content. Proceedings of the Orenburg state agrarian University, 2008, p. 240.

12. Bayramov, S.Yu. Dynamics of infection of poultry with cestodes and nematodes. Agricultural science, 2016, no. 3, pp. 28-30.

Voytenko Olga, Candidate of agricultural Sciences, docent of Department of food technology, p. Persianovka, Don State Agrarian University, e-mail: voitenko.olya@mail.ru.

Voitenko Lyubov, Doctor of veterinary Sciences, Professor, Dean of the faculty of veterinary medicine, p. Persianovsky.

Nizhelskaya Elena, Candidate of veterinary Sciences, associate Professor of Parasitology, veterinary and sanitary examination and epizootology, p. Persianovsky, Don State Agrarian University.

Burov Sergey, Doctor of biological Sciences, Professor, head of the Department of obstetrics, surgery and physiology of Pets, p. Persianovsky, Don State Agrarian University.

Shelbina Anastasya, Student of 2 course of faculty of veterinary medicine p. Persianovka, Don State Agrarian University.

УДК: 636.2.034. 636.068.1. 636.237.23

С.А. Ламонов, А.С. Сафонова

ВОЗРАСТНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ И ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ СВОЙСТВ ВЫМЕНИ КОРОВ СИММЕНТАЛЬСКОЙ ПОРОДЫ И ИХ ПОМЕСЕЙ С КРАСНО-ПЕСТРОЙ ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДОЙ

Ключевые слова: *вымя, морфологические показатели, функциональные свойства, машинное доение.*

Аннотация. *В статье приведена сравнительная оценка коров разных генотипических групп симментальной породы по морфологическим и функциональным свойствам вымени в первую и третью лактацию. Установлено, что "прилитие крови" красно-пестрой голштинской породы улучшает морфологические и функциональные показатели вымени коров. Исследования показали, что морфологические показатели вымени с возрастом коров увеличиваются, а интенсивность молокоотдачи наоборот несколько снижается.*

Введение. Морфофункциональная оценка вымени коров является одним из важных мероприятий технологического отбора и проводится с целью выявления пригодности к машинному доению. Исследованиями установлено, что среди признаков селекции после удоя ведущее место принадлежит качеству вымени, которое определяют по морфологическим и функциональным показателям (формы вымени и сосков, их промеры, продолжительность доения, интенсивность молокоотдачи и т.п.) [1, 2, 3,5].

Исследованиями большинства авторов установлено, что помесные коровы, полученные от быков красно-пестрой голштинской породы (КПГ), характеризуются объемистым выменем чашеобразной и округлой

формы и хорошо приспособлены к машинному доению [1, 2]. Также они указывали на существование высокой положительной связи между формой вымени и молочной продуктивностью коров (±0,47 - ±0,69). Отмечено, что наиболее высокие удои у коров с чашеобразной формой вымени, средние удои у коров с округлой формой, а самые низкие – у коров с козьей формой вымени [5].

Материалы и методы исследования. Оценку морфологических и функциональных свойств вымени коров определяли на 2-3 месяцах первой и третьей лактации, согласно методическим рекомендациям [4]. Интенсивность молокоотдачи определяли при разовом удое. Промеры вымени измеряли за 1-1,5 часа до доения (12 промеров) и одновременно визуально оценивали формы вымени и сосков.

Результаты исследований и их анализ. В наших исследованиях установлено, что голштинизированные симментальские коровы (1/2, 1/4, 1/8 кровные по КПГ) по сравнению с чистопородными симменталами в большинстве имели лучшую форму вымени – чашеобразную (на 34-41%). Также у голштинизированных симментальских коров преобладала цилиндрическая форма сосков (на 28-41%) [6]. Следовательно, "прилитие крови" красно-пестрой голштинской породы улучшило у помесных коров форму вымени и сосков. Кроме того, у помесных коров увеличились показатели основных промеров вымени, при этом разница в сравнении с чистопородными коровами в ряде случаев была статистически достоверна.

Голштинизированные (1/2 кровные по КПГ) первотелки превосходили своих чистопородных сверстниц по обхвату вымени на 5,8 см, длине вымени – 4,1 см (Р>0,95), ширине – 5,0 см (Р>0,99) и глубине вымени – 6,3 см (Р>0,999). Голштинизированные симментальские первотелки имели более короткие соски, чем их чистопородные аналоги – передние на 2 см (Р>0,99), а задние – на 1,9 см (Р>0,99). Также нами отмечено, что у чистопородных симменталов соски были несколько большего диаметра – на 0,2-0,4 см (Р<0,95). Расстояние между передними сосками у голштинизированных симментальских первотелок было больше на 0,9 см, между задними – на 0,1 см, а между передними и задними сосками на – 1,2 см (Р<0,95). С возрастом эти различия несколько сгладились, но превосходство полукровных животных по этим признакам сохранилось.

Голштинизированные (1/4 кровные по КПГ) первотелки превосходили своих чистопородных аналогов по обхвату вымени на 6,3 см, длине вымени – 3,4 см, ширине – 2,8 см (Р>0,95) и глубине вымени – 4,3 см (Р>0,999). У чистопородных симментальских первотелок соски были несколько длиннее (на 0,6-1,1см) и толще (на 0,2-0,4 см), чем у их голштинизированных аналогов. В то же время у голштинизированных симментальских первотелок расстояние между передними сосками было больше на 0,2 см, между задними сосками – на 0,5 см, и между передними и задними сосками – на 0,8 см. К третьей лактации эта разница между группами несколько сократилась, но преимущество сохранилось за голштинизированными симменталами.

Голштинизированные (1/8 кровные КПГ) симментальские первотелки превосходили своих чистопородных аналогов по обхвату вымени на 4,7 см, длине вымени – на 1,9 см, ширине вымени – на 1,7 см и глубине передней четверти вымени – на 3,5 см. Более длинные соски отмечены у чистопородных симментальских первотелок по сравнению с их голштинизированными аналогами: передние – на 1,2 см (Р>0,95), и задние – на 1,4 см (Р>0,95). По толщине сосков разницы между чистопородными и голштинизированными симментальскими коровами-первотелками практически не наблюдали. Расстояние между передними сосками было больше у голштинизированных симменталов (на 0,8 см), а между задними – на 1,4 см; расстояние же между передними и задними сосками у животных сравниваемых групп было практически одинаковым. К третьей лактации линейные промеры, характеризующие морфологические свойства вымени, у коров сравниваемых групп увеличились, но разность между средними показателями у чистопородных и голштинизированных симменталов сохранилась в пользу последних.

Селекция коров на пригодность к машинному доению основывается не только на оценке морфологических признаков вымени, но и на оценке его функциональных особенностей [4]. Мы изучили такие функцион6альные признаки вымени коров, как продолжительность доение и интенсивность молокоотдачи (таблица 1).

Таблица 1

Функциональные свойства вымени чистопородных и голштинизированных симментальских коров

Лактация	Группа животных	n	Разовый удой, кг	Продолж. доения, мин	Интенсив. молокоотдачи, кг/мин
1	2	3	4	5	6
1	С	25	7,66 ± 0,22	6,38 ± 0,28	1,20 ± 0,05
	½ кровные по КПГ	25	8,15 ± 0,28	5,54 ± 0,31	1,47 ± 0,04
	С ± ½ кровным по КПГ		-0,49	+0,84*	-0,27***
3	С	25	10,56 ± 0,39	9,03 ± 0,40	1,17 ± 0,04
	½ кровные по КПГ	25	10,90 ± 0,32	7,63 ± 0,37	1,43 ± 0,06
	С ± ½ кровным по КПГ		-0,34	+1,4*	-0,26***
1	С	25	8,15 ± 0,23	7,15 ± 0,25	1,14 ± 0,04
	¼ кровные по КПГ	25	7,77 ± 0,31	6,42 ± 0,36	1,21 ± 0,06
	С ± ¼ кровным по КПГ		+0,38	+0,73	-0,07
3	С	20	9,93 ± 0,47	8,87 ± 0,34	1,12 ± 0,05
	¼ кровные по КПГ	22	10,20 ± 0,66	7,40 ± 0,25	1,38 ± 0,05
	С ± ¼ кровным по КПГ		-0,27	+1,47	-0,26***

Окончание таблицы 1

1	2	3	4	5	6
1	С	27	7,38 ± 0,36	6,31 ± 0,29	1,17 ± 0,06
	1/8 кровные по КПГ	27	8,17 ± 0,38	6,14 ± 0,31	1,33 ± 0,04
	С ± 1/8 кровным по КПГ		-0,79	+0,17	-0,16*
3	С	25	8,89 ± 0,39	7,80 ± 0,22	1,14 ± 0,04
	1/8 кровные по КПГ	26	10,38 ± 0,42	8,05 ± 0,27	1,29 ± 0,06
	С ± 1/8 кровным по КПГ		-1,49*	-0,25	-0,15*

Продолжительность доения коров зависит от типа доильного аппарата, кратности доения, интенсивности молокоотдачи, а также от индивидуальных особенностей коровы [5]. От продолжительности доения зависят производительность доильных установок и труда обслуживающего персонала, а в известной мере – и полнота выдаивания. Вследствие непродолжительного действия окситоцина вымя коровы важно опорожнить как можно скорее (за 4-5 минут). И чем выше интенсивность молоковыведения, тем меньше времени длится процесс выдаивания.

Преимущество по скорости молокоотдачи было за голштинизированными симменталами, как в первую, так и в полновозрастную лактацию: на 0,15-0,27 кг/мин. С возрастом коров интенсивность молокоотдачи практически не изменилась, благодаря более интенсивной молокоотдаче голштинизированных симменталов, продолжительность их доения была меньше, чем у чистопородных симментальских коров.

Заключение. Анализ приведенных данных показывает, что по своим морфофункциональным признакам вымя чистопородных и голштинизированных коров симментальской породы соответствует требованиям пригодности коров к машинному доению, при этом нами установлены следующие положительные особенности у голштинизированных коров симментальской породы: во-первых, у них в сравнении с чистопородными улучшились форма вымени и сосков, во-вторых, они имеют большее по промерам вымя и, в-третьих, у них процесс молокоотдачи проходит более интенсивно.

Библиография

1. Иванов, В. Морфофункциональный свойства вымени и молочная продуктивность помесных симментал-голштинских коров / В. Иванов, С. Ламонов, К. Таджиев // Молочное и мясное скотоводство. – 2013. – № 8. – С. 12-14.
2. Ламонов, С.А. Совершенствование крупного рогатого скота породы в Тамбовской области: монография / С.А. Ламонов. – Мичуринск, издательство Мичуринский ГАУ, 2012. – 127 с.
3. Ламонов, С.А. Хозяйственно-биологические особенности коров симментальной породы разных типов стрессоустойчивости в условиях промышленной технологии производства молока: монография / С.А. Ламонов. – Мичуринск, издательство Мичуринский ГАУ, 2016. – 78 с.
4. Оценка вымени молокоотдачи коров молочных и молочно-мясных пород. – М., Колос, 1970. – 40 с.
5. Погодаев, С.Ф. Проверка и отбор первотелок / С.Ф. Погодаев. – М., Агропромиздат, 1989. – 85 с.
6. Игнатьева, Л.П. Реализация продуктивного потенциала и генетический вклад животных симментальской породы разной селекции в популяции молочного скота Центрального Черноземья России / Л.П. Игнатьева, А.А. Белоус, С.А. Шеметюк, С.А. Ламонов // Вестник Мичуринского государств енного аграрного университета. – 2018. – № 4. – 147 с.

Ламонов Сергей Александрович – доктор сельскохозяйственных наук, ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ.
Сафонова Алена Сергеевна – магистрант, ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, e-mail: alena.safonova.2017@inbox.ru.

UDC: 636.2.034. 636.068.1. 636.237.23

S. Lamonov, A. Safonova

AGE-RELATED CHANGES OF MORPHOLOGICAL AND FUNCTIONAL PROPERTIES OF AN UDDER OF COWS OF THE SIMMENTAL BREED AND THEIR CROSSES WITH RED PIED HOLSTEIN BREED

Key words: *udder, morphological parameters, functional properties, machine milking.*

Abstract. *The article presents a comparative assessment of cows of different genotypic groups of the Simmental breed by morphological and functional properties of the udder in the first and third lactation. It was found that the "blood flow" of the red-mottled Holstein breed improves the morphological and functional parameters of the udder of cows. Studies have shown that the morphological parameters of the udder with the age of cows increase, and the intensity of milk yield on the contrary somewhat reduced.*

References

1. Ivanov, V. S. Lamanov and K. Tadjiev. Morphofunctional properties of the udder and the milk yield of the crossbred Simmental-Holstein cows. Dairy and beef cattle, 2013, no. 8, pp. 12-14.
2. Lamonov, S.A. Improvement of cattle breed in the Tambov region. Michurinsk, publisher Michurinsky state agrarian university, 2012. 127 p.

3. Lamonov, S.A. Economic-biological features of cows of the Simmental breed different types of stress resistance in industrial milk production technology. Michurinsk, publisher Michurinsky state agrarian university, 2016. 78 p.
4. Evaluation of udder milk cows dairy and dairy-meat breeds. Moscow, Kolos, 1970. 40 p.
5. Pogodaev, S.F. Check and the selection of heifers. Moscow, Agropromizdat, 1989. 85 p.
6. Ignatyeva, L., A. Belous, S. Shemetyuk, S. Lamonov and 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. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2018, no. 4. 147 p.

Lamanov Sergey, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Michurinsk State Agrarian University.
Safonova Alena, Graduate student, Michurinsk State Agrarian University, e-mail: alena.safonova.2017@inbox.ru.

УДК: 636.52/.58.084.524

Г.В. Ильина, Л.Л. Ошкина, Д.Ю. Ильин

ВЛИЯНИЕ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ НА ОСНОВЕ МИЦЕЛИЯ ТРУТОВИКА ЛАКИРОВАННОГО НА БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ И ИММУННЫЙ СТАТУС СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПТИЦЫ

Ключевые слова: *птицеводство, окислительный стресс, отходы грибоводства, кормовые добавки.*

Аннотация. *Изучены возможности применения вегетативного мицелия – гриба трутовика лакированного, обогащенного в процессе выращивания микроэлементом германием, в качестве кормовой добавки при кормлении птицы. Изученная кормовая добавка позволяет повысить содержание общего белка крови птицы на фоне роста фракции альбумина до нормальных клинических показателей, в наших экспериментах – на 5-7% соответственно, а содержание гемоглобина – на 7-8% от контрольных показателей. Применение кормовой добавки оказывает положительное влияние на иммунные показатели крови кур родительского стада, стимулируя защитные функции организма птицы, и обеспечивает повышение сохранности родительского стада на 5-7%. Использование кормовой добавки способствует повышению рентабельности производства яиц на стадии их получения и инкубации. Существенное снижение доли выбракованных яиц позволило увеличить объем инкубации до 10%. Кормовая добавка на основе мицелия трутовика лакированного, обогащенного микроэлементом германием, позволяет существенно повысить сохранность родительского стада кур и инкубационные показатели яиц, в частности, повысить показатели вывода цыплят на 5,6% относительно контроля.*

Введение. Содержание птицы в промышленном птицеводстве предполагает большую физиологическую нагрузку на организм животных различных стресс-факторов (высокая скученность, гиподинамия, вакцинации, использование специфических рационов с повышенным содержанием протеинов и жиров, недостатком витаминов и аминокислот), влияние патогенной микрофлоры и других неблагоприятных условий среды. Поиск путей оптимизации выращивания птицы – необходимая мера для улучшения такой ситуации. Одним из путей решения указанных проблем является создание принципиально новых физиологически функциональных препаратов иммуностимулирующего и антиоксидантного действия.

В настоящее время имеется значительный объем информации о проводимых в России, ближнем и дальнем зарубежье исследованиях, посвященных выявлению и максимальному раскрытию природного потенциала грибов. Работы, проведенные в этом плане, касаются вопросов культивирования грибов-продуцентов пищевых белков, ферментов, низкомолекулярных соединений с ценными свойствами. В качестве объектов исследований, посвященных изучению биотехнологически перспективных, в том числе и как продуценты биологических добавок, грибов, распространение получили представители дереворазрушающих видов. Например, в кормлении птицы в настоящее время широко используется гриб вешенка как дополнительный источник белка. Ведутся исследования эффективности использования в промышленном птицеводстве кормовых добавок на основе липокаротиноидного комплекса гриба *Laetiporus sulphureus* (трутовик серно-желтый) [4]. На наш взгляд, и ценные свойства мицелия гриба *Ganoderma lucidum* (трутовик лакированный), известного своими ценными фармакологическими свойствами, природного аккумулятора микроэлемента германия, могут быть использованы в практике животноводства, и в птицеводстве, в частности [1, 10, 11, 12]. Органический германий занимает особое место в перечне разнообразных, в том числе редких микроэлементов, содержащихся в трутовике лакированном. Известно, что германий, как и селен [3, 7, 14], и сам по себе проявляет антиоксидантные свойства, способен восстанавливать иммунные функции и тормозить опухолевый рост. Высокое содержание органического германия усиливает антиоксидантное и иммуномодулирующее действие препаратов гриба *G. lucidum.* Германий, содержащийся в высоких концентрациях в плодовых телах этого гриба, находится в составе органического соединения карбоксиэтил-германий-сесквиоксид [8, 13, 15].

Материалы и методы исследования. Целью наших исследований являлось определение возможности использования мицелия лекарственного гриба трутовика лакированного как природного аккумулятора микроэлемента германия в качестве кормовой добавки в птицеводстве для стимуляции продуктивных качеств родительского стада кур-несушек. Для достижения поставленной цели предполагалось решение следующих задач:

– разработать кормовую добавку на основе субстратного мицелия трутовика лакированного, обогащенного микроэлементом германием и соответствующую по структуре и свойствам требованиям, предъявляемым к кормовым добавкам;

– изучить влияние кормовой добавки на основе мицелия трутовика лакированного, обогащенного микроэлементом германием на биохимические и иммунные показатели крови кур-несушек родительского стада;

– изучить влияние кормовой добавки на сохранность родительского стада;

– определить влияние кормовой добавки на продуктивные качества родительского стада и оценить возможности применения добавки в птицеводстве.

Исследования выполнялись на базе ОАО «Птицефабрика Колышлейская», а также на базе кафедры биологии, биологических технологий и ветеринарно-санитарной экспертизы ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ и межфакультетской биохимической лаборатории в период с 2015 по 2019 гг.

Объектами изучения послужили куры породы Hisex Brown, составляющие родительское стадо, полученные в эксперименте яйца и молодняк. Было изучено влияние мицелия трутовика лакированного на биохимические показатели крови и сыворотки птиц, биохимические показатели яиц, продуктивные качества родительского стада, инкубационные качества яиц и состояние молодняка.

Для приготовления кормовой добавки на основе мицелия трутовика лакированного был использован наиболее продуктивный штамм этого вида из коллекции культур базидиальных макромицетов. Процесс получения мицелия включал три этапа. Первый этап представляет собой глубинное выращивание мицелия для последующей его инокуляции на твердофазные субстраты. На втором этапе полученный глубинный мицелий переносится на твердофазные субстраты (смеси из соломы, опилок и зерна), расфасованные по 4-5 кг в полиэтиленовые пакеты объемом 10 л или стеклянные банки объемом 10 л. Данный субстрат обогащается источником германия путем внесения соли – тиогерманата аммония из расчета 10,00 г/кг субстрата влажностью 70,0%. Мицелий активно аккумулирует германий, в результате чего содержание микроэлемента в мицелии достигает 24,0-32,0 мг/кг. На третьем этапе подготовки воздушно-сухой субстрат, обросший мицелием, обогащенным германием, перемалывается в лабораторной мельничке до получения мелкозернистого порошка (диаметр частиц не более 100 мкм). Полученный порошок помещается в емкости из темного стекла с притертой крышкой. Готовый продукт подмешивается к основному рациону птицы из расчета 0,1%.

После скармливания мицелиальной добавки в составе рациона, производился забор крови кур для анализа крови и сыворотки. Кровь отбирали из гребня или из вены с внутренней стороны крыла над локтевым сочленением путем прокола. В качестве стабилизатора применяли:

4%-ный раствор лимоннокислого натрия 0,1 мл на 1 мл крови;

1%-ный раствор гепарина 2-3 капли на 10 мл крови;

10%-ный раствор ЭДТА (трилон-Б) 1 капля на 1 мл крови.

Для исследований использовали прозрачную сыворотку крови соломенно-жёлтого цвета без следов гемолиза в объёме 2 мл для одновременного проведения исследований комплексом методов. Подсчет эритроцитов и лейкоцитов осуществляли одновременно в камере Горяева по общепринятой методике. Для окрашивания использовали краску по Фриеду и Лукачевой в модификации И.А. Болотникова (0,9 г NaCl, 3,35 г $CaCl_2$, 90 мл дистиллированной воды, 6 мл краски Гимза, 3 мл 1% спиртового раствора метилвиолета, 1 мл формалина) [9]. Кровь разводили этой краской в меланжере для эритроцитов. Лейкоциты окрашиваются в фиолетовый цвет, а эритроциты остаются неокрашенными. Вычисляли количество клеток по общепринятым формулам [6]. Определение гемоглобина крови проводили гемиглобинцианидным методом [5].

Статистическую обработку данных производили по методике Доспехова, а также с использованием функций Excel пакета Microsoft Office.

Результаты и их обсуждение. Перед проведением исследований были изучены основные клинические и биохимические показатели крови кур родительского стада, которых планировалось включить в эксперимент. Биохимический анализ крови дает возможность ознакомиться с характером работы внутренних органов, выявить патологии в жировом, белковом, углеводном обмене.

Определенные показатели приведены в таблице (таблица 1).

Таблица 1

Некоторые клинические и биохимические показатели кур родительского стада (n самцов=20, n самок=20) в возрасте 120-150 дней

Показатель	Ед. измерения	Значение	Норма
1	2	3	4
Эритроциты	(10^{12}/л)	3,24±0,9	3,0-4,0
Лейкоциты	(10^{9}/л)	33,21±4,2	20,0-40,0
Тромбоциты	тыс.	54,18±7,8	32-100
Гемоглобин	г/л	77,31±12,7	80-120
Цветной показатель	условная единица	2,13±0,4	2-4
Гематокрит	%	32,66±2,2	38-42

Окончание таблицы 1

1	2	3	4
Общее количество крови к весу тела	%	5,84±0,7	6-7
Количество крови на кг/веса тела	мл	87,29±6,9	78-90
Удельный вес крови	условная единица	1,054±0,06	1,050-1,058
Вязкость крови	условная единица	5,21±0,5	4,5-5,5
Осмотическое давление крови	условная единица	0,612±0,01	0,610-0,620
pH крови	условная единица	7,42±0,09	7,4-7,44
Резервная щелочность плазмы крови	(об.%CO_2)	48,2±2,7	48-52
Плотность крови	условная единица	1,041±0,1	1,040-1,050
Общий белок	г/л	48,3±1,2	50,0-60,0
Альбумин	г/л	20,6±2,2	25,0-30,0
Объем крови к массе тела курица	%	6,92±1,6	6,0-9,0
Объем крови к массе тела петух	%	9,44±1,3	9,2-10,0

Таким образом, изученное родительское стадо птиц характеризуется нормальными показателями большинства результатов клинического и биохимического анализа, что свидетельствует о здоровом поголовье птиц. Ниже нормы показатель гемоглобина; гематокрит и цветной показатель крови находится на нижней границе нормы. Кроме того, ниже нормы показатели содержания общего белка крови и альбумина. Это, согласно литературным данным, может объясняться алиментарной недостаточностью, гиподинамией и значительной скученностью птицы [2]. В связи с этим впоследствии изучалось влияние кормовых добавок именно на такие показатели крови птицы, значение которых не соответствовало средней норме.

Кормовые добавки на основе измельченных базидиом *G. lucidum* (первый вариант), и плодовых тел, содержащих 310,0±16,8 мг микроэлемента на 1 кг сухой массы (второй вариант) скармливались птицам родительского стада в течение 45 суток. Контрольная группа птиц оставалась на обычном рационе. Анализ крови птиц на содержание гемоглобина и белков сыворотки (общий белок и альбумин) проводили на протяжении эксперимента трижды: на 15-е, 30-е и 45 сутки.

В первом варианте опыта установлено влияние кормовой добавки на содержание общего белка и альбумина сыворотки, результаты второго варианта показали также достоверное влияние на уровень гемоглобина (таблица 2).

Таблица 2

Влияние кормовых добавок на основе измельченных базидиом *G. lucidum* на показатели крови птиц, г/л (p<0,05)

Показатели	Контроль	Вариант 1	Вариант 2
15-е сутки			
Общий белок	48,3±1,2	53,5±7,1	52,5±5,9
Альбумин	21,6±2,2	24,0±2,3	23,7±2,4
Гемоглобин	74,5±0,5	82,1±0,4	87,3±0,9
30-е сутки			
Общий белок	45,7±1,6	56,2±2,4	59,5±2,1
Альбумин	20,4±2,2	24,9±2,1	26,7±2,0
Гемоглобин	71,2±0,9	80,5±0,5	84,6±0,6
45-е сутки			
Общий белок	49,5±5,9	53,5±4,3	50,5±3,1
Альбумин	22,7±2,4	23,1±1,4	25,7±2,4
Гемоглобин	78,1±1,0	91,3±1,0	93,9±1,6

Динамика содержания указанных веществ в сыворотке крови представлена на рисунке 1. Особого внимания заслуживает снижение содержания общего белка к 45 суткам эксперимента на фоне роста фракции альбумина во втором варианте опыта. Также установлено выраженное влияние обогащенной германием кормовой добавки на содержание гемоглобина крови, причем в первом варианте опыта отклонения от контрольного варианта по данному показателю находятся в пределах ошибки опыта.

Полученные результаты могут объясняться антиоксидантным эффектом *G. lucidum*, в результате которого происходит стабилизация белкового обмена в клетке. Снижение содержания общего белка во втором варианте опыта на фоне роста фракции альбумина может объясняться интенсификацией транспортных процессов в клетке, в ходе которых происходит мобилизация транспортных белков.

Повышение содержания гемоглобина подтверждает сделанное предположение и заслуживает отдельного внимания. Реализация репродуктивного потенциала родительского стада птиц ослабляет организм животных, одним из проявлений этой проблемы является снижение уровня гемоглобина крови. В этой связи для нормального транспорта кислорода и профилактики гипоксии применение кормовых добавок, решающих данную проблему, представляется целесообразным.

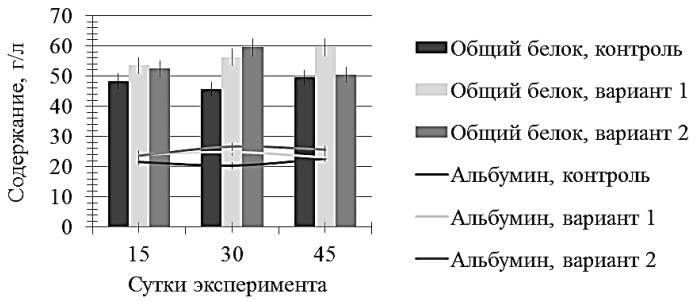

Рисунок 1. **Влияние кормовых добавок на основе мицелия штамма Gl-1 *G. lucidum* на содержание общего белка и фракции альбумина в крови птиц родительского стада:**
вариант 1 – в основе кормовой добавки – измельченные базидиомы G. lucidum;
вариант 2 – в основе добавки базидиомы, обогащенные германием (p>0,05, планки погрешностей – ошибка средней)

Одним из информативных тестов для оценки иммунного статуса у кур является содержание лизоцима в сыворотке крови и ее бактерицидная активность. В наших исследованиях эти показатели в опытной группе, получавшей кормовую добавку на основе мицелия трутовика лакированного, обогащенного микроэлементом германием, были достоверно выше по сравнению с контрольными (таблица 3).

Таблица 3

Показатели естественной резистентности кур родительского стада в возрасте 135 суток (n=25)

Показатели	Контрольная группа	Опытная группа	Сохранность стада к 135 суткам, %, контроль/опыт
Концентрация лизоцима в сыворотке крови, мкг/мл	24,2±3,17	41,5±4,33**	86/91
Бактерицидная активность в сыворотке крови (БАСК), %	15,7±2,31	23,4±1,97*	

Так, содержание лизоцима и бактерицидная активность в сыворотке крови у кур опытной группы были в 1,7-1,5 раза выше, чем в контроле (p<0,01-0,05), что совпадает с показателями жизнеспособности и сохранности кур в стаде в 135 суткам (%). В составе крови возросло количество макрофагов и тучных клеток.

Таким образом, можно сделать вывод, что применение кормовой добавки на основе мицелия трутовика лакированного, обогащенного микроэлементом германием, оказывает положительное влияние на иммунные показатели крови кур родительского стада, стимулируя защитные функции организма птицы.

Сохранность и живая масса кур-несушек родительского стада изучалась при скармливании птице обычного рациона (контроль), рациона, содержащего в количестве 0,1% от массы корма сухую добавку на основе обычного мицелия трутовика лакированного (1 вариант опыта) и добавку в той же дозе на основе мицелия, обогащенного микроэлементом германием (0,5 мг/кг мицелия в пересчете на элемент, 2 вариант опыта). Получены результаты, свидетельствующие о положительном влиянии добавок на указанные показатели. В частности, увеличился процент сохранности кур с учетом выбраковки во всех опытных группах, а наибольшая разница отмечена во 2 варианте опыта с добавлением в рацион 0,1% мицелия, обогащенного микроэлементом германием (рисунок 2). По сравнению с контрольной группой этот показатель увеличился от 3 до 5%. Опытные группы в первом варианте опыта занимали промежуточное положение.

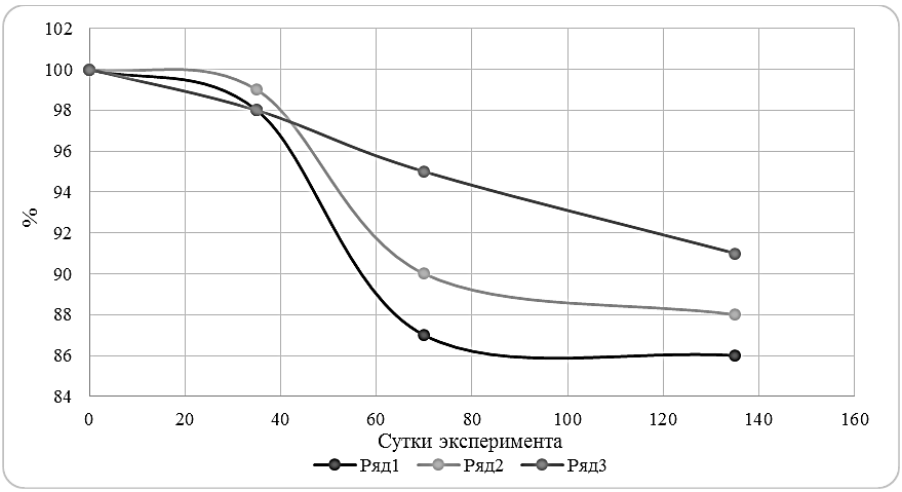

Рисунок 2. **Сохранность родительского стада кур на протяжении эксперимента, %:**
ряд 1 – контроль, ряд 2 – добавка на основе обычного мицелия трутовика лакированного (1 вариант опыта), ряд 3 – добавка на основе мицелия, обогащенного микроэлементом германием (p>0,05)

Приведенные данные исследований показывают, что дополнительное введение в рацион кур-несушек родительского стада мицелия трутовика лакированного, особенно обогащенного микроэлементом германием, оказывает положительное влияние на сохранность поголовья с учетом выбраковки.

В ходе исследований изучалась яйценоскость родительского стада кур. Контрольная и опытная группы состояли из 25 голов несушек каждая. Контрольная группа получала обычный рацион, а к рациону кур опытной группы осуществлялась добавка сухого измельченного мицелия *G. lucidum*, обогащенного микроэлементом германием. Эксперимент проводился в течение 41 дня, однако учет яиц для сравнения проводили, начиная с 7 дня исследований, с тем, чтобы добавка успела оказать действие, а также прошла адаптация птиц в цехе. В каждой группе несушек ежедневно учитывалось количество снесенных яиц, доля выбракованных яиц, и, соответственно, доля пошедших на инкубацию. Минимальное число снесенных яиц, как в опыте, так и в контроле, составило 14, что пришлось на первый день эксперимента, затем яйценоскость быстро возросла и с 7 дна стабилизировалась на среднем уровне 18-20 в контроле и 20-22 в опыте. Последующий статистический анализ позволил установить средние показатели, которые свидетельствуют о достоверном позитивном влиянии мицелиальной добавки на показатели яйценоскости. Под влиянием мицелиальной добавки существенно изменилась доля яиц, пошедших на инкубацию. Если в контроле доля выбракованных яиц в среднем достигла 14,1%, то в эксперименте составила в среднем 9,7%. В отдельные дни в экспериментальной группе выбраковки не производилось вовсе (таблица 4).

Таблица 4

Средние показатели яйценоскости кур родительского стада под влиянием мицелиальной добавки к рациону

Варианты	Показатели яйценоскости (n=25)		Выбраковка (шт., %)	Инкубация (шт., %)
	шт.	%		
Контроль	16,6±3,2	77,2	3,34±1,05 (16,4)	16,1±1,1 (83,6)
Опыт	21,4±2,6	86,8	2,21±0,77 (9,7)	18,2±0,8 (90,3)
НСР	1,1	-	0,49	0,5

Таким образом, использование в качестве кормовой добавки сухого измельченного мицелия *G. lucidum*, обогащенного микроэлементом германием, способствует повышению рентабельности производства яиц на стадии их получения и инкубации. Существенное снижение доли выбракованных яиц позволило увеличить объем инкубации почти на 10%.

В ходе исследований были изучены также весовые показатели полученных в эксперименте яиц. Масса яиц была определена дважды: в начале периода эксперимента и в конце. При этом существенного влияния кормовой добавки на основе мицелия на показатели массы яиц обнаружено не было.

Заключение. Применяя добавку сухого измельченного мицелия *G. lucidum*, обогащенного микроэлементом германием, к рациону кур родительского стада, удалось повысить показатели вывода цыплят на 5,6%. На наш взгляд, это тесно связано с процессом стимуляции антиоксидантной системы птиц. Подобный результат представляется ценным, поскольку позволяет существенно повысить рентабельность производства. Использование предложенной добавки можно рекомендовать к внедрению в практику птицеводства в сфере производства яиц и получения молодняка.

Библиография

1. Автономова, А.В. Трутовик лакированный: штаммовое разнообразие антибиотические свойства и противоопухолевое действие: дис. … канд. биол. наук / А.В. Автономова. – М., 2006. – 120 с.

2. Акулов, А.В. Патологоанатомическая диагностика болезней птиц / А.В. Акулов, В.М. Апатенко, Б.Ф. Бессарабов; Под редакцией Шишкова В.П. – М.: «Колос», 1978. – 440 с.

3. Воронков, М.Г. Четвертое рождение германия / М.Г. Воронков, Р.Г. Мирсков // Химия и Жизнь. – 1982. – № 3. – С. 54-56.

4. Зинина, Н.В. Использование добавки кормовой на основе гриба Laetiporussul-phureus в промышленном птицеводстве / Н.Б. Зинина, Н.В. Буйко, В.В. Щерба // Иммунопатология, аллергология, инфектология. – 2016. – № 1. – С. 250-251.

5. Медицинские лабораторные технологии. Руководство по клинической лабораторной диагностике в 2 томах. Том 2 / Под ред. А.И. Карпищенко. – Изд.: ГЭОТАР-Медиа., 2013. – 792 с.

6. Мурадеева, Г.В. Основы лабораторной диагностики / Г.В. Мурадеева, С.С. Серова, С.В. Шандрагулина. – Архангельск: ГОУ СПО «АМК», 2008. – 208 с.

7. Назаренко, В.А. Аналитическая химия германия / В.А. Назаренко. – М.:"Наука", 1973. – 260 с.

8. Руководство по неорганическому синтезу: в 6-ти томах. Т. 1. / Пер. с нем., под ред. Г. Брауэра. – М.: Мир, 1985. – 320 с.

9. Садовников, Н.В. Общие и специальные методы исследования крови птиц промышленных кроссов / Н.В. Садовников, Н.Д. Придыбайло, Н.А. Верещак, А.С. Заслонов. Екатеринбург – Санкт-Петербург: Уральская ГСХА, НПП «АВИВАК», 2009. – 86 с.

10. Buchanan, P.K. A taxonomic overview of the genus Ganoderma with specialreference to species of medicinal and neutriceutical importance // Proc. Int.Symposium Ganoderma SCI. Auckland. P. K. Buchanan / 2001. – 27-29 p.

11. Eo, S.K. Kim, Y.S. Lee, C.K. Han, S.S. Antiviral activities of various water and methanol soluble substances isolated from Ganoderma lucidum // Journal of Ethnopharmacology. S.K. Eo./ 2017. V. 68. – 139-136 p.

12. Hsu, M.J. Lee, S.S. Lin, W.W. Polysaccharide purified for Ganoderma lucidum inhibits spontaneous and Fas-mediated apoptosis in human neutrophils through activation of the phosphatidylinositol 3 kinase // Akt signaling pathway. *J Leukoc Biol.*, 2014. – 207-216 p.

13. Kim K. M., Lim C. S., Kim S., Kim S. H., Park J. H., Ahn C., Han J. S., Lee J. S. Nephropathy and neuropathy induced by a germanium-containing compound / Nephrol Dial Transplant. – 1998. – 13(12):3218-9.

14. Lu L., Qian Y., Hu Z, Ye Y. Study on certified reference material of germanium in Ganoderma lucidum / Wei Sheng Yan Jiu. 1998. – 27(4). – P. 283.

15. Zhang C. L., Li T. H., Niu S. H., Wang RF, Fu Z. L., Guo F. Q., Yang M. Synthesis and evaluation of novel organogermanium sesquioxides as antitumor agents / Bioinorganic Chemistry and Applications. Volume 2009 (2009), Article ID 908625, 2009:908625. doi: 10.1155/2009/908625. – 2009. – P. 8.

Ильина Галина Викторовна – доктор биологических наук, профессор кафедры биологии, биологических технологий и ветеринарно-санитарной экспертизы ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ, г. Пенза, e-mail: ilyina.g.v@pgau.ru.

Ошкина Лилия Львовна – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры ветеринария ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ, г. Пенза. e-mail: oshkina.l.l@pgau.ru.

Ильин Дмитрий Юрьевич – кандидат биологических наук, доцент кафедры биологии, биологических технологий и ветеринарно-санитарной экспертизы ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ, г. Пенза.

UDC: 636.52/.58.084.524

G. Ilyina, L. Oschkina, D. Ilyin

INFLUENCE OF FODDER ADDITIVES BASED ON MYTELIA OF TRUTOV VARNISHED ON THE BIOCHEMICAL INDICATORS OF BLOOD AND THE IMMUNE STATUS OF AGRICULTURAL BIRD

Key words: *Poultry farming, oxidative stress, mushroom waste, feed additives.*

Abstract. *The possibilities of using the vegetative mycelium of the fungus of the fungus Ganoderma lucidum, enriched in the process of growing with the trace element germanium, as a feed additive for feeding birds were studied. The studied feed additive allows increasing the total blood protein of the bird against the background of an increase in the albumin fraction to normal clinical indices, in our experiments – by 5-7%, respectively, and the hemoglobin content – by 7-8% of the control indices. The use of a feed additive has a positive effect on the immune parameters of the blood of chickens of the parent herd, stimulating the protective functions of the bird's body, and provides an increase in the safety of the parent herd by 5-7%. The use of feed additives increases the profitability of egg production at the stage of their production and incubation. A significant decrease in the proportion of rejected eggs allowed to increase the incubation volume to 10%. A feed additive based on the mycelium, enriched with a trace mineral germanium, can significantly increase the safety of the parent herd of chickens and incubation rates of eggs, in particular, increase the rates of chickens by 5.6% relative to control.*

References

1. Avtonomova, A.V. Lacquered tinder fungus: strain variety antibiotic properties and antitumor effect. PhD Thesis. Moscow, 2006. 120 p.

2. Akulov, A.V., V.M. Apatenko and B.F. Bessarabov. Pathological diagnosis of bird diseases. Moscow, Kolos, 1978. 440 p.

3. Voronkov, M.G. and R.G. Mirskov. The fourth birth of Germany. Chemistry and Life, 1982, no. 3, pp. 54-56.

4. Zinina, N.V., N.V. Buyko and V.V. Scherba. The use of feed additives based on the mushroom Laetiporussulphureus in industrial poultry farming. Immunopathology, allergology, infectology, 2016, no. 1, pp. 250-251.

5. Medical laboratory technology. Guide to clinical laboratory diagnostics in 2 volumes. Vol. 2. Publishing House, GEOTAR-Media, 2013. 792 p.

6. Muradeyeva, G.V., S.S. Serova and S.V. Shandragulina. Fundamentals of laboratory diagnostics. Educational-methodical manual, Arkhangelsk, GOU SPO "AMK", 2008. 208 p.

7. Nazarenko, V.A. Analytical chemistry of Germany. Moscow, "Science", 1973. 260 p.

8. Guidelines for inorganic synthesis: in 6 volumes. T. 1. Transl. with it., ed. G. Brauer. Moscow, Mir, 1985. 320 p.

9. Sadovnikov, N.V., N.D. Pridybaylo, N.A. Vereshchak and A.S. Zaslonov. General and special methods for the study of blood of poultry industrial crosses. Yekaterinburg – St. Petersburg, Ural State Agricultural Academy, NPP "AVIVAK", 2009. 86 p.

10. Buchanan, P.K. A taxonomic overview of the genus Ganoderma with specialreference to species of medicinal and neutriceutical importance // Proc. Int.Symposium Ganoderma SCI. Auckland. P.K. Buchanan, 2001. pp. 27-29.

11. Eo, S.K. Kim, Y.S. Lee, C.K. Han, S.S. Antiviral activities of various water and methanol soluble substances isolated from Ganoderma lucidum. Journal of Ethnopharmacology. S.K. Eo., 2017, V. 68, pp. 139-136.

12. Hsu, M.J. Lee, S.S. Lin, W.W. Polysaccharide purified for Ganoderma lucidum inhibits spontaneous and Fas-mediated apoptosis in human neutrophils through activation of the phosphatidylinositol 3 kinase. Akt signaling pathway. *J Leukoc Biol.*, 2014, pp. 207-216.

13. Kim K. M., Lim C.S., Kim S., Kim S.H., Park J.H., Ahn C., Han J.S., Lee J.S. Nephropathy and neuropathy induced by a germanium-containing compound. Nephrol Dial Transplant, 1998, 13(12):3218-9.

14. Lu L., Qian Y., Hu Z, Ye Y. Study on certified reference material of germanium in Ganoderma lucidum. Wei Sheng Yan Jiu. 1998, 27(4), P. 283.

15. Zhang C.L., Li T.H., Niu S.H., Wang RF, Fu Z. L., Guo F. Q., Yang M. Synthesis and evaluation of novel organogermanium sesquioxides as antitumor agents / Bioinorganic Chemistry and Applications. Volume 2009 (2009), Article ID 908625, 2009:908625. doi: 10.1155/2009/908625, 2009, P. 8.

Ilyina Galina, Droctor of Biological Sciences, professor, Department of biology, biological technology and veterinary-sanitary examination Penza State Agrarian University.

Oschkina Liliya, Candidate of agricultural Sciences, lecturer, Department of veterinary Penza State Agrarian University.

Ilyin Dmitry, Candidate of Biological Sciences, lecturer, Department of biology, biological technology and veterinary-sanitary examination Penza State Agrarian University.

УДК: 615.282

Л.Н. Скосырских, М.О. Шевцова

АНАЛИЗ РОССИЙСКОГО РЫНКА АНТИМИКОТИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ

***Ключевые слова**: микозы, противогрибковые средства, ветеринария, медицина, лекарственные формы.*

***Аннотация**. Целью исследования являлось изучение и сравнение ассортимента противогрибковых средств для медицинского и ветеринарного применения, представленных на отечественном фармацевтическом рынке. Изучены ассортимент, лекарственные формы и спектр действующих веществ, страны и фирмы-производители антимикотических препаратов. Полученные данные свидетельствуют о том, что противогрибковых лекарственных средств, используемых в медицине, больше, чем для ветеринарного применения: полиеновых антибиотиков и производных имидазола – в 5 раз, производных триазола – в 17,6 раз, аллиламинов – в 9,5 раз, эхинокандинов в ветеринарной практике нет, а препаратов прочих групп больше в 2,8 раз. Ассортимент антимикотических средств российского производства значительно больше, чем зарубежного, и составляет 26,7–45,5% препаратов, применяемых в медицинской практике, и 33,5–80,0% в ветеринарной. Лекарственные формы разнообразны (плотные, мягкие и жидкие), что обусловлено видом возбудителя и его локализацией в организме.*

Введение. В последнее время кожные заболевания занимают одно из ведущих мест среди болезней у людей и животных. Наиболее распространенной группой заболеваний кожи являются дерматомикозы, которые носят зооантропонозный характер [3, 8].

Использование вакцин дало возможность снизить уровень заболеваемости животных грибковыми инфекциями, однако ввоз на территорию России более восприимчивых высокопродуктивных породистых животных, усиление патогенных и вирулентных свойств дерматофитов в результате многократного пассирования привело к обострению проблемы дерматомикозов не только животных, но и человека [4].

Часто встречается бессимптомное миконосительство, и его значение в распространении заболевания велико. По данным зарубежных авторов, количество животных-миконосителей среди кошек составляет 2,1–88,4%, среди собак – 2,6–66,7%, среди крупного рогатого скота – 34,8–80,4% [6].

Также встречаются инвазивные грибковые инфекции (далее ИГИ), что является существенной проблемой иммунокомпрометированных больных. По результатам исследований частота выявления ИГИ у людей на аутопсии увеличилась с 6,6% (1993–1996 гг.) до 10,4% (2001–2005 гг.). Candida spp. и Aspergillus spp. – основные возбудители ИГИ, составляющие 70–90% всех возможных грибковых патогенов. Желудочно-кишечный тракт – основная локализация при инвазивном кандидозе, тогда как при аспергиллезе наиболее характерная локализация – легкие. Они отличаются высокой заболеваемостью и летальностью (40–60 и 60–90% соответственно). Кроме того, аспергиллы образуют афлатоксины, имеющие кумулятивное свойство и приводящие к острой интоксикации или хроническому субклиническому отравлению с поражением печени [1, 5].

Противогрибковые средства (антимикотики) – лекарственные вещества, обладающие фунгицидным или фунгистатическим действием и применяемые для профилактики и лечения микозов.

В соответствии с химическим строением противогрибковые средства классифицируют следующим образом:

1. Полиеновые антибиотики: леворин, нистатин, натамицин, микогептин, амфотерицин В.

2. Производные имидазола: оксиконазол, миконазол, изоконазол, эконазол, клотримазол, бифоназол, кетоконазол, бутоконазол.

3. Производные триазола: итраконазол, флуконазол, вориконазол.

4. Аллиламины (производные N-метилнафталина): тербинафин, нафтифин.
5. Эхинокандины: микафунгин, каспофунгин, анидулафунгин.
6. Препараты других групп: гризеофульвин, аморолфин, циклопирокс, флуцитозин.

В настоящее время в стадии разработки находятся антимикотики, являющиеся представителями уже известных групп противогрибковых средств, а также относящиеся к новым классам соединений: коринекандин, сордарины, циспентацин, фузакандин, азоксибациллин [1].

Цель исследования – изучение и сравнение ассортимента противогрибковых средств для медицинского и ветеринарного применения.

Материалы и методы исследования. Ветеринарный сегмент российского рынка антимикотиков рассмотрен на основе данных интернет-аптеки «Ветлек» [2], медицинский – Регистра лекарственных средств России (далее РЛС) [7]. Полученный массив данных был проанализирован с использованием графического, табличного, статистического и сравнительного методов. В статистику не были включены препараты, используемые в медицине, у которых информация не обновлялась более 10 лет, и исключенные из Госреестра.

Результаты и их анализ. Исходя из полученных результатов, можно сделать вывод, что противогрибковых препаратов, используемых в медицине, больше, чем для ветеринарного применения: полиеновых антибиотиков и производных имидазола – в 5 раз, производных триазола – в 17,6 раз, аллиламинов – в 9,5 раз, эхинокандинов в ветеринарной практике нет, а препаратов прочих групп больше в 2,8 раз (таблица 1).

Таблица 1

Ассортимент медицинских и ветеринарных противогрибковых средств

Группа противогрибковых	Количество наименований			
	Для медицинского применения		Для ветеринарного применения	
	Абс.	%	Абс.	%
Всего, в т.ч.	170	100	23	100
Производные триазола	53	31,2	3	13
Производные имидазола	48	28,2	9	39
Аллиламины	38	22,4	4	17,5
Полиеновые антибиотики	15	8,8	3	13
Препараты других групп	11	6,5	4	17,5
Эхинокандины	5	2,9	-	-

Препаратов, содержащих полиеновые антибиотики, медицинского назначения – 15, а ветеринарного – 3 («Биометросанит», «Панолог», «Оридэрмил»), с учетом одноименных аналогов разных производителей – 18 препаратов, используемых в медицине, и 4 – в ветеринарии (таблица 2).

Таблица 2

Страны-производители препаратов с полиеновыми антибиотиками

Страна-производитель	Количество наименований с учетом одноименных аналогов			
	Медицина		Ветеринария	
	Абс.	%	Абс.	%
Всего, в т.ч.	18	100	4	100
Россия	6	33,2	2	50,0
Франция	3	16,6	2	50,0
Италия	2	11,1	-	-
США	2	11,1	-	-
Индия	1	5,6	-	-
Нидерланды	1	5,6	-	-
Республика Молдова	1	5,6	-	-
Республика Беларусь	1	5,6	-	-
Швейцария	1	5,6	-	-

Таким образом, приоритет в изготовлении препаратов медицинского назначения имеет Россия (33,2%), ветеринарные – производят Россия и Франция (на них приходится по 50%). Антимикотические средства данной группы произведены в различных лекарственных формах: большинство ветеринарных препаратов в виде мягких лекарственных форм (66,67%), медицинских – в твердых (53,29%) (рисунок 1). Стоит отметить, что суспензии и порошки, выпускаемые в медицине, используют для приготовления растворов для инъекций.

Число препаратов на основе производных имидазола медицинского назначения – 48, ветеринарного – 9, с учетом иностранных аналогов – 56 и 9 соответственно (таблица 3).

Большая часть препаратов, используемых в медицине, была изготовлена Россией (26,7%) и Индией (19,6%), а в ветеринарии – Россией (33,3%) и Бельгией (22,2%).

Медицинские антимикотики данной категории отличаются многообразием лекарственных форм, преимущественно мягкой (63,75%), а ветеринарные – жидкой (60%). Все эти препараты предназначены для наружного применения (рисунок 2).

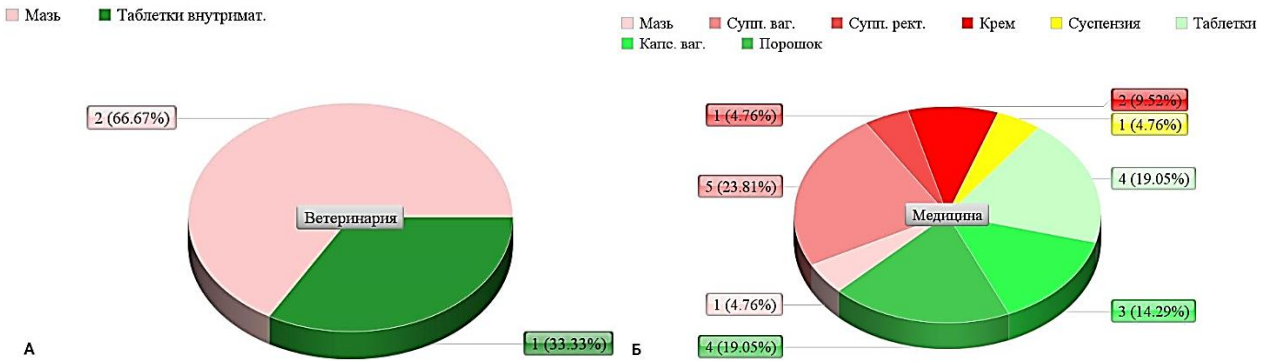

Рисунок 1. **Лекарственные формы препаратов с полиеновыми антибиотиками:**
А – для ветеринарного применения; Б – для медицинского применения

Таблица 3

Страны-производители препаратов с производными имидазола

Страна-производитель	Количество наименований с учетом одноименных аналогов			
	Медицина		Ветеринария	
	Абс.	%	Абс.	%
Всего, в т.ч.	56	100	9	100
Россия	15	26,7	3	33,3
Индия	11	19,6	-	-
Германия	5	8,9	-	-
Италия	5	8,9	-	-
Турция	4	7,1	-	-
Венгрия	3	5,4	-	-
Республика Молдова	3	5,4	-	-
Испания	2	3,6	-	-
Бельгия	1	1,8	2	22,2
Вьетнам	1	1,8	-	-
Китай	1	1,8	-	-
Польша	1	1,8	-	-
Португалия	1	1,8	1	11,1
Республика Беларусь	1	1,8	-	-
Румыния	1	1,8	-	-
Чешская Республика	1	1,8	-	-
Словения	-	-	1	11,1
Франция	-	-	1	11,1
ЮАР	-	-	1	11,1

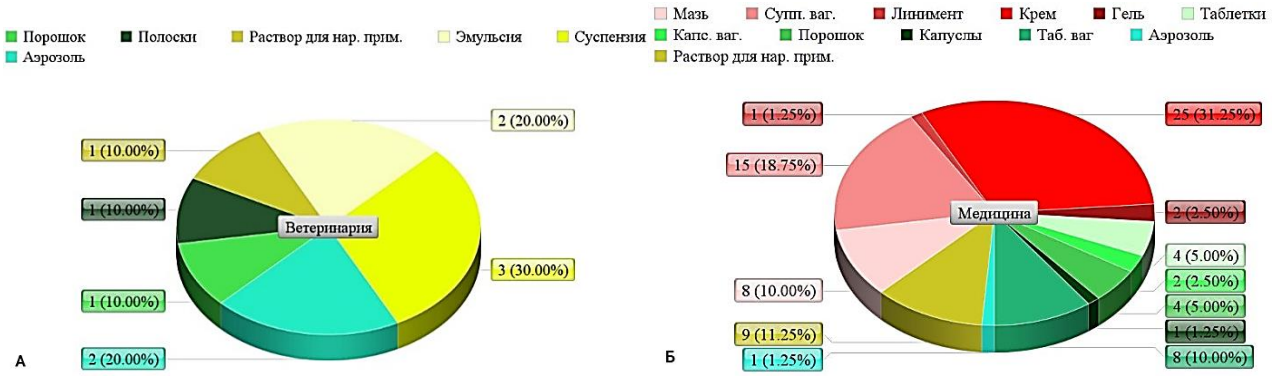

Рисунок. 2. **Лекарственные формы препаратов с производными имидазола:**
А – для ветеринарного применения; Б – для медицинского применения

Препаратов с производными триазола в медицинской практике – 53, в ветеринарной всего – 3 («Асконазол», «Микоаск», «Посатекс»), с учетом аналогов медицинских препаратов больше – 65 (таблица 4).

Установлено, что лидером в производстве этой группы препаратов является Россия (38,5%), на втором месте – Индия (24,6%).

Как показал анализ данных, значения которых приведены на рисунке 3, на долю жидких лекарственных форм ветеринарных препаратов приходится 50%, а медицинских – около 24%. Преобладающая лекарственная форма у препаратов медицинского назначения – твердая (71,64%), основную часть которой составляют капсулы

(44,78%). Нужно отметить, что суспензии в ветеринарии изготавливают для наружного применения, а в медицине – внутреннего. Порошки выпускают для приготовления растворов для инъекций и суспензий для использования перорально.

Таблица 4

Страны-производители препаратов с производными триазола

Страна-производитель	Количество наименований с учетом одноименных аналогов			
	Медицина		Ветеринария	
	Абс.	%	Абс.	%
Всего, в т.ч.	65	100	3	100
Россия	25	38,5	2	66,7
Индия	16	24,6	-	-
Республика Беларусь	3	4,6	-	-
Венгрия	2	3,1	-	-
Польша	2	3,1	-	-
Словения	2	3,1	-	-
Германия	1	1,5	-	-
Израиль	1	1,5	-	-
Италия	1	1,5	-	-
Казахстан	1	1,5	-	-
Канада	1	1,5	-	-
Китай	1	1,5	-	-
Республика Кипр	1	1,5	-	-
Республика Македония	1	1,5	-	-
Сербия	1	1,5	-	-
США	1	1,5	-	-
Турция	1	1,5	-	-
Турция	1	1,5	-	-
Украина	1	1,5	-	-
Франция	1	1,5	-	-
Чешская Республика	1	1,5	-	-
Нидерланды	-	-	1	33,3

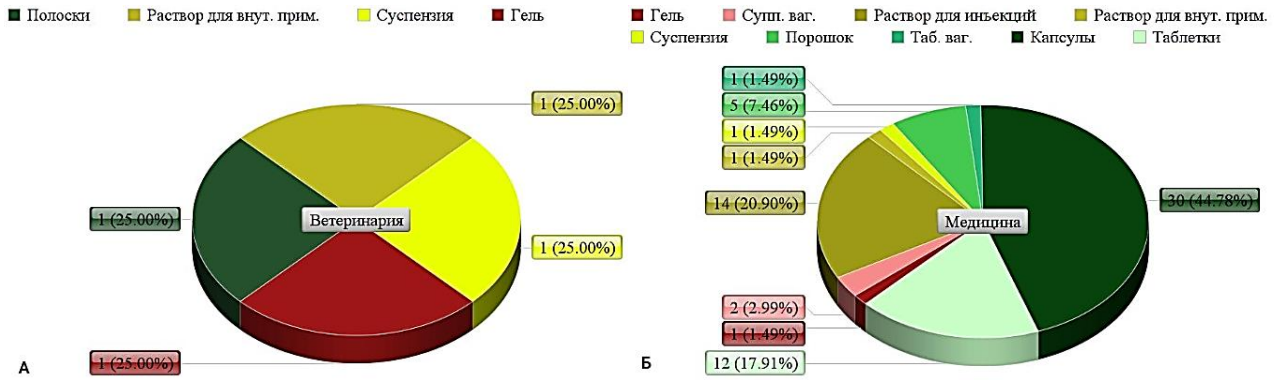

Рисунок. 3. **Лекарственные формы препаратов с производными триазола:**
А – для ветеринарного применения; Б – для медицинского применения

Наименований препаратов с аллиламинами для медицинского назначения – 38, ветеринарного – 4, с учетом одноименных препаратов различных стран-производителей – 45 и 5 соответственно (таблица 5).

Таблица 5

Страны-производители препаратов с аллиламинами

Страна-производитель	Количество наименований с учетом одноименных аналогов			
	Медицина		Ветеринария	
	Абс.	%	Абс.	%
1	2	3	4	5
Всего, в т.ч.	45	100	5	100
Россия	19	42,2	4	80
Индия	7	15,6	-	-
Турция	3	6,7	-	-
Швейцария	3	6,7	-	-

Окончание таблицы 5

1	2	3	4	5
Германия	2	4,4	-	-
Дания	2	4,4	-	-
Австрия	1	2,2	-	-
Венгрия	1	2,2	-	-
Израиль	1	2,2	-	-
Латвия	1	2,2	-	-
Республика Беларусь	1	2,2	-	-
Республика Казахстан	1	2,2	-	-
Румыния	1	2,2	-	-
Словения	1	2,2	-	-
Франция	1	2,2	-	-
Великобритания	-	-	1	20

Таким образом, Россия производит большее количество препаратов этой группы и для ветеринарного (80%), и для медицинского назначения (42,2%).

Основные лекарственные формы препаратов с аллиламинами, изготовляемые для медицинской практики, – мягкие (43,54%) и твердые (35,48%). В ветеринарии на долю жидких, мягких и газообразных лекарственных форм приходится по 33,3% (рисунок 4).

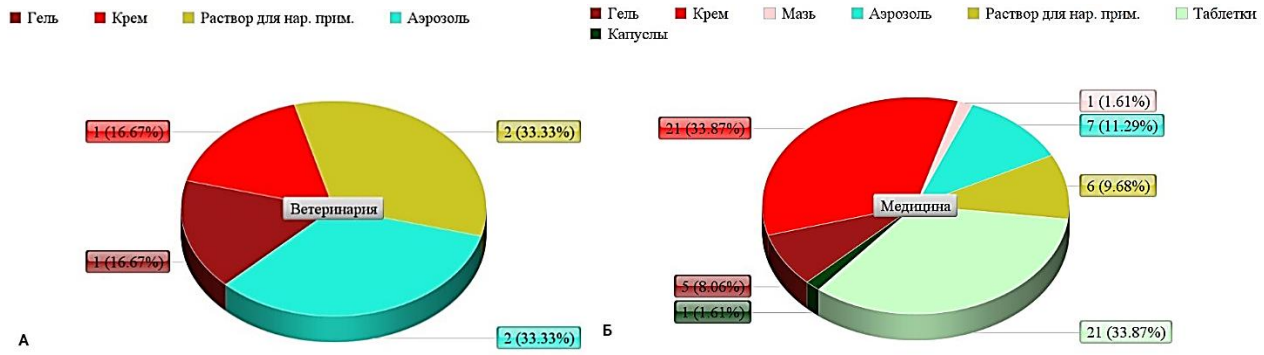

Рисунок 4. – **Лекарственные формы препаратов с аллиламинами:**
А – для ветеринарного применения; Б – для медицинского применения

Препараты, использующиеся в медицине и содержащие эхинокандины, имеют 5 наименований (таблица 6), в ветеринарии таких нет.

Таблица 6

Страны-производители препаратов с эхинокандинами

Страна-производитель	Количество наименований препаратов, используемых в медицине	
	Абс.	%
Всего, в т.ч.	5	100
Россия	2	40
США	1	20
Франция	1	20
Япония	1	20

Россия по производству опережает другие страны (40% приходится на ее препараты). Все препараты выпускаются в форме порошка для приготовления растворов для инфузий.

Противогрибковые лекарственные средства других групп имеют 11 наименований в медицинской практике и 4 – в ветеринарной (таблица 7). В статистику не были включены препараты, используемые в медицине и имеющие в качестве действующего вещества аморолфин, которые выпускаются в форме лака для ногтей.

Таблица 7

Страны-производители препаратов других групп

Страна-производитель	Количество наименований			
	Медицина		Ветеринария	
	Абс.	%	Абс.	%
1	2	3	4	5
Всего, в т.ч.	11	100	4	100
Россия	5	45,5	2	50
Чешская Республика	3	27,2	1	25

Окончание таблицы 7

1	2	3	4	5
Германия	1	9,1	-	-
Индия	1	9,1	-	-
Италия	1	9,1	-	-
Болгария	-	-	1	25

И в ветеринарной, и в медицинской практике Россия лидирует по производству препаратов.

Лекарственные формы этой категории различны (рисунок 5). В ветеринарии выпускают в виде суспензий и аэрозолей, в медицине – в мягкой, твердой и жидкой лекарственных формах.

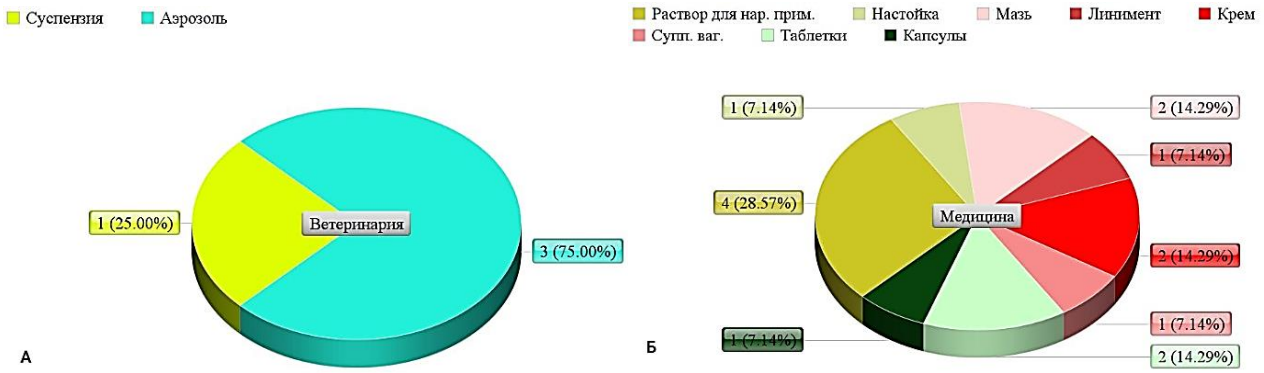

Рисунок. 5. **Лекарственные формы препаратов других групп:**
А – для ветеринарного применения; Б – для медицинского применения

Стоит уточнить, что суспензия, применяемая в ветеринарии, предназначена для инъекций, а настойка медицинского назначения – для наружного применения.

Заключение. Знание современного фармацевтического рынка антимикотических препаратов, их действующих веществ и лекарственной формы дает возможность ветеринарным специалистам расширить арсенал средств специфической терапии, подобрать препарат с учетом вида возбудителя и его локализации в организме, и, как следствие, повысить эффективность лечения.

Библиография

1. Багирова, Н.С. Роль грибковых инфекций в современной клинике / Н.С. Багирова // Злокачественные опухоли. – 2013. – № 2. – С. 3-10.
2. Ветеринарная интернет-аптека VetLek [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.vetlek.ru/shop/ (дата обращения 25.03.2019).
3. Головня, Е.Я. Ветеринарная микология – основные направления исследований (обзор литературы) / Е.Я. Головня // Актуальные вопросы ветеринарной биологии. – 2009. – № 2 (2). – С. 3-11.
4. Иванова, Е.Б. Новый биоцид Миковелт и его применение при дерматомикозах животных / Е.Б. Иванова, Т.Н. Грязнева, Т.А. Кудинова // Достижения науки и техники АПК. – 2008. – № 3. – С. 31-32.
5. Королев, А.А. Гигиена питания / А.А. Королев. – М.: Издательский центр «Академия», 2006. – 528 с.
6. Овчинников, Р.С. Бессимптомное миконосительство и его значение в распространении дерматофитозов животных и человека / Р.С. Овчинников, М.Г. Маноян, А.Г. Гайнуллина // VetPharma. – 2012. – № 3. – С. 40-44.
7. Справочник лекарств РЛС [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.rlsnet.ru/index_encyclopaedia.htm (дата обращения 25.03.2019).
8. Султангулова, Р.В. Ситуационный анализ рынка противогрибковых лекарственных средств / Р.В. Султангулова, С.Г. Сбоева, Г.Я. Ибрагимова // Электронный сборник научных трудов «Здоровье и образование в XXI веке». – 2009. – № 4 (Т. 11). – С. 193-194 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://cyberleninka.ru/article/v/metodicheskie-podhody-k-formirovaniyu-optimalnogo-assortimenta-protivogribkovyh-lekarstvennyh-preparatov-primenyaemyh-dlya (дата обращения 17.04.2019).

Скосырских Людмила Николаевна – кандидат ветеринарных наук, доцент, доцент кафедры незаразных болезней сельскохозяйственных животных Института биотехнологии и ветеринарной медицины ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья, Тюмень, e-mail: Ljuniksa@yandex.ru.

Шевцова Маргарита Олеговна – обучающаяся Института биотехнологии и ветеринарной медицины ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья, Тюмень, e-mail: rit9001@yandex.ru.

UDC: 615.282

L. Skosyrskikh, M. Shevtsova

ANALYSIS OF THE RUSSIAN MARKET OF ANTIMYCOTIC MEDICINES

Key words*: mycoses, antifungal agents, veterinary medicine, medicine, dosage form.*

Abstract. *The aim of the research is to study and compare the variety of antifungal agents for medical and veterinary use represented on the Russian market. Assortment, dosage forms and range of active substances, manufacturers of antimycotic drugs have been studied. The findings indicate that the number of antifungal drugs used in medicine is much higher than those for veterinary use: polyene antibiotics and imidazole derivatives 5 times, triazole derivatives 17.6 times, allylamines 9.5 times, other medicine groups 2.8 times more and there are no echinocandins in veterinary practice at all. The range of antimycotic medicines manufactured in Russia is much larger than foreign one. 26.7-45.5% of drugs used in medical practice, and 33.5-80.0% in veterinary. Dosage forms are diverse (dense, soft and liquid), due to the type of pathogen and its localization in the body.*

References

1. Bagirova, N.S. Role of Fungal Infection in the Modern Clinic. Malignant Tumours, 2013, no 2, pp. 3-11.
2. Veterinary Online Pharmacy Vetlek [Electronic resource]. Availavle at: URL: https://www.vetlek.ru/shop/ (Accessed 25 March 2019).
3. Golovnya, E.Ya. Veterinary Mycology – Main Directions of the Investigates (Literature Review). Topical issues of veterinary biology, 2009, no 2 (2), pp. 3-11.
4. Ivanova, E.B., T.N. Gryaznova and T.A. Kudinova. A New Biocide, Mycowelt and its Use in Animal Dermatomycosis. Achievements of Science and Technology of Agriculture, 2008, no. 3, pp. 31-32.
5. Korolev, A.A. Food Hygiene. Moscow, Academy Publ., 2006. p. 528.
6. Ovchinnikov, R.S. Asymptomatic Carriage of Dermatophytes and its Significance in the Spread of Animal and Human Dermatophytoses. VetPharma, 2012, no. 3, pp. 40-44.
7. Medicine Guide RLS [Electronic resource]. Available at: https://www.rlsnet.ru/index_encyclopaedia.htm (Accessed 25 March 2019).
8. Sultankulova, R.V., S.G. Boeva and G.Y. Ibragimova Situational Analysis of the Antifungal Drug Market. Electronic Collection of Scientific Articles «Health & Education in the XXI Century», 2009, no. 4, (V. 11), pp. 193-194 [Electronic resource]. Available at: https://cyberleninka.ru/article/v/metodicheskie-podhody-k-formirovaniyu-optimalnogo-assortimenta-protivogribkovyh-lekarstvennyh-preparatov-primenyaemyh-dlya (Accessed 17 April 2019).

Skosyrskikh Lyudmila, Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor, Associate Professor of Non-communicable Diseases of Agricultural Animals Department, Institute of Biotechnology and Veterinary Medicine. State Agrarian University of Northern Trans-Urals, Tyumen, e-mail: Ljuniksa@yandex.ru.

Shevtsova Margarita, Student of the Institute of Biotechnology and Veterinary Medicine, State Agrarian University of Northern Trans-Urals, Tyumen, e-mail: rit9001@yandex.ru.

Экономические науки

УДК: 338.49

О.Ю. Анциферова, Е.С. Суторминa

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ИННОВАЦИОННОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА

Ключевые слова: *инновации, инновационная деятельность, инновационная инфраструктура, инновационное развитие, инновационные научно-технологические центры.*

Аннотация. *Статья рассматривает основные аспекты инновационного развития российского агропромышленного комплекса. Проведен анализ инновационной активности в аграрном секторе, выявлены особенности и основные закономерности инновационных процессов, характерных для данной сферы. Отражены необходимые и обязательные структурные элементы развитой и эффективной инновационной инфраструктуры, проанализировано их содержание и основное назначение. Показано, как инфраструктура агропромышленного комплекса региона влияет на эффективность процессов производства, распределения, обмена и потребления. Доказано, что формирование развитой и эффективной региональной инфраструктуры инновационной деятельности – процесс объективный и необходимый. На основе анализа современного состояния инновационной инфраструктуры в Тамбовской области, а также изучения возможностей и предпосылок создания инновационного научно-технологического центра «Мичуринская долина», предложена модель инфраструктурного обеспечения агропромышленного комплекса региона.*

Введение. В современных условиях инновационная деятельность является основным приоритетом для государств, которые стремятся занять определенные позиции в мировой экономике. Анализ сложившейся ситуации в отечественном агропромышленном комплексе показал, что существующие меры государственной поддержки инновационного развития сельхозпредприятий не достаточно результативны, не сформирована целостная инфраструктура. На сегодняшний день отсутствует научно-обоснованная концепция развития инновационной инфраструктуры агропромышленного комплекса. Совокупность данных факторов в значительной степени обуславливает отставание в научно-техническом развитии российского агропромышленного комплекса, низкую конкурентоспособность сельхозпродукции, инженерных комплексов и машинных технологий по сравнению с зарубежными аналогами.

Материалы и методы исследования. При написании статьи использовались научные методы исследования: абстрактно-логический, статистико-экономический, монографический, расчетно-конструктивный методы. При подготовке статьи были использованы данные Росстата, официальные данные Администрации Тамбовской области, статьи в российских и зарубежных периодических изданиях.

Результаты исследования и их обсуждение. Современное состояние развития инновационной деятельности в нашей стране представлено в таблице 1 [10].

Таблица 1

Основные показатели инновационной деятельности Российской Федерации

Показатели	2015 год	2016 год	2017 год	2017 г. к 2015 г., %
Инновационная активность предприятий (рассчитано как отношение количества предприятий, осуществлявших различного вида инновации, к общему числу функционирующих предприятий), %	9,2	8,4	8,4	- 0,8 п.п.
Доля предприятий, осуществлявших технологические инновации (рассчитано как отношение количества предприятий, осуществлявших технологические инновации, к общему числу функционирующих предприятий), %	8,2	7,2	7,4	- 0,8 п.п.
Отгружено товаров, выполнено работ и услуг, млрд руб.	45 525,1	51 316,3	57 611,1	127
в том числе инновационные товары, работы, услуги, млрд руб.	3 843,4	4 364,3	4 167, 0	108
Доля инновационных товаров, работ, услуг в общем объеме отгруженных товаров, выполненных работ, услуг, %	8,5	8,5	7,2	- 1,3 п.п.
Затраты на технологические инновации, млрд руб.	1 200,4	1 284,6	1 405,0	117
Доля затрат на технологические инновации (рассчитано как отношение суммы затрат на технологические инновации к общему объему отгруженных товаров, выполненных работ, услуг), %.	2,6	2,5	2,4	- 0,2 п.п.

Анализ инновационной активности организаций показал, что доля предприятий, осуществлявших различного рода инновации (организационные, технологические, маркетинговые), снизилась в 2017 году по сравнению с данными 2015 года на 0,8 п.п. и составила 8,5%. Доля предприятий, осуществлявших технологические инновации, также снизилась в 2017 году по сравнению с данными 2015 года на 0,8 п.п. и составила 7,4%. Несмотря на

снижение в 2017 году по сравнению с 2015 годом доли инновационной продукции в общем объеме отгруженных товаров, выполненных работ, услуг на 1,2 п.п., в абсолютном выражении сумма отгруженных инновационных товаров, работ, услуг значительно увеличилась и составила в 2017 году 4 166,0 млрд руб. против 3 843,4 млрд руб. в 2015 году.

Стратегией инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 года, утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 8 декабря 2011 г. № 2227-р [2], предусмотрено увеличение доли инновационной продукции до 40% к 2020 году. Анализ развития инновационной деятельности российских предприятий показывает, что в ближайшей перспективе данные значения вряд ли достижимы.

Анализ социально-экономической ситуации в аграрном секторе показал, что большая часть сельскохозяйственных организаций испытывает колоссальный дефицит финансовых ресурсов. Этим и обусловлено применение до сих пор устаревших и неэффективных, а порой и убыточных, технологий возделывания, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции. Особняком стоит вопрос с инженерным обеспечением отечественного агропромышленного комплекса. Если крупные агрохолдинги располагают достаточными финансовыми ресурсами для использования в производственном процессе наукоёмких высокотехнологичных элементов современного машиностроения, то для мелких и средних фермеров это не представляется возможным. Как правило, используется изношенная и устаревшая сельхозтехника. Вместе с тем, применение современных средств автоматизации и роботизации трудоемких процессов в агропромышленном комплексе позволят значительно снизить себестоимость продукции, повысить ее качество и конкурентоспособность.

Сегодня на государственном уровне стоит вопрос инновационного развития агропромышленного комплекса, привлечения высококвалифицированных специалистов в данную сферу, а также повышения уровня жизни на селе.

В таблице 2 представлены показатели, характеризующие инновационное развитие агропромышленного комплекса на современном этапе [8].

Таблица 2

Основные показатели инновационной деятельности сельскохозяйственных организаций России, 2018 год

Показатель	Сельское хозяйство, всего	Растениеводство	Животноводство
Инновационная активность сельхозпредприятий (рассчитано как отношение количества сельхозпредприятий, осуществлявших различного вида инновации, к общему числу функционирующих сельхозпредприятий), %	3,5	3,8	3,9
Затраты на технологические инновации, млрд руб.	14, 9	6,3	5, 7
Доля затрат на технологические инновации (рассчитано как отношение суммы затрат на технологические инновации к общему объему отгруженных товаров, выполненных работ, услуг), %.	0,9	1,1	0,6
Объем инновационной продукции, млрд руб.	22, 2	6,5	14, 9
Доля инновационной продукции в общем объеме отгруженных товаров, выполненных работ, услуг, %	1,4	1,2	1,7

Анализ инновационной активности сельскохозяйственных организаций показал, что доля предприятий, осуществлявших инновации в 2018 году составляет 3,5% (данный показатель, рассчитанный для растениеводства и животноводства, равен 3,8% и 3,9% соответственно). Изучение зарубежного опыта показывает, что инновационная активность сельхозпредприятий в Норвегии составляет 59,8%; в Нидерландах – 48,3%; в Дании – 40,8%; в Испании – 8,6%) [8].

Нехватка или отсутствие собственной научно-исследовательской базы обуславливают тот факт, что около 70 % агропредприятий осуществляют технологические инновации с привлечением третьих лиц. Анализ затрат на технологические инновации в сельском хозяйстве показывает их несоответствие задачам высокоэффективного развития отрасли.

Доля затрат на технологические инновации в 2018 году составила 0,9%. В зарубежных странах данный показатель значительно выше, для сравнения, в Нидерландах интенсивность технологических затрат составляет 8,5%; в Норвегии – 2,4%; в Дании – 1,9%; в Испании – 1,3% [8].

На рисунке 1 отражены направления затрат российских агропредприятий на технологические инновации по данным за 2018 год.

Исследования показали, что в структуре затрат на технологические инновации в сельском хозяйстве наибольший удельный вес занимают инвестиции в приобретение машин и оборудования – 50,3%. Расходы на исследования и разработки составляют 2,6 %, что подтверждает низкий спрос агропредприятий на результаты научно-технической деятельности.

Исследования показывают, что без использования научно-технических достижений, без внедрения современных инженерных комплексов инновационное развитие агропромышленного комплекса невозможно. Важным шагом на этом пути является создание инновационной инфраструктуры.

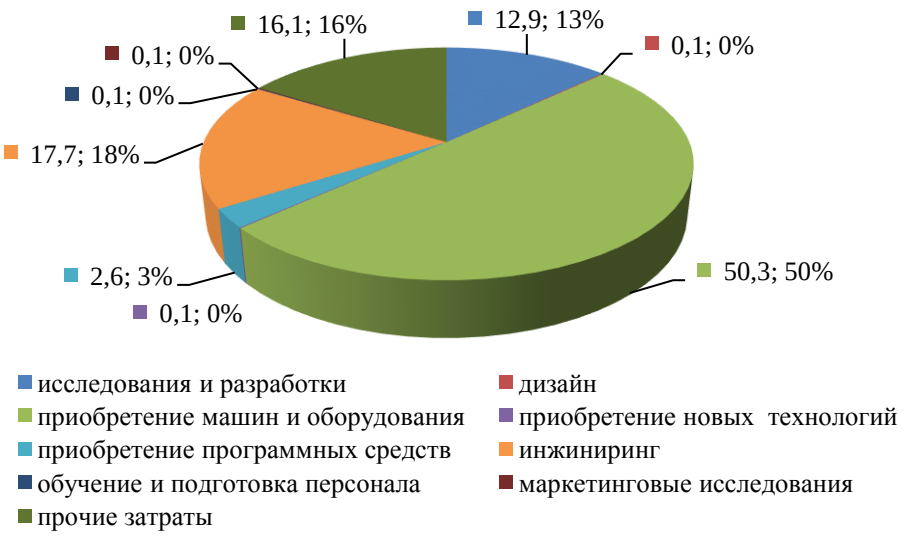

Рисунок 1. **Направления затрат российских агропредприятий на технологические инновации (%), 2018 год**

В трудах российских ученых (К.И. Плетнев, Б.Г. Салтыков, И.Г. Дежнина, В.Ф. Федоренко, Л.А. Воронина, Р.А. Фатхутдинов) инновационная инфраструктура определяется как комплекс или совокупность организаций, обеспечивающих условия для развития и успешного функционирования субъектов инновационной деятельности.

Федеральный закон от 23 декабря 1999 г. "Об инновационной деятельности и о государственной инновационной политике» дает следующее определение: «Инновационная инфраструктура – совокупность организаций, предоставляющих услуги по созданию, освоению в производстве и (или) практическому применению новой или усовершенствованной продукции, нового или усовершенствованного технологического процесса» [1].

Основная задача высокоразвитой и эффективно функционирующей инновационной инфраструктуры сводится к предоставлению масштабного комплекса мероприятий, обеспечивающих качественное решение задач по разработке, освоению и распространению новых видов продуктов или технологий для развития отечественного агропромышленного комплекса. Это позволит вывести агропромышленный комплекс нашей страны на новый уровень развития, повысить качество и конкурентоспособность агропродукции на мировом рынке.

Считаем, что в развитой инновационной инфраструктуре должны в обязательном порядке присутствовать структурные составляющие, представленные на рисунке 2.

Рисунок 2. **Структурные составляющие инновационной инфраструктуры**

Для эффективного функционирования инновационной инфраструктуры требуется соблюдение баланса и равномерного развития всех структурных составляющих.

Таким образом, развитая инновационная инфраструктура является своеобразным базисом создания и эффективного функционирования современной инновационной системы. Именно она в виде ее активно взаимодействующих структурных составляющих обеспечивает реализацию стратегических задачей государственной политики в рамках инновационного сценария развития страны. Важно отметить, что развитие инфраструктуры агропродовольственного комплекса региона – это объективная реальность [3].

В качестве пилотного проекта при решении проблемы создания развитой региональной инновационной инфраструктуры предлагается рассмотреть создание инновационного научно-технологического центра «Мичуринская долина» на территории Тамбовской области.

Тамбовская область занимает 27 место в рейтинге НИ ВШЭ «Инновационное развитие субъектов РФ», 12 место в рейтинге НИУ ВШЭ «Качество инновационной политики субъектов РФ». На территории Тамбовской области находятся 54 объекта инновационной инфраструктуры, 27 малых инновационных предприятий, 4 бизнес-инкубатора [4].

На рисунке 3 отражены показатели инновационной активности организаций в Российской Федерации, Центральном Федеральном округе и Тамбовской области.

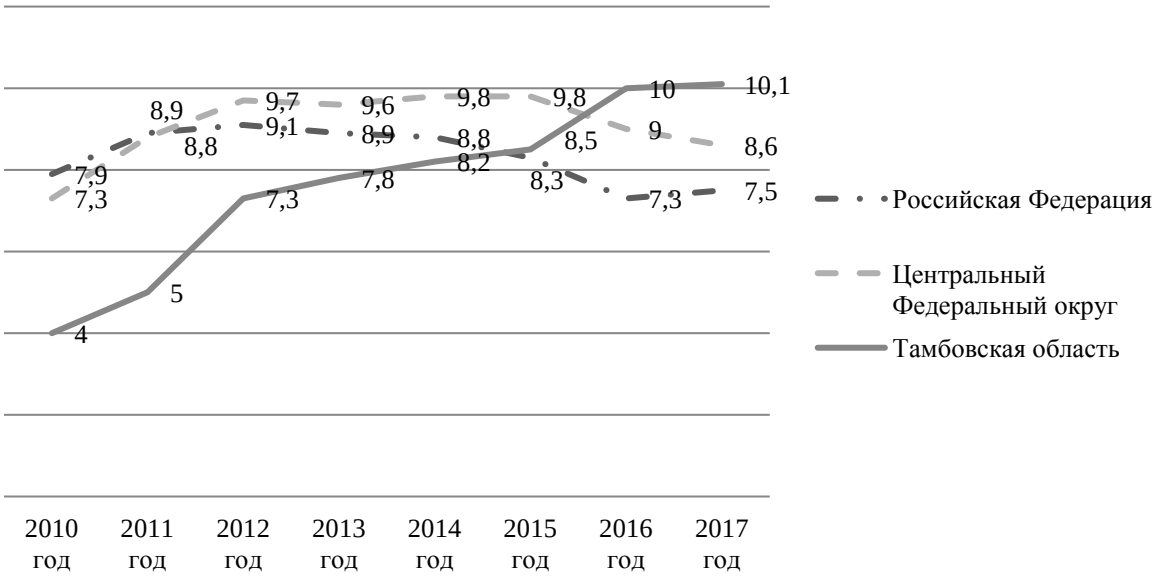

Рисунок 3. **Инновационная активность предприятий в Российской Федерации, Центральном Федеральном округе и Тамбовской области [10]**

Инновационная активность организаций Тамбовской области в 2017 году увеличилась по сравнению с 2010 годом на 6,1 п.п. и составила 10,1%. При этом обращает внимание тот факт, что последнее время анализируемый показатель выше средних значений по России и ЦФО.

В таблице 3 представлена характеристика инновационной продукции в Российской Федерации, Центральном Федеральном округе и Тамбовском регионе.

Таблица 3

Объем произведенной инновационной продукции в РФ, ЦФО и Тамбовской области

	Произведенная продукция, млрд руб.							
	всего				**в том числе инновационная**			
	2015 год	**2016 год**	**2017 год**	**2017 г. к 2015 г., %**	**2015 год**	**2016 год**	**2017 год**	**2017 г. к 2015 г., %**
Российская Федерация	45 525,2	51 316, 3	57 611,1	127	3 843,4	4 364,3	4 167,0	104
Центральный федеральный округ	11 664,8	14 468,2	16 134,2	138	1 491,5	1 678,0	1 120,0	75
Тамбовская область	117,0	186,7	163,9	140	7,2	8,3	13,0	181

Объем произведенной инновационной продукции Тамбовской области увеличился на 81% или на 5,8 млрд руб. в 2017 году по сравнению с 2015 годом и составил 13,0 млрд руб. Темпы прироста инновационной продукции Тамбовской области значительно превышают данные по России и Центральному Федеральному округу.

В регионе уже есть опыт формирования крупных научно-производственных и образовательных структур. Мичуринский государственный аграрный университет является координатором евразийской технологической платформы «Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания». В её состав на данный момент входят 14 общероссийских союзов и ассоциаций, более 150 предприятий, 20 научно-исследовательских институтов, 19 вузов [6].

Образовательно-производственный кластер «Сельское хозяйство» включает 2 университета, 12 организаций среднего профессионального образования, более 500 сельхозтоваропроизводителей [7].

В Мичуринске около 16 лет успешно функционирует первый и единственный наукоград агропромышленного профиля, имеющий уникальную историю и бренд всемирно известного инновационного центра садоводства и генетики, расположенный в плодородной черноземной зоне с удобной транспортной доступностью.

Современная региональная инновационная инфраструктура Тамбовской области включает:

– АО «Центр кластерного развития Тамбовской области» осуществляет свою деятельность в целях поддержки субъектов малого и среднего предпринимательства и создания условий для эффективного взаимодействия участников территориальных кластеров. В настоящее время участниками ЦКР являются более 170 организаций и предприятий;

– Технологическая платформа «Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания». В сентябре 2016 года приобрела статус Евразийской технологической платформы;

– Центры трансфера технологий;

– Инжиниринговый центр;

– Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний Тамбовской области [9].

Вместе с тем в регионе остро ощущается необходимость интеграции имеющихся ресурсов, создания комплекса новых структур, которые будут выполнять функции координации и обеспечения научной поддержки крупным проектам в сфере сельскохозяйственного производства.

Создаваемый в Тамбовском регионе инновационный научно-технологический центр «Мичуринская долина» станет важным шагом к формированию эффективной региональной инновационной инфраструктуры, позволит использовать уникальные научные достижения в области разработки технологий производства, длительного хранения и переработки сельскохозяйственной продукции, объединит усилия ведущих научных школ для интенсивного развития агропромышленного комплекса не только региона, но и России.

Основными экономическими параметрами проекта являются:

– совокупный объём инвестиций – 12,5 млрд руб.;

– общее количество новых рабочих мест – 2000 ед.;

– объем налоговых поступлений в бюджеты всех уровней – более 2 млрд руб. ежегодно, в т.ч. в региональный бюджет – 0,5 млрд руб. [5]

Финансирование создания ключевых объектов инновационной инфраструктуры ИНТЦ предполагается осуществить на основе многоканального финансирования, с использованием ресурсов государственных программ и приоритетных проектов.

Преимущества, которые получат ключевые отрасли экономики региона от создания ИНТЦ «Мичуринская долина».

– Проект позволит реализовать идеи Национальной технологической инициативы, «Индустрии 4.0»;

– На основе осуществления совокупности правовых, организационных, экономических мероприятий, согласованных между собой по срокам, ресурсам и исполнителям, повысится эффективность агропромышленного комплекса области;

– Участниками проекта, в том числе резидентами агротехнопарка, станут не менее 40 стартапов и спин-офф компаний, занимающихся продвижением и диверсификацией наиболее эффективных и значимых технологий;

– Компактное размещение научных, производственных, социальных, объектов позволит обеспечить оптимальное использование имеющихся земельных ресурсов;

– Будет создано более 2000 новых высокотехнологичных и высокопроизводительных рабочих мест.

– Производство значительных объемов наукоемкой продукции обеспечит создание принципиально новых рыночных сегментов, повысит конкурентоспособность региональных сельхозтоваропроизводителей на мировом рынке.

Заключение. Таким образом, основными факторами успешности для создания и успешного функционирования инновационной инфраструктуры в РФ выступают уже имеющийся научно-технический потенциал и реализуемая сегодня в сфере АПК государственная политика.

Считаем, что ядром формируемой инновационной инфраструктуры должны стать инновационные научно-технологические центры. Предложенная модель инновационной инфраструктуры, на наш взгляд, отражает всю совокупность структурных составляющих, необходимых для динамичного развития и функционирования предприятий агропромышленного комплекса в сфере создания принципиально новых научно-технологических решений.

Библиография

1. Федеральный закон от 23 декабря 1999 г. "Об инновационной деятельности и о государственной инновационной политике».

2. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 08.12.2011 №2227-р «Об утверждении Стратегии инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 года».

3. Анциферова, О.Ю. Развитие рыночной инфраструктуры продовольственного обеспечения населения мегаполиса и пригородной зоны / О.Ю. Анциферова, Е.П. Задворнева // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2019. – № 2. – С. 174-176.

4. Инвестиционный паспорт Тамбовской области [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://tambov.investments/development-institutions/ (Дата обращения 16.01.2019).

5. «Мичуринская долина» [Электронный ресурс]. – Режим доступа https://www.nsss-russia.ru/2018/01/23/мичуринская-долина/.

6. Официальный сайт Евразийской Технологической платформы «Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК –продукты здорового питания» [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://платформа-апк.рф/?q=node/63 (дата обращения 23.06.2019).

7. Официальный сайт администрации Тамбовской области [Электронный ресурс]. Режим доступа https://www.tambov.gov.ru/ (Дата обращения 22.06.2019).

8. Официальный сайт Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://library.hse.ru/e-resources (Дата обращения 16.04.2019).

9. Стратегия социально-экономического развития Тамбовской области до 2035 года [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.tambov.gov.ru/assets/files/strategy/bc9bb531-f06a-4e4e-92ac-f39f924f8bfb.pdf (Дата обращения 24.04.2019).

10. Федеральная служба государственной статистики / Наука, инновации и информационное общество [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/science_and_innovations/science/# (Дата обращения 24.06.2019).

Анциферова Ольга Юрьевна – доктор экономических наук, профессор кафедры управления и делового администрирования, директор института экономики и управления ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, e-mail: anciferova-olga-70@mail.ru.

Сутормина Елена Сергеевна – аспирант 3 года обучения Института экономики и управления ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, e-mail: lena.sutormina.85@mail.ru.

UDC: 338.49

O. Antsiferova, E. Sutormina

CURRENT STATE AND PROSPECTS OF DEVELOPMENT OF INNOVATIVE INFRASTRUCTURE OF AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX OF THE TAMBOV REGION

Key words: *innovations, innovative activity, innovative infrastructure, innovative development, innovative scientific and technological centers.*

Abstract. *Article considers the main aspects of innovative development of the Russian agro-industrial complex. The analysis of innovative activity of Russia in the agrarian sector is carried out, features of the innovative processes characteristic of this sphere are revealed. It is proved that formation of complex innovative infrastructure is a necessary condition of development of agro-industrial complex. The concept of innovative infrastructure is opened, its structural components are allocated, their functional purpose is considered. Infrastructure of agro-industrial complex of the region affects efficiency of processes of production, distribution, exchange and consumption. Formation of the developed and effective regional infrastructure of innovative activity – process objective and necessary. On the basis of the analysis of the current state of innovative infrastructure in the Tambov region and also studying of opportunities and prerequisites of creation of the innovative scientific and technological center "Michurinsk Valley", the model of infrastructure providing agro-industrial complex of the region is offered.*

References

1. Federal law of December 23, 1999. "About innovative activity and about the public innovative policy".

2. Order of the Government of the Russian Federation of 08.12.2011 No. 2227-r "About the adoption of Strategy of innovative development of the Russian Federation until 2020".

3. Antsiferova, O.Yu. and E.P. Zadvorneva. Development of market infrastructure of food supply of the population of the megalopolis and residential suburb. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2019, no. 2, pp. 174-176.

4. Investment passport of the Tambov region. Availavle at: http://tambov.investments/development-institutions/ (Accessed 16.01.2019).

5. "Michurinsk valley". Availavle at: https://www.nsss-russia.ru/2018/01/23/мичуринская-долина/.

6. Official site of the Eurasian Technological platform "Technologies of Food and Processing Industry Agrarian and Industrial Complexes Products of Healthy Food". Availavle at: http://platform-apk. Russian Federation/? q=node/63 (Accessed 23.06.2019).

7. Official site of administration of the Tambov region. Availavle at: https://www.tambov.gov.ru/ (Accessed 22.06.2019).

8. Official site of the National research university "Higher School of Economics". Availavle at: https://library.hse.ru/e-resources (Accessed 16.04.2019).

9. The strategy of social and economic development of the Tambov region till 2035. Availavle at: https://www.tambov.gov.ru/assets/files/strategy/bc9bb531-f06a-4e4e-92ac-f39f924f8bfb.pdf (Accessed 24.04.2019).

10. Federal State Statistics Service / Science, innovations and information society. Availavle at: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/science_and_innovations/science/# (Accessed 24.06.2019).

Antsiferova Olga, Doctor of Economic Sciences, professor of department of management and business administration, the director of institute of economy and management, Michurinsk State Agrarian University, e-mail: anciferova-olga-70@mail.ru.

Sutormina Elena, Graduate student 3 years of training of Institute of economy and management, Michurinsk State Agrarian University, e-mail: lena.sutormina.85@mail.ru.

УДК: 37.013:631.145

Н.В. Карамнова

УПРАВЛЕНЧЕСКОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ НА УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ АГРАРНОГО СЕКТОРА ЭКОНОМИКИ

***Ключевые слова*:** *аграрный сектор экономики, устойчивое развитие, условия и факторы устойчивого развития.*

Аннотация. *Устойчивое развитие аграрного сектора экономики реально и возможно при трех взаимосвязанных условиях: гарантированном объеме ресурсов для оптимального размера производства; повышении эффективности управления; обеспечении конкурентоспособности и гарантии реализации произведенной сельскохозяйственной продукции. Формирование этих условий предполагает инновационное развитие аграрного сектора экономики, в том числе ускорение научно-технического прогресса и технологического перевооружения перерабатывающей промышленности, повышение конкурентоспособности продукции на внутреннем и внешнем рынках.*

Всесторонняя оценка позволила выделить две группы факторов (внешних и внутренних), под влиянием которых происходит устойчивое развитие аграрного сектора. Внешние факторы объективны и не могут повлиять на участников сельскохозяйственного производства. Внутренние факторы характеризуют технологические, социальные и экономические условия участников сельскохозяйственного производства и могут быть изменчивы.

Эти факторы, условия и меры формируют сферу управленческого воздействия на устойчивость аграрного сектора экономики.

Введение. В последние десятилетия наблюдается негативная тенденция к снижению основных экономических показателей, характеризующих деятельность предприятий аграрного сектора экономики, что, с одной стороны, связано с социально-экономической ситуацией в стране, с другой – с факторами, определяющими деятельность предприятий аграрного сектора экономики, к основным из которых следует отнести:

– снижение эффективности использования производственных и ресурсных мощностей предприятий аграрного сектора экономики, в результате применения необдуманной политики в этой сфере;

– разрыв взаимовыгодных и эквивалентных отношений между производителями и переработчиками сельскохозяйственного сырья, в связи с уходом государства от ответственности за деятельность аграрного сектора экономики;

– сокращение занятости сельского населения, отток высококвалифицированных специалистов из сельской местности из-за банкротства большинства сельскохозяйственных предприятий;

– снижение качества продукции из-за нарушения экологического баланса в деятельности сельхозпроизводителей [3].

Материалы и методы исследования. При подготовке статьи были использованы материалы российских периодических изданий. В качестве методов исследования применялись абстрактно-логический, статистико-экономический, монографический, расчетно-конструктивный методы.

Результаты исследования и их обсуждение. Устойчивое развитие аграрного сектора экономики в условиях изменения экономического механизма хозяйствования может быть достигнуто за счет расширенного воспроизводства, факторами которого являются: в сфере производства – повышение плодородия почвы, разведение сортов и культур интенсивного вида с учетом рыночных условий, внедрение ресурсосберегающих технологий выращивания растений, оптимизация рабочего времени производства сельскохозяйственной продукции, улучшение качества жизни и мотивации, совершенствование имущественных отношений, рационализация структуры аграрного сектора; оптимальное распределение рабочей силы, производственных ресурсов, продуктов, денежных доходов и прибыли между отраслями и процессами воспроизводства; в сфере обращения – рационализация производственных процессов, материально-технических ресурсов, их ремонт и техническое обслуживание, в сфере воспроизводства рабочей силы – создание необходимых условий в быту и на рабочем месте, повышение общего образовательного, профессионального, культурного, нравственного уровня, рациональный отбор и размещение работников на рабочем месте [7].

Организация интенсивного расширенного воспроизводства в аграрном секторе экономики должна осуществляться с учетом качественных изменений производственного потенциала и производственных отношений на основе рационального использования производственных ресурсов, достижений науки, техники и передового опыта. Поскольку производство осуществляется в отдельных отраслях, важно обосновать их типы, размеры, объемы, комбинации и системы управления.

На наш взгляд, устойчивое развитие аграрного сектора экономики предполагает:

– производство продукции в объемах, достаточных для удовлетворения потребностей населения в продуктах питания, а перерабатывающей промышленности в сырье;

– разнообразие видов конечной продукции, способствующих эффективному функционированию аграрного сектора экономики;

– совершенствование механизма взаимоотношений между сельскохозяйственными товаропроизводителями и переработчиками сельскохозяйственного сырья, обеспечивающего тесное переплетение и удовлетворение их взаимных интересов [2].

Устойчивое развитие аграрного сектора экономики может быть достигнуто путем решения следующих задач:

– увеличение производства сельскохозяйственной продукции за счет внедрения новых высокопроизводительных сортов и гибридов сельскохозяйственных культур, труда и ресурсосберегающих технологий для производства и переработки сельскохозяйственной продукции;

– повышение инвестиционной привлекательности и конкурентоспособности сельскохозяйственной продукции;

– обеспечение полной занятости населения, создание условий для его интереса к увеличению производства сельскохозяйственной продукции;

– развитие интеграционных и кооперативных процессов в области производства, переработки, реализации сельскохозяйственной продукции [6].

Устойчивое развитие аграрного сектора экономики реально и возможно при трех взаимосвязанных условиях: гарантированном объеме ресурсов для оптимального размера производства; повышении эффективности управления; обеспечении конкурентоспособности и гарантии реализации произведенной сельскохозяйственной продукции.

Формирование этих условий предполагает инновационное развитие аграрного сектора, в том числе ускорение научно-технического прогресса и технологического перевооружения отрасли, повышения конкурентоспособности продукции на внутреннем и внешнем рынках [4].

Аграрная экономика испытывает значительные трудности со сложностью организационных и технологических процессов производства сельскохозяйственного сырья: недостаточной концентрацией посева сельскохозяйственных культур, их специализацией, некомпактностью сырьевых зон, несовершенством договорных отношений и др.

Система выявленных негативных факторов позволила определить факторы, способствующие устойчивому развитию аграрного сектора экономики, наиболее важными из которых являются:

– государственная ценовая, финансовая, кредитная, налоговая политика, стимулирующая развитие сельскохозяйственного производства и обеспечивающая его финансовую, и экономическую, и продовольственную безопасность;

– увеличение доли рынка сельскохозяйственной продукции и ее перераспределение;

– защита отечественных производителей от импорта за счет эффективной таможенной политики;

– разработка инновационной и инвестиционной стратегии развития аграрного сектора экономики;

– модернизация и реконструкция объектов аграрного сектора;

– увеличение производственных мощностей перерабатывающей промышленности;

– диверсификация производства и деятельности;

– применение передовых технологий производства и переработки сельскохозяйственной продукции;

– повышение конкурентоспособности сельскохозяйственной продукции по цене и качеству;

– справедливое распределение доходов между участниками аграрного производства [1].

Комплексная оценка позволила выделить две группы факторов (внешние и внутренние), под влиянием которых происходит устойчивое развитие аграрного сектора (таблица 1).

Внешние факторы носят объективный характер и не могут оказать существенного влияния на участников сельскохозяйственного производства. Внутренние факторы, включающие в себя экономические, социальные и производственно-технологические, могут быть изменчивыми в процессе осуществления производственной деятельности.

На начальной стадии деятельности по производству сельскохозяйственной продукции существенную роль играют внешние факторы, формирующие параметры аграрного сектора экономики и позволяющие создать условия для привлекательности аграрного бизнеса в рыночных условиях хозяйствования [8].

Рыночные факторы могут тесным образом переплетаться с экономическими факторами, связанными с выравниванием экономических условий, увеличением инвестиционной привлекательности, реализованной в интересах устойчивости аграрного сектора.

Однако экономические факторы могут быть присущи аграрному сектору, что в конечном итоге должно привести к увеличению экономической эффективности производства в целом и отдельных участников [5].

Систематизация факторов, влияющих на устойчивое развитие аграрного сектора, позволила проанализировать его влияние на деятельность сельскохозяйственного производства на различных этапах роста и развития.

Таблица 1

Влияние факторов внешней и внутренней среды на развитие аграрного сектора экономики по фазам становления, роста и развития

Факторы		Внутренние			Внешние		
Признаки факторов		Производственно-технологические	Экономические	Социальные	Рыночные	Государственные	Институциональные
Фазы развития аграрного сектора экономики	*Становление*	Применение трудо- и ресурсосберегающих технологий производства и переработки сельскохозяйственной продукции	Укрепление финансовой стабильности экономических систем	Сокращение безработицы, увеличение занятости за счет восстановления и развития сельскохозяйственного производства, создание альтернативных рабочих мест	Высокие барьеры для входа на рынок для сельскохозяйственного сырья и продуктов питания. Выравнивание экономических условий	Помощь региональных властей в формировании сельскохозяйственного производства	Создание института частной собственности
	Рост	Расширение производства и ассортимента сельскохозяйственной продукции	Включение внутренних источников воспроизводственного развития	Развитие инфраструктуры, предоставляющей работникам сельского хозяйства доступ к основным социальным преимуществам – здравоохранению, образованию, культуре, бытовому обслуживанию, транспортному обеспечению	Сегментация аграрного рынка	Создание современной и стабильной законодательной базы. Субсидии и дотации	Развитие рыночных институтов, свободное заключение договоров
	Устойчивое развитие	Повышение конкурентоспособности сельскохозяйственной продукции за счет инновационного развития	Повышение экономической эффективности сельскохозяйственного производства в целом и отдельных участников	Увеличение доходов сельского населения, преодоление нищеты на основе роста заработной платы работников сельского хозяйства и других областей деятельности	Укрепление конкуренции, рост экономической активности рынка, своевременная реакция на потребности рынка. Повышение инвестиционной привлекательности	Регулируемая кредитная, налоговая и таможенная политика	Развитие инфраструктуры аграрного рынка

Факторы, вызывающие изменения в аграрном секторе экономики, имеют причинно-следственные связи и синергетический эффект в развитии его предпринимательского характера и направлены на ускорение роста, получение конкурентных преимуществ, повышение результативности производственной деятельности.

На наш взгляд, эффективность аграрного сектора следует рассматривать с точки зрения интенсификации деятельности его участников, преодоления долгосрочных колебаний сельскохозяйственного производства. В то же время эффективность процессов развития аграрного сектора экономики говорит об результативности всего комплекса факторов производства, отражающих конечный результат, достигнутый в течение определенного периода времени.

Каким бы ни был сам результат, он не отражает значения доступных ресурсов, поскольку один и тот же эффект может быть определен различными способами и уровнями использования производственного потенциала. Исходя из этого, помимо абсолютного размера конечного результата аграрного сектора экономики, важно знать эффективность его производственных компонентов.

Заключение. Таким образом, система устойчивого развития аграрного сектора экономики представляет собой ряд системообразующих предпосылок, к основным из которых следует отнести: рынки сбыта, финансовую стабильность, инновационную базу, ресурсную безопасность.

Особенности сельскохозяйственного производства (оригинальность объектов труда и их использование, высокая материалоемкость продукции, полное использование производственных отходов и сопутствующих товаров, характеристики используемой рабочей силы, уникальность организации и технологии производства, сезонность производственного процесса, наличие узких и сложных межотраслевых связей); факторы, в том числе организационно-экономический механизм, материально-техническая база, кадровые ресурсы, инновационные процессы, условия, определяющие влияние факторов устойчивого развития производства сельскохозяйственной продукции (макроэкономическая ситуация в аграрном секторе, природные условия); меры по укреплению факторов устойчивого развития (совершенствование организационно-экономического механизма,

укрепление материально-технической базы, повышение безопасности аграрного сектора экономики квалифицированным персоналом, обеспечение инновационного характера развития) – формируют сферу управленческого воздействия на устойчивость аграрного сектора.

Поэтому развитие аграрного сектора экономики следует рассматривать, с одной стороны, как систему факторов, влияющих на ее развитие, с другой – как эффект (результат), основанный на рациональном использовании ресурсного потенциала.

Библиография

1. Белоусов, В.М. Инновационная деятельность в аграрном секторе экономики / В.М. Белоусов // Теория и практика мировой науки. – 2017. – № 1. – С. 12-16.

2. Белоусов, В.М. Система экономических интересов сельскохозяйственных товаропроизводителей / В.М. Белоусов // Агропродовольственная политика России. – 2017. – № 9 (69). – С. 11-15.

3. Белоусов, В.М. Факторы и условия устойчивого развития аграрного сектора экономики / В.М. Белоусов // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова. – 2013. – № 4 (33). – С. 94-100.

4. Иванова, Е.В. Перспективы развития кластерных структур в АПК Тамбовской области / Е.В. Иванова, В.И. Меньщикова // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2018. – № 3. – С. 151-157.

5. Карамнова, Н.В. Методика оценки устойчивого развития свеклосахарного производства / Н.В. Карамнова // Теория и практика мировой науки. – 2017. – № 5. – С. 64-68.

6. Карамнова, Н.В. Организационно-экономический механизм устойчивого развития свеклосахарного производства региона / Н.В. Карамнова, В.М. Белоусов // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2009. – № 9. – С. 25-27.

7. Карамнова, Н.В. Экономические условия устойчивого развития свеклосахарного производства / Н.В. Карамнова, В.М. Белоусов // Аграрная наука. – 2010. – № 3. – С. 2-3.

8. Касторнов, Н.П. Проблемы формирования экономических условий развития молочного скотоводства / Н.П. Касторнов // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2018. – № 1. – С. 125-130.

Карамнова Наталия Владимировна – доктор экономических наук, заведующий кафедрой управления и делового администрирования, ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ.

UDC: 37.013:631.145

N. Karamnova

MANAGEMENT IMPACT ON SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF AGRARIAN SECTOR OF ECONOMY

***Key words**: agricultural sector of economy sustainable development, conditions and factors of sustainable development.*

***Abstract**. Sustainable development of the agricultural sector of the economy is real and possible under three interrelated conditions: a guaranteed amount of resources for the optimal size of production; improving management efficiency; ensuring competitiveness and ensuring the sale of agricultural products. The formation of these conditions involves the innovative development of the agricultural sector of the economy, including the acceleration of scientific and technological progress and technological re-equipment of the processing industry, increasing the competitiveness of products in the domestic and foreign markets.*

The comprehensive assessment allowed to identify two groups of factors (external and internal), under the influence of which there is a sustainable development of the agricultural sector.

External factors are objective and cannot affect the participants of agricultural production. Internal factors characterize the technological, social and economic conditions of participants in agricultural production and can be variable.

These factors, conditions and measures form the sphere of management impact on the stability of the agricultural sector of the economy.

References

1. Belousov, V.M. Innovative Activity in the Agricultural Sector of the economy. Theory and Practice of World Science, 2017, no. 1, pp. 12-16.

2. Belousov, V.M. System of Economic Interests of Agricultural Producers. Agro-Food Policy of Russia, 2017, no. 9 (69), pp. 11-15.

3. Belousov, V.M. Factors and Conditions of Sustainable Development of the Agricultural Sector of the Economy. Bulletin of Buryat State Agricultural Academy named after V.R. Filippova, 2013, no. 4 (33), pp. 94-100.

4. Ivanova, E.V. Prospects of Cluster Structures Development in Agroindustrial Complex of Tambov Region. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2018, no. 3, pp. 151-157.

5. Karamnova, N.V. Methods of Assessment of Sustainable Development of Sugar Beet Production. Theory and Practice of World Science, 2017, no. 5, pp. 64-68.

6. Karamnova, N.V. Organizational and Economic Mechanism of Sustainable Development of Sugar Beet Production in the region. Economics of Agricultural and Processing Enterprises, 2009, no. 9, p. 25-27.
7. Karamnova, N.V. Economic Conditions for Sustainable Development of Sugar Beet Production. Agricultural Science, 2010, no. 3, p. 2-3.
8. Kastornov, N.P. Problems of Formation of Economic Conditions for the Development of Dairy Cattle Breeding. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2018, no. 1, pp. 125-130.

Karamnova Natalia, Doctor of Economic Sciences, Head of the Department of management and business administration, Michurinsk State Agrarian University.

УДК: 338.439:636.2.034:637

Н.П. Касторнов

РАЗВИТИЕ ОТРАСЛИ МОЛОЧНОГО СКОТОВОДСТВА ТАМБОВСКОЙ ОБЛАСТИ: СОСТОЯНИЕ, ТЕНДЕНЦИИ, ЭФФЕКТИВНОСТЬ

Ключевые слова: *продовольственная безопасность, отрасль молочного скотоводства, рынок молока, продуктивность животных, эффективность, концентрация производства, государственное регулирование, стабилизация развития.*

Аннотация. *В статье проведен анализ развития отрасли молочного скотоводства региона, выявлены причины низкой эффективности функционирования отрасли, предложены направления ее повышения.*

Молочное скотоводство обладает рядом специфических особенностей, которые совсем по-иному проявляются в рыночных условиях.

Во-первых, молоко производят и реализуют в отличие от растениеводческих продуктов в течение всего года. Это дает возможность получать денежную выручку от продажи молока не эпизодически, а постоянно. Поэтому ритмичность получения продукции следует рассматривать в рыночных условиях как экономическое преимущество по сравнению с другими отраслями сельского хозяйства. Во-вторых, продукты животноводства, в том числе молоко, относятся к товарам первой необходимости и независимо от складывающейся политической и экономической ситуации будут всегда пользоваться большим или меньшим потребительским спросом, который в отличие от спроса на другую продукцию не может исчезнуть совсем. В-третьих, экономика отраслей животноводства базируется на достаточно обособленных постоянных затратах, уровень которых не меняется в зависимости от объема полученной продукции, и на переменных издержках, тесно коррелирующих с масштабами производства. В-четвертых, по сравнению с другими отраслями сельского хозяйства молочное скотоводство имеет большие трудности в возобновлении остановленного производства. Это означает, что сокращение поголовья животных ведет к необратимым последствиям.

Введение. В современных социально-экономических условиях проблема обеспечения населения продукцией скотоводства во многом определяет состояние продовольственной безопасности страны. Однако результаты развития молочного скотоводства свидетельствуют о низкой эффективности функционирования отрасли вследствие недостаточного государственного регулирования рынка молока, а также слабой экономической заинтересованности сельскохозяйственных товаропроизводителей в наращивании объемов производства молочной продукции [3].

Материалы и методы исследования. При подготовке статьи были использованы публикации в российских периодических изданиях и данные годовой отчетности сельскохозяйственных организаций Тамбовской области. В качестве методов исследования применялись абстрактно-логический, статистико-экономический, монографический, расчетно-конструктивный методы.

Результаты и их анализ. Тамбовская область входит в Центрально-черноземный экономический район – один из ведущих регионов по производству и переработке сельскохозяйственной продукции и поставкам продовольствия в промышленные центры России. На протяжении десятилетий одним из основных направлений в развитии народнохозяйственного комплекса области являлось сельскохозяйственное производство. Сегодня в продовольственном комплексе области можно выделить четыре ведущих подкомплекса: зернопродуктовый, свеклосахарный, мясной и молочный [1].

Восьмидесятые годы характеризовались устойчивой тенденцией роста развития животноводческих отраслей. Вследствие этого значительно улучшилась отраслевая структура сельского хозяйства, ведущее место в которой заняло животноводство. К 1988 году производство молока достигло 858,1 тыс. т, поголовье крупного рогатого скота составляло 811,7 тыс. голов, в том числе коров – 317,5 тыс. голов.

Производство молока в 1985–1992 гг. на душу населения колебалось от 610 до 475 кг. С 1994 по 1997 гг. по производству молока область была самообеспечивающейся. За последние годы Тамбовская область становится экспортером молока и молочной продукции на межрегиональном уровне. Так, их доля в 2017 году в общем объеме внутрирегионального производства составляет 45,9%. При этом ввоз молока и молочной продукции на территорию Тамбовской области составил 45,2% (таблица 1).

Таблица 1

Ресурсы и использование молока и молокопродуктов в Тамбовской области за 2017 год

Показатели	Молоко и молокопродукты	
	тыс. тонн	% к итогу
Ресурсы		
Запасы на начало года	6,3	2,2
Производство	194,9	67,3
Импорт	88,2	30,5
Итого ресурсов	289,4	100,0
Использование		
Производственное потребление	26,3	9,1
Потери	0,5	0,2
Вывоз, включая экспорт	89,4	30,9
Личное потребление	166,6	57,6
Запасы на конец года	6,6	2,3

В настоящее время в Тамбовской области ощущается явный недостаток молока и продуктов его переработки, даже с учетом ввоза их значительной части из других регионов. Обеспеченность населения области молоком и молочными продуктами составила в 2017 году 161 кг в расчете на 1 человека, что на 58,7% ниже рациональной нормы потребления и на 70 кг меньше среднероссийского уровня (231 кг) [4].

Размеры выделяемых в последние годы государством субсидий на развитие молочного скотоводства не оказывают должного влияния на увеличение объемов производства молока. Наблюдается резкий спад в развитии молочного скотоводства и обусловлено это, в основном, сокращением поголовья коров в общественном секторе хозяйствования (таблица 2).

Таблица 2

Развитие молочного скотоводства в сельскохозяйственных организациях Тамбовской области

Показатели	2000 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.
Среднегодовое поголовье крупного рогатого скота – всего, тыс. гол.	144,4	29,8	29,8	29,9
в том числе коров	64,0	11,3	12,1	12,4
Надой молока на 1 корову в год, кг	1775	5283	5297	5371
Производство молока, тыс. т	113,6	59,7	64,1	66,6
Реализовано молока, тыс. т	76,8	54,3	57,4	57,6
Уровень товарности, %	67,6	90,9	89,5	86,5
Полная себестоимость 1 ц молока, руб.	473,30	2020,2	2166,0	2189,8
Цена реализации 1 ц молока, руб.	313,80	2139,8	2319,5	2652,4
Прибыль (убыток) от реализации молока, млн руб.	-122,5	18,6	68,7	74,0
Уровень рентабельности (убыточности) молока, %	-33,7	5,9	7,1	21,1

В молочном скотоводстве сельскохозяйственных организаций Тамбовской области произошли существенные изменения в поголовье крупного рогатого скота, продуктивности молочного стада и валовом производстве молока. За период с 2000 по 2017 годы численность крупного рогатого скота, при некоторой стабилизации в последние годы, уменьшилась в 4,8 раза, в том числе коров – в 5,2 раза, что сказалось на существенном сокращении объемов производства молока – с 113,6 до 66,0 тыс. тонн, или в 1,7 раза.

В целях стабилизации производства молока необходимо увеличить поголовье коров, принять меры по дальнейшему повышению продуктивности животных, улучшению породного состава стада, кормовой базы и кормления коров. Проводимые в последние годы меры по повышению продуктивности животных оказались недостаточно эффективными, поскольку темпы роста затрат на эти цели опережали темпы роста молочной продуктивности коров и цен реализации молока. В результате производство молока остается низкорентабельным видом деятельности.

Предпринятые меры в рамках реализации «Программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия Тамбовской области на 2013–2020 годы» приостановили спад производства в молочном скотоводстве общественного сектора хозяйствования. Однако крупные предприятия потеряли сложившуюся за многие годы специализацию, что привело к значительному свертыванию производства сельскохозяйственной продукции, которое продолжается и в настоящее время.

Учитывая, что мелкие хозяйства имеют ограниченные возможности для развития на современной научно-технической основе, необходимо вести процесс концентрации сельскохозяйственного производства, увеличивать размеры ферм, создавать фермерские корпорации и ассоциации. Предприятия, имеющие высокую степень концентрации труда и капитала, обладают способностью быстро провести модернизацию производства и наладить выпуск высококачественной конкурентоспособной продукции в минимальные сроки.

В то же время, необходимо отметить социально-экономическую значимость развития молочного животноводства в малых формах хозяйствования. Увеличение производства молока в крестьянских (фермерских)

хозяйствах и хозяйствах населения позволяет повысить доступность молочных продуктов для населения области, обеспечить получение дополнительного дохода от реализации, а также способствует росту уровня занятости сельского населения. На 1 января 2018 г. на территории Тамбовской области проживало 1033,5 тыс. человек, из них 404,3 тыс. человек – сельское население, доля которого составляет 39,1%. Учитывая сельскохозяйственную направленность развития региона, необходимо проведение государственной политики по стимулированию самозанятости населения в сельских территориях, повышение его доходов.

Как видно из данных таблицы 3, на долю сельскохозяйственных предприятий приходится 34,2% производимого в области молока, хозяйств населения и крестьянских (фермерских) хозяйств, соответственно, 51,1 и 14,7%. В личных подсобных хозяйствах населения молока производится в 1,5 раза больше, чем в сельскохозяйственных организациях.

Таблица 3

Производство молока по категориям хозяйств Тамбовской области

Категории хозяйств	2000 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.
Сельскохозяйственные организации, тыс. т	113,6	59,7	64,1	66,6
Удельный вес в общем объеме производства молока, %	36,2	27,1	32,1	34,2
Хозяйства населения, тыс. т	196,8	130,5	107,6	99,7
Удельный вес в общем объеме производства молока, %	62,7	59,2	53,7	51,1
Крестьянские (фермерские) хозяйства, тыс. т	3,3	30,1	28,5	28,6
Удельный вес в общем объеме производства молока, %	1,1	13,7	14,2	14,7
Хозяйства всех категорий, тыс. т	313,7	220,3	200,2	194,9

Однако в соотношении между личными и коллективными хозяйствами Тамбовской области произошли существенные изменения. Если в 2000 г. по производству молока личные подсобные хозяйства населения опережали сельскохозяйственные предприятия в 1,7 раза, то в последние годы в них также наблюдается резкое сокращение поголовья крупного рогатого скота и, соответственно, объемов производства молока. Этот спад обусловлен ухудшением результатов деятельности коллективных предприятий, так как существует прямая связь между результатами деятельности сельскохозяйственных организаций и хозяйств населения: в тех районах области, где коллективные предприятия работают стабильно – поголовье дойного стада коров в личных подсобных хозяйствах не сокращается и наоборот.

Таким образом, хозяйства населения функционируют не изолированно от сельскохозяйственных организаций, а, напротив, нуждаются в их всесторонней поддержке – помощи в обеспечении кормами, молодняком скота, механизированными и транспортными услугами, в сбыте продукции. Частный сектор испытывает огромные трудности со сбытом молока, которое, в свою очередь, является одним из основных источников дохода [2].

Более 20 лет в Тамбовской области с большими трудностями идет становление крестьянского сектора экономики – нового трудового уклада и образа жизни крестьян. Необходимо отметить, что крестьянские (фермерские) хозяйства слабо оснащены техникой, имеют низкую производительность труда. Многие из них имеют натуральный и полунатуральный характер.

Большинство крестьянских хозяйств занимаются животноводством в основном для собственного потребления, лишь небольшая часть имеет товарные фермы. В среднем по области на одно крестьянское (фермерское) хозяйство приходится чуть более четырех голов крупного рогатого скота и превратить их в основу сельскохозяйственного производства не удалось. Учитывая высокую стоимость сельскохозяйственной техники, затраты на ее приобретение и содержание в хозяйствах, имеющих незначительные земельные участки, не оправдывают себя. В то же время, фермерство как форма хозяйствования, как особый крестьянский уклад и как образ жизни определенной части (около 2%) сельского населения состоялось и его потенциал продолжает постепенно наращиваться. Поголовье дойного стада коров и валовое производство молока в фермерских хозяйствах постепенно растут (таблица 4).

Таблица 4

Поголовье крупного рогатого скота по категориям хозяйств Тамбовской области на конец года, тыс. гол

Категории хозяйств	2000 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.
Сельскохозяйственные организации:				
- поголовье – всего	132,7	32,7	33,0	32,7
- в том числе коров	60,1	12,2	13,2	14,1
Хозяйства населения:				
- поголовье – всего	125,6	70,2	54,9	50,2
- в том числе коров	71,8	21,1	18,6	17,1
Крестьянские (фермерские) хозяйства:				
- поголовье – всего.	2,3	17,9	17,9	17,3
- в том числе коров	1,3	8,1	7,8	8,0
Хозяйства всех категорий:				
- поголовье – всего	260,6	120,8	105,8	100,2
- в том числе коров	133,2	41,4	39,6	39,2

Эффективно развивающиеся крестьянские (фермерские) хозяйства создают новые рабочие места, возрождают обезлюдившие сельские населенные пункты. Однако, анализируя развитие сельскохозяйственного производства в экономически развитых странах с рыночной экономикой, можно прийти к выводу, что фермеров одиночек там просто нет. Они, оставаясь независимыми производителями, интегрированы, связаны системой кооперативных отношений теснее, чем даже отделения или бригады одного сельскохозяйственного предприятия. В мире идет процесс концентрации сельскохозяйственного производства, увеличиваются размеры ферм, создаются фермерские корпорации и ассоциации. Значительно возрастает эффективность фермерства при объединении хозяйств в кооперативы. Логика научно-технического прогресса объективно приводит крестьян-единоличников к добровольной кооперации. Конкуренция вызывает появление множества посреднических, консультативных, внедренческих, снабженческих и прочих кооперативов, фирм, госучреждений, которые включают фермера в общую структуру агропромышленной отрасли.

Рентабельное ведение сельского хозяйства возможно только в относительно крупных предприятиях, которые имеют достаточно большой производственно-ресурсный потенциал и при этом постоянно его улучшают и повышают уровень интенсивности использования. Предприятия, имеющие высокую степень концентрации труда и капитала, обладают способностью быстро провести модернизацию производства и наладить выпуск высококачественной конкурентоспособной продукции в минимальные сроки. Поэтому сохранение крупных предприятий в сельском хозяйстве следует считать объективным фактором развития высокоэффективной экономики, базирующейся на многообразии форм собственности и хозяйствования.

Перечисленные негативные процессы еще более обостряются внешним влиянием экономического кризиса страны в целом. Либерализация цен без какого-либо регулирования в условиях сложившихся в стране монопольных структур в сфере промышленности и обслуживания, отсутствие необходимой инфраструктуры рынка, приводят не к цивилизованным рыночным отношениям, а к огромному изъятию средств из аграрного сектора.

Заключение. Таким образом, стабилизацию развития молочного скотоводства и увеличение производства молока следует рассматривать как проблему государственной важности, решение которой позволит в перспективе удовлетворить спрос населения области на молоко и молочные продукты за счёт собственного производства.

Для дальнейшего ускоренного развития отрасли молочного скотоводства как крупного поставщика молока и молочных продуктов Тамбовская область располагает всеми необходимыми ресурсами:

– достаточные площади земельных угодий и пастбищ для производства высококачественных кормов, полная обеспеченность сельскохозяйственных товаропроизводителей и строящихся новых молочных комплексов сельскохозяйственными угодьями для кормопроизводства;

– высокопродуктивные породы молочного скота (черно-пестрая, голштино-фризская, симментальская);

– наличие трудовых ресурсов.

В то же время, утрата управляемости со стороны государства процессами, происходящими в аграрном секторе в последние годы, явилась одной из главных причин развала экономики, что оказалось самым опасным в проводимых реформах. Ожидаемая ставка на рынок, который сам все отрегулирует, ликвидирует диспаритет цен, сделает экономику эффективней, не оправдала себя.

Рынок не всесилен, он способен нормально функционировать только при наличии отработанной законодательной базы и сильной исполнительной базы. В своем развитом виде рынок не может обойтись без хорошо продуманных и организованных регулирующих механизмов [3].

Библиография

1. Касторнов, Н.П. Устойчивое развитие молочного подкомплекса – основа продовольственной безопасности / Н.П. Касторнов // Вестник Мичуринского государственного агарного университета. – 2012. – № 1, ч. 2. – С. 83-87.

2. Касторнов, Н.П. Как преодолеть спад в молочном подкомплексе / Н.П. Касторнов // Молочная промышленность. – 2014. – № 8. – С. 50-52.

3. Касторнов, Н.П. Организационно-экономический механизм развития молочного скотоводства в условиях санкционного давления / Н.П. Касторнов // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания. – 2016. – № 3. – С. 122-128.

4. Статистический ежегодник, 2018: Стат. сб. / Тамбовстат. – Тамбов, 2018. – 189 с.

Касторнов Николай Петрович – доктор экономических наук, доцент, профессор кафедры экономики и коммерции, ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, e-mail: kastornovnp@yandex.ru.

UDC: 338.439:636.2.034:637

N. Kastornov

DEVELOPMENT OF BRANCH OF DAIRY CATTLE BREEDING IN THE TAMBOV REGION: STATUS, TRENDS, EFFECTIVENESS

Key words: *food security, dairy cattle breeding industry, milk market, animal productivity, efficiency, concentration of production, state regulation, stabilization of development.*

Abstract. *In the article the analysis of development of branch of dairy cattle breeding in the region, identify the causes of the low efficiency of functioning of the industry, the proposed areas of improvement.*

Dairy cattle breeding has a number of specific features that are quite different in the market conditions. First, milk is produced and sold in contrast to plant products throughout the year. This makes it possible to receive cash proceeds from the sale of milk is not sporadic, and constantly. Therefore, the rhythm of production should be considered in the market conditions as an economic advantage compared to other sectors of agriculture. Secondly, livestock products, including milk, are essential commodities and, therefore, regardless of the political and economic situation, will always enjoy greater or lesser consumer demand, which, unlike the demand for other products, cannot disappear altogether. Thirdly, the economy of livestock industries is based on sufficiently isolated fixed costs, the level of which does not change depending on the volume of output, and on variables that are closely correlated with the scale of production. Fourthly, compared with other branches of agriculture, dairy cattle breeding has much greater difficulties in resuming stopped production. This means that reducing the number of animals leads to irreversible consequences. Secondly, livestock products, including milk, are essential commodities and, therefore, regardless of the political and economic situation, will always enjoy greater or lesser consumer demand, which, unlike the demand for other products, cannot disappear altogether. Thirdly, the economy of livestock industries is based on sufficiently isolated fixed costs, the level of which does not change depending on the volume of output, and on variables that are closely correlated with the scale of production. Fourthly, compared with other branches of agriculture, dairy cattle breeding has much greater difficulties in resuming stopped production. This means that reducing the number of animals leads to irreversible consequences.

References

1. Kastornov, N.P. Sustainable Development of Dairy Subcomplex is the Basis of Food Security. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2012, no. 1, part 2, pp. 83-87.
2. Kastornov, N.P. How to Overcome the Decline in the Dairy Subcomplex. Dairy industry, 2014, no. 8, pp. 50-52.
3. Kastornov, N.P. Organizational-Economic Mechanism of Development of Dairy Cattle Breeding in the Conditions of Sanctions Pressure. Technologies of food and processing industry of AIC – healthy food, 2016, no. 3, pp. 122-128.
4. Statistical Yearbook, 2018: Stat. sat. Tambov-Tambov, 2018. 189 p.

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

УДК: 338.43:633.1

Н.Ю. Кузичева, Н.П. Касторнов, А.А. Верховцев

СТРАТЕГИЯ РАЗВИТИЯ ЗЕРНОПРОИЗВОДСТВА НА МИКРОУРОВНЕ: СИСТЕМА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА РАЗРАБОТКИ И ЭФФЕКТИВНОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ

Ключевые слова*: стратегия, управление, этапы, показатели, оценка, разработка, реализация.*

Аннотация*. Стратегическое управление развитием зернопроизводства является приоритетным способом координирования целенаправленных воздействий для постепенного достижения желаемого состояния, способности отрасли к формированию устойчивого положения агробизнеса на микроэкономическом уровне. Оно будет успешным если стратегия трансформации будет разработана с учетом возможностей использования внешнеэкономических преимуществ, преодоления «узких мест», преобразования слабых сторон ведения агробизнеса в его преимущества, вскрытия существующих резервов, внедрения инновационных продуктов, технологий производства и управления. Однако, наличие разработанной стратегии гарантировано не обеспечивает сельскохозяйственной организации повышение устойчивости ее развития. Успешность ее реализации требует постоянного контроля за изменениями, происходящими под влиянием как управляемых, так и неуправляемых факторов, и координирования тактических действий в целях либо максимизации эффектов, либо минимизации потерь. В этом свете высокую актуальность приоб-*

ретает вопрос применения методики оценки эффективности реализации стратегии развития агробизнеса, которая позволит однозначно трактовать разнонаправленные изменения экономических показателей деятельности и проводить адекватные сравнения между плановыми и фактическими параметрами развития. В статье предложено для оценки реализации стратегии развития агробизнеса использовать систему показателей, в основе которой лежит единый порядок расчета интегрированных показателей качества разработки и эффективности реализации стратегии развития. Этим определяется их системность и возможность адекватного сравнения как в динамике, так и статике. Следует отметить, что каждый товаропроизводитель может использовать в качестве исходных (частных) показателей расчета интегрированных величин те данные, которые являются критичными для выполнения стратегических ориентиров в каждый момент времени. Апробирование методики проведено на материалах ООО «Юго-Восточная агрогруппа» Кирсановского района Тамбовской области.

Введение. Стратегический подход к управлению развитием сельского хозяйства имеет преимущественное значение для сельскохозяйственных товаропроизводителей, поскольку предполагает наличие тесной связи между стратегическими, тактическими и оперативными планами, контроля над их комплексным выполнением с учетом динамики изменения внешней среды и возможностей корректирования промежуточных целей трансформации агробизнеса. При этом получение максимальных результатов хозяйственной деятельности может быть обеспечено только при условии совместных усилий реализации стратегии развития со стороны государства, призванного регулировать общеэкономическую ситуацию возможного получения дохода всеми участниками экономического пространства для создания механизмов их самовоспроизводства и обеспечения продовольственной безопасности страны, и каждого конкретного товаропроизводителя, обеспечивающего наполнение рынков товарной массой аграрного продукта, создаваемой при эффективном использовании земельных, трудовых и материальных ресурсов.

Материалы и методы исследования. В Российской Федерации правовым основанием развития стратегического подхода к обоснованию перспектив развития служит Федеральный закон «О стратегическом планировании в Российской Федерации» №172-ФЗ [7].

Стратегия развития сельского хозяйства – это общее направление, вектор трансформации состояния агробизнеса, для достижения конечных целей реализующих его сторон-партнеров, состоящих в укреплении рыночных позиций на рынке сельскохозяйственного сырья через приобретение участвующими сторонами конкурентных преимуществ: государства – на внутреннем и мировом рынке, хозяйствующих субъектов – на микроэкономическом уровне существования. Она реализуется в рамках стратегического управления. Оно положено в основу развития практически всех отраслей сельского хозяйства [4-6, 8].

Результаты и их обсуждение. Стратегическое управление представляет собой концепцию системного подхода, предполагающую своевременную адаптацию ко внешним угрозам нарушения устойчивого положения в экономическом пространстве за счет гибкого регулирования внутриорганизационных процессов, преобразования слабых сторон агробизнеса в его конкурентные преимущества, и, в конечном счете, достижению социально-экономических целей своего развития. Его осуществление требует осуществления ряда этапов:

1) стратегический анализ внутренних и внешних условий развития агробизнеса;
2) определение стратегических целей и их «увязка» с краткосрочными целями развития агробизнеса;
3) разработка, анализ стратегических альтернатив и выбор наиболее приемлемых вариантов стратегического развития;
4) реализация стратегии;
5) оценка стратегии, ее адекватная корректировка.

Каждый из перечисленных этапов стратегического управления в аграрной сфере экономики, не меняя своей сущности, приобретает собственную специфику, определяемую особенностями ведения сельского хозяйства. Так, анализ внешней среды должен быть направлен на изучение возможностей снижения производственного и коммерческого риска ведения хозяйственной деятельности, использования государственной поддержки, в том числе в вопросах кредитования, налогообложения в плане целесообразности использования специального или общего режимов, внедрения инновационных технологий и ресурсов. Внутреннюю среду целесообразно оценивать с позиций человеческого потенциала (поло-возрастной состав, уровень квалификации, образование и т.д.), оптимальности сочетания производственных ресурсов, полноты использования возможностей самовоспроизводства земли, производственной структуры и другие аспекты хозяйственной деятельности. В настоящее время разработан целый комплекс методов стратегического анализа. Наибольшее распространение получили SWOT-анализ, PEST-анализ, SNW-анализ. Каждый из них нацелен на формирование объективной оценки факторов, оказывающих влияние на стратегию развития хозяйствующего субъекта. Учитывая конечность разнообразия носителей интересов в организациях, их взаимосвязанность и взаимозависимость между собой, следует выделять стратегические и тактические цели. Различие между ними состоит в иерархичности многоуровневости их определения.

Стратегические цели представляют собой ориентиры развития на неопределенную по срочности перспективу, достижение которых должно происходить за счет полного использования внешних возможностей и

формирования достаточного для обеспечения трансформационных процессов внутреннего стратегического потенциала [1]. Успешность их достижения зависит от степени взаимосвязанности организационных, функциональных, коллективных и индивидуальных целей, то есть организации дерева целей по уровням системы управления – горизонтальному срезу. Следует указать на наличие вертикальной организации стратегических целей, предполагающей соотношение ориентиров в контексте «приоритетности – подчиненности». Именно это является основой разработки стратегических альтернатив развития агробизнеса и выбора наиболее приемлемого варианта стратегических изменений.

Канащенков А.И., Новиков С.В., Веас И.Д. выделяют следующие принципы разработки стратегии:

– целеориентированность;
– стратегическое видение;
– способность предвидения на основе интуиции и накопленного опыта;
– информационная обеспеченность;
– реалистичность;
– регулируемость действий;
– активное участие персонала [3].

Следующим этапом стратегического управления является собственно реализация стратегии развития. Это наиболее сложный процесс, требующий постоянного напряжения задействованных структурных подразделений и работников.

Стратегия развития организаций определяется собственниками и после ее утверждения высшим органом управления становится документально закрепленным документом, имеющим рекомендательный характер. Однако его положения становятся основанием для формирования промежуточных целей, устанавливаемых на краткосрочные периоды для всех функциональных уровней управления и производственных подразделений. Можно сказать, что принятая стратегия является основой для определения «рисунка» развития сельскохозяйственного бизнеса [1].

Каждый из этапов стратегического управления может быть оценен с позиций эффективности осуществления. Пасмурцева Н.Н., проанализировав применяемые системы оценки реализации стратегий, указывает на необходимость проведения комплексного исследования стратегий с точки зрения ее результативности и способности организации к ее реализации путем внедрения инноваций [7].

Как правило, возникающие трудности однозначной трактовки полученных результатов преодолеваются с помощью расчетов интегрированного показателя, учитывающего степени использования всех производственных ресурсов. Таким образом, он строится на принципе комплексности, поскольку категория эффективности развития имеет много аспектов выражения. Кроме того, продолжительность реализации стратегии развития может охватывать не одно десятилетие, поэтому непрерывность системной трансформации определяет необходимость применения единообразной методики оценки, а в случае ее совершенствования на базе использовании более глубоких знаний в области стратегического планирования и управления – пересчета по новым алгоритмам.

Для мониторинга реализации стратегии развития агробизнеса необходимо использовать систему показателей, в числе которой находятся:

– коэффициент эффективности реализации стратегии развития ($К_е$) (1);
– коэффициент качества разработки стратегии развития (К) (1);
– коэффициент качества реализации стратегии развития ($К_{креал}$) (1);
– коэффициент соотношения коэффициентов разработки и реализации стратегии развития ($К_с$) (2).

Каждый из них должен рассчитываться по аналогичной методике, различие между ними будет состоять в разной исходной информационной базе. Так, коэффициент качества разработки стратегии сельскохозяйственной организации будет отражать степень поэтапности трансформационных процессов в плоскости стратегического планирования, качества реализации стратегии – фактичекских данных предыдущего периода или базового года. Оба этих показателя могут рассчитываться в динамике в вариантах базовой и цепной методик расчета.

Сравнение коэффициентов качества разработки и реализации стратегии развития (коэффициент соотношения) будет адекватным только при условии однообразного подхода к динамическим расчетам.

Коэффициент эффективности реализации стратегии развития показывает уровень достижения плановых показателей социально-экономического и производственного характера. Он рассчитывается только в варианте цепного метода расчета.

В формульном виде показатели мониторинга реализации стратегии развития будут выглядеть следующим образом:

$$K_e = \frac{\sum_{n=1} \frac{a_i}{a_{i-1}} + \sum_{m=1} \frac{b_{i-1}}{b_i}}{n} \quad (1),$$

где a – значение показателей с ориентацией на рост, выражающегося в абсолютном увеличении;
b – значение показателей с ориентацией на рост, выражающегося в абсолютном уменьшении;
n – количество показателей с ориентацией на рост, выражающегося в абсолютном увеличении;
m – количество показателей с ориентацией на рост, выражающегося в абсолютном уменьшении;

i – отчетный временно́й момент;

i-1 – предшествующий временно́й момент.

Апробация предлагаемой методики оценки эффективности реализации стратегии проведена на материалах отрасли зерноопроизводства ООО «Юго-Восточная агрогруппа» Кирсановского района Тамбовской области.

В качестве частных показателей, использованных при расчете интегрированных величин коэффициентов эффективности реализации стратегии, качества ее разработки и реализации, были применены:

– производственные затраты материально-денежных ресурсов в расчете на 1 га посева зерновых культур;

– оплата 1 человеко-часа в зернопроизводстве;

– затраты на удобрения в расчете на 1 га посева зерновых культур;

– затраты на средства защиты растений от вредителей им болезней в расчете на 1 га посева зерновых культур;

– затраты труда в расчете на 1 га посева зерновых культур;

– урожайность зерна.

Главным условием применения частных показателей является их логическая непротивоположность. Между ними может быть допущена тесна связь и взаимозависимость. Кроме того, они могут быть разнонаправленными по действию. Методика допускает корректирование вектора влияния таких показателей.

Важным моментом при проведении анализа по предлагаемой методике оценки эффективности реализации стратегии развития является необходимость проведения сравнительных расчетов по отношению к базовому моменту (году), стоимостные показатели должны быть приведены к сопоставимому виду путем корректирования их фактических значений с учетом индексов роста цен на сельскохозяйственную продукцию и промышленные ресурсы, используемые в сельском хозяйстве.

Подобные требования предъявляются только к расчетам интегрированных показателей мониторинга реализации стратегии развития отрасли, рассчитываемые с применением показателей «план-план» (коэффициент качества разработки стратегии), «факт-факт» (коэффициент качества реализации стратегии).

Проведенный анализ по этим интегрированным показателям показал, что стратегические планы развития зернопроизводства в хозяйстве ориентированы на поэтапное повышение устойчивости развития отрасли. Подобное заключение сделано на основе постепенного увеличения значений коэффициента качества разработки стратегии, в среднем составившего 6,7%.

Высокими темпами происходило увеличение значений коэффициента качества реализации стратегии развития зернопроизводства. Величина этого показателя возросла в 2017 году до 1,366, что характеризует наличие «рывка» в фактически полученных производственных результатов отрасли.

Следует отметить, что значения коэффициентов качества разработки и реализации стратегии развития зернопроизводства в ООО «Юго-Восточная агрогруппа» Кирсановского района превысили единичное значение, а постоянное их увеличение на протяжении 2014-2017 годов свидетельствует о наличии прогрессивных трансформационных процессов в ретроспективе (рисунок 1).

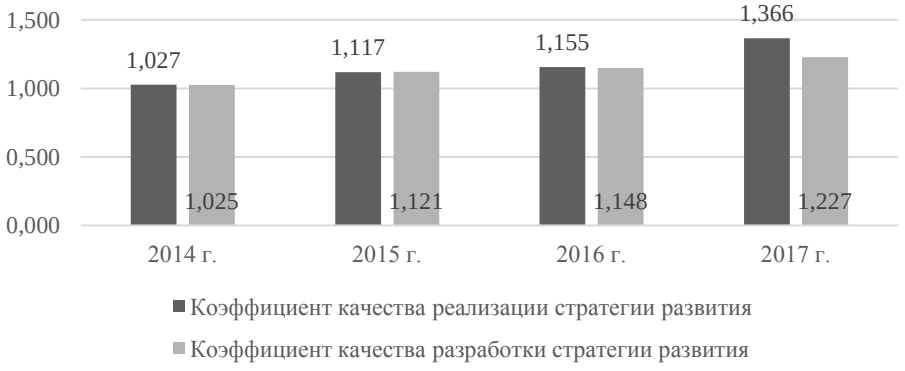

Рисунок 1. **Коэффициенты качества разработки и реализации стратегии развития зернопроизводства в ООО «Юго-Восточная агрогруппа» Кирсановского района Тамбовской области за 2014-2017 годы**

Однако делать выводы об успешности реализации стратегии развития зернопроизводства только на основе анализа коэффициентов качества разработки и реализации стратегии нельзя. Сравнение этих интегральных показателей должно быть дополнено, коэффициентом эффективности реализации планов развития. Этот показатель наглядно отражает уровень достижения поставленных целей. Динамика его значений за период 2013-2017 годов представлена на рисунке 2. Проведенный анализ показал, что по сравнению с планируемым уровнем значений показателей эффективности зерновой отрасли в производственной области фактические величины в совокупности, хотя и стабильно превышали единичное соотношение, приобрели нисходящую тенденцию. Это сопряжено с возникновением экономических трудностей восстановления зернопроизводства в низкоэффективных хозяйствах, вошедших в состав ООО «Юго-Восточная агрогруппа» в 2012-2014 годах. С одной стороны, подобные изменения организационного характера потребовали корректирования стратегии развития хозяйства, с другой – сохранения высокой напряженности производственных процессов.

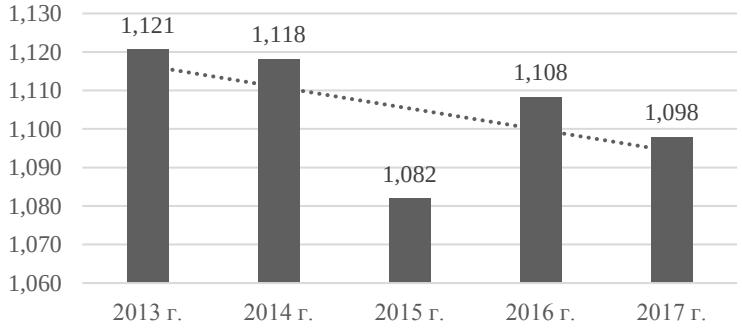

Рисунок 2. **Коэффициент эффективности реализации стратегии развития зернопроизводства в ООО «Юго-Восточная агрогруппа» Кирсановского района Тамбовской области за 2014-2017 годы**

Заключение. В целом, применение стратегического подхода к обоснованию перспектив развития отрасли является высокоэффективным инструментом управления трансформационными процессами, но должно сопровождаться постоянным мониторингом и анализом складывающихся ситуаций с использованием однозначно трактуемых и наглядных показателей контроля.

Библиография

1. Алексеев, С.Б. Формирование и выбор стратегических целей торгового предприятия на основе его внешнего стратегического потенциала / С.Б. Алексеев // Торгово-экономический журнал. – 2015. – Т. 2, вып. 4. – С. 285-302.
2. Верховцев, А.А. Рынок зерна: сущность, структурное наполнение, экономический потенциал развития // Вестник Мичуринского аграрного университиета. – 2019. – № 2. – С. 185-189.
3. Канащенков, А.И. Модели и принципы разработки стратегии развития предприятий микроуровневого управления / А.И. Канащенков, С.В. Новиков, И.Д. Веас // Московский экономический журнал. – 2019. – № 2 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://cyberleninka.ru/article/v/modeli-i-printsipy-razrabotki-strategii-razvitiya-predpriyatiy-mikrourovnevogo-upravleniya.
4. Карамнова, Н.В. Методика оценки устойчивого развития свеклосахарного производства / Н.В. Карамнова // Теория и практика мировой науки. – 2017. – № 5. – С. 64-68.
5. Кузичева, Н.Ю. К вопросу о сущности стратегии развития / Н.Ю. Кузичева // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. – 2012. – № 6 (69). – С. 9-13.
6. Кузичева, Н.Ю. Оценка эффективности реализации стратегии развития садоводства / Н.Ю. Кузичева // Садоводство и виноградарство. – 2010. – №4. – С. 27-29.
7. О стратегическом планировании в Российской Федерации: [федер. Закон: принят Гос. Думой 20 июня 2014 г.: по состоянию на 3 июля 2014 г.] // Российская газета. – 2014. – 3 июля. – № 146 (6418) [Электронный ресурс]. – Режим длоступа: https://rg.ru/2014/07/03/strategia-dok.html.
8. Пасмурцева, Н.Н. Экономическая эффективность реализации стратегии развития предприятия: подходы к определению и показатели результативности / Н.Н. Пасмурцева // Азимут научных исследований: экономика и управление. – 2018. – Т. 7. – № 4 (25). – С. 226-229.
9. Яхьяев, Г.У. Развитие виноградно-винодельческого подкомплекса АПК Республики Дагестан: дисс. … канд. экон. наук / Г.У. Яхьяев. – Воронеж, 2018. – 206 с.

Кузичева Наталия Юрьевна – кандидат экономических наук, доцент кафедры управления и делового администрирования, ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, e-mail: kuicheva.natalia@yandex.ru.
Касторнов Николай Петрович – доктор экономических наук, профессор кафедры экономики и коммерции, ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, e-mail: kastornovnp@yandex.ru.
Верховцев Алексей Александрович – старший преподаватель кафедры экономической безопасности и права, ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, e-mail: verhovtsev.alex2018@yandex.ru.

UDC: 338.43:633.1

N. Kuzicheva, N. Kastornov, A. Verkhovtsev

THE DEVELOPMENT STRATEGY OF GRAIN PRODUCTION AT THE MICROLEVEL: SYSTEM OF INDICATORS OF ASSESSMENT OF QUALITY OF DEVELOPMENT AND EFFICIENCY OF REALIZATION

Key words*: strategy, management, stages, indicators, assessment, development, realization.*

Abstract*. Strategic management of development of a production of grainis a priority way of coordinating of purposeful influences for gradual achievement of a desirable state, ability of the industry to formation of a steady position of agrobusiness at microeconomic level. It will be successful if strategy of transformation is developed taking into account opportunities of use of the external economic advantages, overcoming "bottlenecks", transformation of weaknesses of conducting agrobusiness to its advantages,*

openings of the existing reserves, introduction of innovative products, production technologies and management. However, existence of the developed strategy is guaranteed does not provide the agricultural organization increase in stability of its development. The success of its realization demands constant control behind the changes happening under influence as operated, and uncontrollable factors, and coordinating of tactical actions for either maximizing effects, or loss minimization. In this light the high relevance is acquired by a question of application of a technique of assessment of efficiency of implementation of the strategy of development of agrobusiness which will allow to treat unambiguously multidirectional changes of economic indicators of activity and to carry out adequate comparisons between planned and actual parameters of development. In article it is offered to use for assessment of implementation of the strategy of development of agrobusiness the system of indicators which cornerstone the uniform procedure of payments of the integrated indicators of quality of development and efficiency of implementation of the development strategy is. Their systemacity and a possibility of adequate comparison as in dynamics, and a statics is defined by it. It should be noted that each producer can use those data which are critical for performance of strategic reference points in each timepoint as initial (private) indicators of calculation of the integrated sizes. Approbation of a technique is carried out on materials of LLC «Southeast agrogroup» of Kirsanovsky district of the Tambov region.

References

1. Alekseev, S.B. Formation and the choice of strategic objectives of trade enterprise on the basis of its external strategic potential. The Trade and economic magazine, 2015, T. 2, issue 4, pp. 285-302.
2. Verkhovtsev, A.A. Grain Market: Essence, Structural Content, Economic Development Potential. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2019, no. 2, pp. 185-189.
3. Kanashchenkov, A.I., S.V. Novikov and I.D. Veas. Of Model and principles of development of the development strategy of the enterprises of micro-level management. Moscow economic magazine, 2019, no. 2. Availavle at: https://cyberleninka.ru/article/v/modeli-i-printsipy-razrabotki-strategii-razvitiya-predpriyatiy-mikrourovnevogo-upravleniya.
4. Karamnova, N.V. Technique of assessment of sustainable development of beet sugar production. Theory and practice of world science, 2017, no. 5, pp. 64-68.
5. Kuzicheva, N.Yu. To a question of essence of the development strategy. Bulletin of the Krasnoyarsk state agricultural university, 2012, no. 6 (69), pp. 9-13.
6. Kuzicheva, N.Yu. Assessment of efficiency of implementation of the strategy of development of gardening. Gardening and wine growing, 2010, no. 4, pp. 27-29.
7. About strategic planning in the Russian Federation: [feeder. Law: it is accepted State. Duma on June 20, 2014: as of July 3, 2014]. The Russian newspaper, 2014, no. 146 (6418). Availavle at: https://rg.ru/2014/07/03/strategia-dok.html.
8. Pasmurtseva, N.N. Cost efficiency of implementation of the development strategy of the enterprise: approaches to definition and effectiveness indicators. Azimuth of scientific research: economy and management, 2018, T. 7, no. 4 (25), pp. 226-229.
9. Yakhyaev, G.U. Development of a grape and wine-making subcomplex of agrarian and industrial complex of the Republic of Dagestan. PhD Thesis. Voronezh, 2018. 206 p.

Kuzicheva Natalia, Candidate of Economic Sciences, Associate professor, Michurinsk State Agrarian University, e-mail: kuicheva.natalia@yandex.ru.
Kastornov Nicolay, Doctor of Economic Sciences, Professor, Michurinsk State Agrarian University, e-mail: kastornovnp@yandex.ru.
Verkhovtsev Alexey, Lecturer, Michurinsk State Agrarian University, e-mail: verhovtsev.alex2018@yandex.ru.

УДК: 336.6

С.С. Кириллова

РАЗВИТИЕ СИСТЕМЫ ФИНАНСОВОГО МЕНЕДЖМЕНТА В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ОРГАНИЗАЦИЯХ

Ключевые слова: *финансовый менеджмент, сельскохозяйственная организация, продовольственная безопасность, аграрный сектор экономики, финансирование.*

Аннотация. *Сельскохозяйственное производство в настоящее время выступает основой экономической и социальной безопасности любого государства. Состояние аграрного сектора экономики в целом свидетельствует об общем социально-экономическом здоровье в стране. В этой связи благополучие сельскохозяйственных организаций во многом определяет стабильность экономики и социального сектора как на текущий период, так и на долгосрочную перспективу. Устойчивость финансов организаций аграрного сектора экономики напрямую зависит от системы финансового менеджмента, сформированного и реализованного в каждом конкретном предприятии. Эффективность финансового механизма сельскохозяйственной организации оценивает результативность системы управления финансами и управления персоналом. Важным видится преобразование системы финансового менеджмента в аграрном секторе с учетом трансформации объектов управления в условиях стратегического менеджмента.*

Введение. Сельскохозяйственное производство в настоящее время развивается весьма динамично, что явилось следствием введения в отношении Российской Федерации экономических санкций, а также благодаря усилению роли государства в аграрном секторе экономики. В этой связи необходим пересмотр действующих механизмов управления финансами сельскохозяйственных организаций с целью повышения его эффективности.

Система финансового менеджмента в аграрном секторе представлена двумя относительно независимыми сегментами: управление финансами и управление персоналом. Управление финансами включает в себя управление финансовыми результатами, управление активами, пассивами, рисками и прочее. Управление персоналом в сельскохозяйственной организации – также весьма важное направление, поскольку присутствует высокая доля ответственности сотрудников за результаты производства.

Большинство сельскохозяйственных организаций не включают в структуру организации какие-либо финансовые подразделения (служба финансового директора, финансовый отдел и прочее). Связано это, в первую очередь, с недостаточно благоприятным финансовым положением отдельных организаций [1]. Однако, крупные агрохолдинги и организации аграрного сектора в обязательном порядке включают в штат своих сотрудников специалистов финансового профиля. Таким образом, расширение сферы деятельности сельскохозяйственных организаций сопровождается повышением внимания к финансовым аспектам их функционирования. Также для снижения различных видов риска, с которыми сталкиваются сельскохозяйственные организации, в том числе природно-климатического характера, необходимо уделять большее внимание их финансовому состоянию. В этой связи вопросы организации финансового менеджмента в сельскохозяйственных организациях являются актуальными и требующими серьезной проработки.

Результаты и их анализ. Важнейшей составной частью финансового менеджмента сельскохозяйственной организации является формирование адекватной финансовой политики организации. При этом должны быть в обязательном порядке сформулированы и последовательно прописаны следующие элементы (рисунок 1).

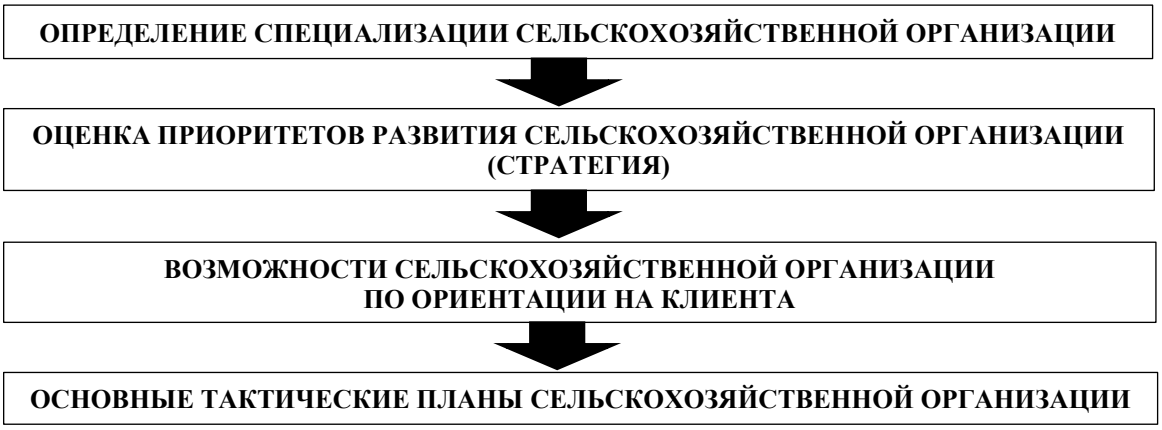

Рисунок 1. **Последовательная реализация важнейших элементов финансовой политики сельскохозяйственной организации**

Формирование грамотной финансовой политики, отражающей потребности сельскохозяйственной организации, ее возможности с учетом состояния рынка сельскохозяйственной продукции дает возможность обеспечить стабильное функционирование организации, ее успешность и устойчивость финансового положения, что в конечном итоге обеспечит реализацию политики продовольственной безопасности в стране [2].

Специфика деятельности сельскохозяйственных организацией накладывает отпечаток и на организацию финансового менеджмента, предопределяет его особенности. При этом трансформируются объекты и цели управления в аграрном секторе с учетом перехода на систему стратегического менеджмента (таблица 1).

Таблица 1

Объекты управления и цели, предусматриваемые финансовым менеджментом сельскохозяйственной организации в классической теории управления и стратегическом менеджменте

Объекты управления	Классическая теория менеджмента	Современный стратегический менеджмент
1	2	3
Выбор новых видов сельскохозяйственной продукции	НИР и разработка новых технологий в аграрном секторе	Маркетинг и инновации сельскохозяйственных продуктов (ориентированные на создание и модификацию сельскохозяйственных продуктов по запросам завоеванного и потенциального рынка)
Обеспечение необходимыми ресурсами	Поиск поставщиков, управление запасами	Основной вид ресурсов – нематериальные активы. Управление знаниями в сельскохозяйственной сфере

Окончание таблицы 1

1	2	3
Информационный капитал	Вспомогательные функции: автоматизация отдельных производственных и вспомогательных процессов в аграрном секторе	Развитие информационного капитала сельскохозяйственной организации как единого целого (базы данных, информационные системы, сети и технологии)
Управление кадрами сельскохозяйственной организации	Рекрутинг персонала и обеспечение производственной дисциплины в организации	Непрерывное развитие и мотивация персонала на повышение качества и эффективности деятельности и производство высококачественной сельскохозяйственной продукции
Производство	Эффективная организация процесса сельскохозяйственного производства – управление издержками производственных процессов	Процессное управление деятельностью сельскохозяйственной организации – получение синергии от системного управления всеми процессами в аграрном секторе
Сбыт сельскохозяйственной продукции	Формирование дистрибутивной сети. Цель – опередить конкурентов	Создание партнерских сетей с другими участниками сельскохозяйственного рынка
Финансы и бухгалтерский учет	Оптимизация прибыли отчетного периода, налоговая оптимизация, внешняя и управленческая отчетность на базе учета исторической стоимости активов и пассивов	Обеспечение роста стоимости сельскохозяйственной организации в долгосрочной перспективе. Внешний и управленческий учет и отчетность на основе справедливой стоимости активов и обязательств
Управление рисками	Часть финансового управления. В основной кредитные и рыночные риски	Единая система управления финансовыми и нефинансовыми рисками сельскохозяйственной организации
Регулирующие и социальные процессы	Как следствие сложившейся корпоративной культуры	Отдельные объекты управления в современных условиях
Развитие организационного капитала	Изменения структуры вслед за развитием сельскохозяйственного производства. Формальные организационные структуры	Организационная структура как фактор конкурентного преимущества сельскохозяйственной организации. Развитие адаптивных и матричных структур управления

Данные таблицы показывают, что система стратегического менеджмента в современном прочтении предусматривает более комплексный подход к объектам управления, учет максимального количества рисков, ориентацию на внутреннюю и внешнюю конъюнктуру. При этом в отношении каждого объекта управления прослеживается специфика сельскохозяйственных организаций.

Важным видится рассмотрение и анализ сильных и слабых сторон деятельности сельскохозяйственной организации.

При анализе сильных и слабых сторон сельскохозяйственной организации рекомендуется определить:

– перечень производимой сельскохозяйственной продукции,

– географию своей деятельности,

– долю продажи своей продукции на сельскохозяйственном рынке,

– цели в получении и распределении прибыли,

– принципы достижения плановых целей,

– позицию во взаимоотношениях с государством и государственными структурами,

– основные направления деятельности и способы обеспечения рентабельности сельскохозяйственного производства,

– позицию по отношению к общественным целям и задачам,

– основы кадровой политики,

– способы определения сотрудничества внутри сельскохозяйственной организации в достижении целей.

Важное направление в организации финансового менеджмента сельскохозяйственного предприятия – продвижение произведённой продукции. Система маркетинга в аграрном секторе должна быть ориентирована на реализацию важнейших принципов (таблица 2).

Таблица 2

Содержание принципов маркетинга в аграрном секторе

Принцип маркетинга	**Содержание принципа**
1	2
Учет конъюнктуры рынка сельскохозяйственной продукции	Анализ и прогноз состояния рынка конкретного сельскохозяйственного товара. Такой подход предполагает изучение состояния отрасли, где производится данный товар (т.е. изучается продавец), а также рассматривается потребитель данной продукции (получатель товара)
Максимальное приспособление производства сельскохозяйственных товаров к требованиям рынка сельскохозяйственной продукции	Производство сельскохозяйственной продукции должно быть ориентировано на потребности рынка. При этом производство должно быть гибким, чутко реагирующим на изменяющиеся потребности рынка.
Целенаправленное воздействие на рынок сельскохозяйственной продукции	Использование внутренних рычагов сельскохозяйственной организации для воздействия на потребителей и регулирование спроса на сельскохозяйственную продукцию

Окончание таблицы 2

1	2
Долговременный характер целей маркетинга	Разработка стратегических целей, интегрированных с тактическими действиями, на основе долгосрочных перспектив развития сельскохозяйственной организации
Нацеленность на ярко выраженный коммерческий результат	Ориентация на достижение максимально возможной прибыли, обеспечение прибыльности всех видов производимой продукции.

Исследования показывают, что в сельскохозяйственных организациях отсутствует фактически служба финансового директора. При этом наполненность сайтов сельскохозяйственных организаций для внешних пользователей, прежде всего, для инвесторов – минимальная.

Таким образом, пока система финансового менеджмента в сельскохозяйственных организациях окончательно не сформировалась, не приобрела четкой структурированной формы. Прежде всего, это связано с низкой финансовой самостоятельностью большинства аграрных формирований, нехваткой ресурсов даже для обеспечения текущей деятельности. Вместе с тем, отсутствие финансовых служб не позволяет скоординировать деятельность организации в финансовом аспекте, обеспечить рост доходов. Следовательно, требуется уделять большее внимания финансовой работе в сельскохозяйственной организации и искать возможности по комплексному развитию системы финансового менеджмента.

Заключение. Проведенный анализ системы финансового менеджмента в аграрном секторе экономики показал, что в настоящее время требуется пересмотр концептуальных основ организации финансов и управления персоналом сельскохозяйственных организаций. Требуется формирование специальной службы, отвечающей за все финансовый вопросы, возникающие в деятельности сельскохозяйственной организации. При этом следует принимать во внимание, что финансовый менеджмент в АПК – это управление финансовыми операциями, денежными потоками, которое призвано обеспечить привлечение, поступление необходимых финансовых ресурсов в определенные периоды времени, их рациональное использование с учетом установленных стратегических планов, а также с учетом реальных потребностей аграрного сектора экономики.

Полагаем, что финансовый менеджмент в сельскохозяйственных организациях является ключевым моментом в наращивании темпов его экономического развития в условиях рыночной системы хозяйствования и в условиях жесткой конкуренции.

Библиография

1. Карамнова, Н.В. Современное состояние и перспективы развития аграрного сектора экономики региона / Н.В. Карамнова, В.М. Белоусов // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2019. – № 4. – С. 113-120.

2. Минаков, И.А. Формирование продовольственной безопасности на основе импортозамещения на агропродовольственном рынке / И.А. Минаков // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2018. – № 1. – С. 120-124.

Кириллова Светлана Серафимовна – кандидат экономических наук, доцент кафедры финансов и бухгалтерского учета, ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ.

UDC: 336.6

S. Kirillova

DEVELOPMENT OF FINANCIAL MANAGEMENT SYSTEM IN AGRICULTURAL ORGANIZATIONS

Key words: *financial management, agricultural organization, food security, agricultural sector, financing.*

Abstract. *Agricultural production is now the basis of economic and social security of any state. The state of the agricultural sector of the economy as a whole indicates the overall socio-economic health in the country. In this regard, the well-being of agricultural organizations largely determines the stability of the economy and the social sector both for the current period and for the long term. The stability of Finance organizations of the agricultural sector of the economy depends on the system of financial management, formed and implemented in each enterprise. The effectiveness of the financial mechanism of the agricultural organization evaluates the effectiveness of the financial management system and personnel management. It is important to transform the system of financial management in the agricultural sector, taking into account the transformation of management facilities in terms of strategic management.*

References

1. Karamnova, N.V. and V.M. Belousov. Modern state and prospects of development of agrarian sector of economy of the region. Vestnik of Kursk state agricultural Academy, 2019, no. 4, pp. 113-120.

2. Minakov, I.A. Formation of food security on the basis of import substitution in the agri-food market. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2018, no. 1, pp. 120-124.

Kirillova Svetlana, Candidate of Economic Sciences, Michurinsk State Agrarian University.

УДК: 332.1

Н.И. Денисова, И.Н. Гравшина

РАЗВИТИЕ ПТИЦЕВОДСТВА РЕГИОНА КАК ВАЖНЕЙШЕЙ ОТРАСЛИ В СИСТЕМЕ ПОЛИТИКИ УКРЕПЛЕНИЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Ключевые слова*: птицеводство, регион, отрасль, сельскохозяйственная продукция, потребление, региональные возможности.*

Аннотация. *В статье показана роль отрасли птицеводства в системе укрепления продовольственной безопасности на уровне региона и РФ в целом.*

В статье раскрыты важнейшие характеристики отрасли птицеводства, позволяющие в кратчайшие сроки и по разумной цене обеспечить население региона питательной продукцией. Дана оценка основных показателей развития отрасли птицеводства в Рязанской области. В том числе проанализирована динамика уровня поголовья птицы в хозяйствах Рязанской области, объемы производства основных продуктов птицеводства по категориям хозяйств, средние цены производителей на реализованную продукцию. Дана сравнительная оценка средних цен производителей на реализованную сельскохозяйственную продукцию сельскохозяйственными организациями Рязанской области. Проанализировано потребление отдельных продуктов питания в регионе на душу населения.

Проведены расчеты региональных возможностей обеспечения населения собственной продукцией птицеводства, а также возможностей региональных сельхозтоваропроизводителей в обеспечении населения продукцией птицеводства в соответствии с фактическим потреблением. Раскрыты основные проблемы функционирования отрасли в регионе и в целом в РФ.

Введение. В современных условиях проведения политики усиления продовольственной безопасности страны и импортозамещения, важнейшей задачей является повышение уровня самообеспеченности продуктами питания и наращивание собственного производства в АПК и пищевой промышленности.

Птицеводство – это отрасль животноводства, основными направлениями которой являются – яичное и мясное. Побочная продукция – это пух и перо.

Сегодня Россия занимает 4-е место в мире по производству мяса и 6-е – яиц. [1]

Санкционная политика, проводимая США и европейскими государствами в отношении РФ, определяет необходимость развития и поддержки, в том числе сферы АПК, а особенно отраслей, которые способны обеспечить население качественной, скороспелой продукцией по разумным ценам. Данные требования, как нельзя лучше характеризуют отрасль птицеводства.

К важнейшим характеристикам отрасли птицеводства относятся следующие:

1) быстрые темпы воспроизводства поголовья, интенсивный рост;

2) высокая продуктивность и жизнеспособность;

3) достаточно низкие затраты труда на единицу продукции.

В настоящее время современные птицефабрики оснащены специальным оборудованием, различными средствами механизации по видам работ. Это позволяет снизить уровень затрат труда на единицу продукции. Данные характеристики отрасли птицеводства, особенно скороспелость продукции, позволяют обеспечить население питательной продукцией в кратчайшие сроки.

Целью исследования является анализ основных показателей отрасли птицеводства, проведение расчетов, направленных на оценку возможностей региональных сельхозтоваропроизводителей в обеспечении населения продукцией птицеводства в соответствии с фактическим потреблением, выявление проблем функционирования организаций отрасли птицеводства.

Материалы и методы исследования. В работе использовались научные методы исследования: экономико-математический; абстрактно-логический; монографический метод. Информационной базой исследования послужили нормативно-правовые акты РФ; статистические базы данных Рязанской области; региональные и федеральные статистические сборники. Источниками информации стали периодические статистические издания, сайты официальной статистики РФ и Рязанской области.

Результаты исследования. В Рязанской области птицеводство занимает ведущее место среди основных отраслей животноводства. В регионе имеется несколько птицефабрик, специализирующихся на разных направлениях птицеводства.

Так, яичное направление представлено основным предприятием в регионе по производству куриного яйца ЗАО «Окская птицефабрика», где в 2016 году произведено 702,0 млн куриных яиц. [6]

В конце декабря 2016 года в Касимовском районе начала функционировать ООО «Касимовская ферма», где поголовье кур-несушек составило 12 тысяч голов. С 2015 года в Спасском районе региона появилось общество ООО «Отечественный продукт». Специализация данного общества направлена на закупку и выращивание гусей линдовской породы с дальнейшей реализацией на мясо [6].

Динамика уровня поголовья птицы в хозяйствах Рязанской области имеет нестабильную динамику, что подтверждается данными таблицы 1 [5].

Таблица 1

Поголовье птицы по категориям хозяйств

Показатели	2000 г.	2005 г.	2010 г.	2016 г.	2017 г.
Поголовье птицы в хозяйствах всех категорий, тыс. голов, в т.ч.:	3845,2	3790,3	4995,8	3751,1	4066,7
- сельскохозяйственные организации	2019,2	2663,1	4210,5	3123,5	3484,1
- хозяйства населения	1815,7	1116,9	780,6	612,0	564,6
- КФХ, ИП	10,3	10,3	4,7	15,6	18,0
Поголовье взрослой птицы в сельскохозяйственных организациях, тыс. гол., из нее:	943,6	906,1	1942,2	2435,4	2529,1
- куры и петухи	941,1	906,1	1942,2	2417,9	2524,6
- гуси	2,1	-	-	-	-

Данные таблицы 1 свидетельствуют о том, что самый высокий уровень поголовья птицы в сельскохозяйственных организациях региона приходился на 2010 год и составлял 4210,5 тыс. гол. В 2017 году по сравнению с 2010 годом поголовье птицы в сельскохозяйственных организациях региона сократилось в 1,2 раза. В КФХ и у ИП наблюдается значительный рост поголовья птицы в 2017 году по сравнению с 2010 годом в 3,8 раза.

Динамика объемов производства продуктов птицеводства в регионе в периоде 2000-2017 г. представлена в таблице 2 [5].

Таблица 2

Производство основных продуктов птицеводства по категориям хозяйств

Показатели	2000 г.	2005 г.	2010 г.	2016 г.	2017 г.
Хозяйства всех категорий					
Птица на убой в убойном весе, тыс. тонн	8,4	14,1	18,4	3,7	3,6
Яйца, млн. штук	417,8	358,5	649,4	789,8	758,9
Сельскохозяйственные организации					
Птица на убой в убойном весе, тыс. тонн	4,4	12,0	17,2	2,9	2,8
Яйца, млн. штук	269,0	237,0	563,3	724,1	697,5
Хозяйства населения					
Птица на убой в убойном весе, тыс. тонн	4,0	2,1	1,2	0,8	0,8
Яйца, млн. штук	147,9	120,3	85,8	64,5	60,6
КФХ, ИП					
Яйца, млн. штук	0,9	1,2	0,3	1,2	0,8

Данные таблицы 2 свидетельствуют о том, что в динамике 2010-2017 гг. наблюдается значительное снижение объемов птицы на убой (в убойном весе). В хозяйствах всех категорий данный показатель в 2017 году сократился по сравнению с 2010 годом в 5,1 раза, в сельскохозяйственных организациях в 6,1 раза, в хозяйствах населения в 1,5 раза.

При этом наблюдается значительный рост производства яиц в хозяйствах всех категорий региона в 2017 году по сравнению с 2010 годом в 1,2 раза, в КФХ и ИП в 2,7 раза.

В хозяйствах населения произошло снижение объема производства яиц в 2017 году по сравнению с 2010 годом в 1,4 раза.

В структуре производства яиц по категориям хозяйств наибольший удельный вес приходится на сельскохозяйственные организации Рязанской области. В динамике удельный вес производства яиц в данной категории хозяйств растет. Так, в 2017 году он увеличился по сравнению с 2010 годом на 5,2%. В структуре производства птицы на убой в убойном весе по категориям хозяйств наибольший удельный вес приходится на сельскохозяйственные организации Рязанской области. Одним из важнейших факторов, свидетельствующим о необходимости эффективного развития отрасли, является достаточно умеренный темп роста цен на реализованную продукцию (таблица 3, рисунок 1) [8].

Таблица 3

Средние цены производителей на реализованную сельскохозяйственную продукцию сельскохозяйственными организациями (в среднем за год; рублей за тонну)

Показатели	2000 г.	2005 г.	2010 г.	2016 г.	2017 г.
Хозяйства всех категорий					
Скот и птица (в живом весе) – всего, в т.ч. птица	14113 20041	32176 33053	58436 55138	87135 64578	92183 64240
Яйца за 1000 шт.	850	1570	2512	4716	4484

Анализ данных таблицы 3 позволяет сделать вывод о том, что средние цены производителей Рязанской области в целом по скоту и птице в живом весе выросли в 2017 году по сравнению с 2010 годом в 1,6 раза, по птице – в 1,2 раза, по яйцам в –1,8 раза.

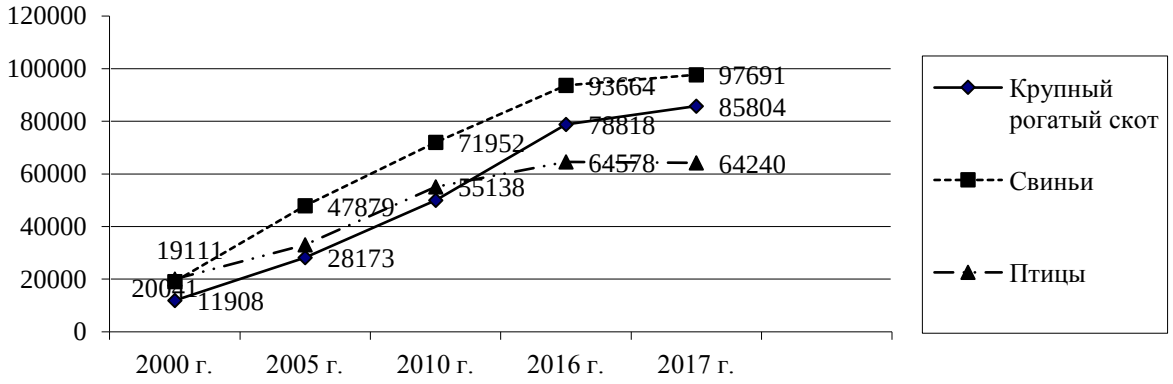

Рисунок 1. **Средние цены производителей на реализованную сельскохозяйственную продукцию сельскохозяйственными организациями Рязанской области (в живом весе), рублей за тонну**

Сравнивая средние цены производителей на скот и птицу в живом весе в Рязанской области, можно сделать вывод о том, что ценовой диапазон по мясу КРС и свиней имеет в исследуемом периоде стабильную динамику роста. Так, по КРС темп роста составил в 2017 по сравнению с 2010 годом – 1,6 раза, а по мясу свиней увеличение произошло в 1,4 раза. В отличие от птицы, уровень цен на которую в 2016 году не так значительно увеличился по сравнению с 2010 годом, а в 2017 году он имел тенденцию снижения по сравнению с 2016 годом.

Данные таблицы 4 свидетельствуют о потребление таких продуктов питания, как мяса и яйца в регионе в динамике 2012-2017 гг. [7].

Таблица 4

Потребление отдельных продуктов питания в Рязанской области (на душу населения в год, кг)

Продукты питания	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.
Мясо и мясопродукты в пересчете на мясо	62	64	60	59	58	57
Мясо птицы (потребление в Российской Федерации)	29,0	30,2	31,3	32,4	32,5	34,1
Яйца и яйцепродукты, штук	305	298	292	292	297	299

Начиная с 2013 года, наблюдается снижение уровня потребления мяса в регионе. Так, в 2017 году по сравнению с 2013 годом потребление мяса в Рязанской области сократилось на 7 кг. Динамика потребления мяса птицы в РФ свидетельствует о значительном росте уровня потребления. В 2017 году данный показатель вырос по сравнению с 2012 годом на 5,1 кг.

Рост уровня потребления мяса птицы, в основном, на наш взгляд, связан с ценовым диапазоном, который в сравнении с другими видами мяса, увеличивался не так значительно.

Важнейшим направлением является оценка соответствия уровня потребления мяса и мясопродуктов рациональным нормам.

Рациональные нормы определены в соответствии с приказом Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 02.10.10 г. № 593н «Об утверждении рекомендаций по рациональным нормам потребления пищевых продуктов, отвечающим современным нормам потребления пищевых продуктов, отвечающим современным требованиям здорового питания». В соответствии с рациональными нормами уровень потребления продукции птицеводства должен быть следующим (таблица 5).

Таблица 5

Рациональные нормы потребления продукции птицеводства

Продукты питания	Рациональные нормы
Мясо птицы	30 кг/год/чел.
Яйца	260 шт./год/чел.

Сравнивая данные таблиц 4,5, можно сделать вывод о соответствии уровня потребления продукции птицеводства в регионе нормам.

Проанализировав данные расчетов, представленные в таблице 6, мы можем сделать выводы об уровне обеспеченности жителей региона продукцией птицеводства, произведенной местными региональными производителями.

Таблица 6

Региональные возможности обеспечения населения собственной продукцией птицеводства

Показатели	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.
Производство основных продуктов птицеводства								
Птица на убой в убойном весе, тонн	18402	17289	17963	10624	3618	4058	3737	3597
Яйца, тыс. штук	649402	688161	740156	736706	733685	787073	789807	758898
Численность населения								
Численность населения Рязанской области, чел.	1161805	1151838	1148457	1144650	1140844	1135438	1130103	1126739
Возможности региона в обеспечении населения собственной продукцией птицеводства, в расчете на 1 чел.								
Птица на убой в убойном весе, кг	15,8	15,0	15,6	9,3	3,2	3,6	3,3	3,2
Яйца, штук	559,0	597,4	644,5	643,6	643,1	693,2	698,9	673,5

Нами проведены расчеты в части возможностей региона в обеспечении населения собственной продукцией птицеводства. На их основании можно сделать следующие выводы. Достаточно высок уровень возможностей региона в обеспечении населения яйцами собственного производства. Так, в 2017 году местными производителями обеспечено производство 673,5 яиц на каждого жителя региона. Самый высокий уровень данного показателя в исследуемом периоде приходился на 2016 год – 698,9 яиц на каждого жителя региона. Что касается производства мяса птицы, отечественные производители в 2017 году обеспечивают только 3,2 кг на каждого жителя региона. Возможности региональных сельхозтоваропроизводителей в обеспечении населения продукцией птицеводства представлены в таблице 7.

Таблица 7

Возможности региональных сельхозтоваропроизводителей в обеспечении населения продукцией птицеводства в соответствии с фактическим потреблением, %

Показатели	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.
Птица на убой в убойном весе	53,8	30,8	10,2	11,1	10,2	9,4
Яйца	211,3	216,0	220,2	237,4	235,3	225,3

Проведенные нами расчеты позволяют сделать вывод о том, что возможности региональных сельхозтоваропроизводителей в обеспечении населения продукцией птицеводства в части птицы на убой, заметно сокращаются в исследуемом периоде. Так, в 2017 году возможности региональных сельхозтоваропроизводителей составляют лишь 9,4% от уровня потребления данной продукции в регионе, что в 3,3 раза меньше, чем в 2013 году.

Производство яиц значительно превышает уровень потребления в регионе. Так, региональные производители в 2017 году способны обеспечить уровень потребления яиц жителями региона на 225,3%.

Заключение. Несмотря на скороспелость продукции отрасли, высокий спрос, отрасль птицеводства в современных условиях переживает рад серьезных проблем, к которым можно отнести:

1) отсутствие отечественных племенных производителей. Академик РАН Фисин В.И. отмечает, что племенное дело в России зиждется на зарубежных кроссах, поэтому важно на территории нашей страны создавать совместные предприятия и обезопасить себя на случай новых санкций. Чтобы предприятие было успешным, надо соблюдать два условия – эффективность производства и биобезопасность поголовья. По сведениям Департамента животноводства МСХ, племенная база птицеводства составляет 23 племзавода, 96 племрепродукторов и 21 фермерское хозяйство. Субсидии в 2016 году получили 39 предприятий на поддержание 84,8 тыс. племенной птицы. Объёмы этой господдержки 263,8 млн рублей [1];

2) высокая себестоимость продукции. На современном этапе корма составляют до 60% себестоимости в отрасли птицеводства. Цена на витаминные добавки в птицеводстве, витаминные добавки и премиксы зависит от курса доллара. Данные факторы определяют низкую рентабельность в птицеводстве;

3) низкая техническая оснащенность, устаревшее технологическое оборудование. Решение данной проблемы может заключаться в обеспечении государственной поддержки отрасли через выдачу льготных кредитов, создание государственных лизинговых корпораций, ориентированных на работу с АПК. Это позволит постепенно обновить оборудование производителям, задействованным в отрасли птицеводства, так как без своевременной модернизации предприятия не смогут эффективно функционировать;

4) высокая конкуренция. На сегодняшний день рынок мяса перенасыщен, особенно курятиной. Цены на птицеводческую продукцию стали неприемлемыми для небольших птицефабрик. Уровень цен не позволил им покрыть затраты на производство. Конкуренция в производстве мяса птицы у Рязанского региона достаточно высокая. Это связано с тем, что, по мнению экспертов, общий объем производства мяса птицы за последние 15-16 лет вырос в 7 раз [9];

5) сложности в реализации продукции. Высокая конкуренция и сложности в поиске надежных каналов реализации на долгосрочную перспективу, вызывают необходимость более активно развития потребительской кооперации на уровне региона. Важнейшей задачей потребительской кооперации является, в том числе поиск надежных каналов реализации продукции.

6) недостаточный уровень информационной и консультационной поддержки предприятий сферы АПК, в том числе в отрасли птицеводства. Необходимо повышение уровня информационно – консультационного обеспечения региональных сельхозтоваропроизводителей, которая должна включать в себя предоставление информации о кормах, витаминных добавках, лекарственных препаратах, оборудовании, ценовом диапазоне, производителях данных средств. Важное значение имеет информация о каналах реализации продукции и сравнительная динамика ее цен. Необходимо проведение консультаций с сельхозтоваропроизводителями по вопросам ветеринарии, современных технологий, бухгалтерского учета, экономики, управления и др. Важное значение имеет проведение образовательных семинаров с практической составляющей по вопросам птицеводства. Данные функциональные направления должны быть реализованы региональной информационно – консультационной службой, чья деятельность как раз включает данные задачи;

7) птичий грипп – это инфекционная болезнь, приводящая к смерти пернатых. Большинство штаммов гриппа не опасны для людей, но некоторые вызывают тяжелые заболевания;

8) охрана окружающей среды. По данным ВОЗ помет и сточные воды птицеводческих предприятий, могут быть фактором передачи инфекционных и инвазионных болезней. Каждое птицеводческое предприятие должно иметь локальные очистные сооружения. Для ряда небольших и малых предприятий эти затраты становятся неподъемными.

В соответствии с Доктриной продовольственной безопасности Российской Федерации (Указ Президента РФ № 120 от 30.01.2010), одной из основных задач обеспечения продовольственной безопасности, независимо от изменения внутренних и внешних условий является достижение и поддержание физической и экономической доступности для каждого гражданина страны безопасных пищевых продуктов в объемах и ассортименте, которые соответствуют установленным рациональным нормам потребления пищевых продуктов, необходимых для активного и здорового образа жизни. Отрасль птицеводства способна обеспечить население РФ питательной продукцией в кратчайшие сроки по доступным ценам. Скороспелость продукции птицеводства является важнейшим фактором, определяющим необходимость развития данной отрасти. Именно данная отрасль способна обеспечить населения региона и страны мясной продукцией, обеспечить задачи по импортозамещению и повышению уровня продовольственной безопасности.

Библиография

1. Бачкова, Р.С. Настоящее и будущее российского племенного птицеводства / Р.С. Бачкова // Птицеводство. – № 1. – 2017. – С. -16.

2. Гравшина, И.Н. Состояние и перспективы развития Рязанского региона / И.Н. Гравшина, Н.И. Денисова // Потенциал роста современной экономики: возможности, стратегии. Материалы V международной научно-практической конференции. – 2018. – С. 187-191.

3. Денисова, Н.И. Импортозамещение и продовольственная безопасность в отрасли животноводства: определяющие показатели, региональные возможности (на материалах Рязанской области) / Н.И. Денисова // Вестник АПК Ставрополья. – № 2 (22). – 2016. – С. 70-74.

4. Захаров, В.А. Очаги культурного животноводства Рязанской губернии на рубеже XIX-XX веков / В.А. Захаров, С.Я. Полянский // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2010. – № 1. – С. 5-11.

5. Официальный сайт Территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Рязанской области (Рязаньстат) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://ryazan.gks.ru/.

6. Официальный сайт Министерства сельского хозяйства и продовольствия Рязанской области [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.ryazagro.ru/spheres/otrasli/razvitie-otrasley-zhivotnovodstva-i-plemennogo-dela/ptitsevodstvo/.

7. Статистический сборник «Балансы продовольственных ресурсов», Федеральная служба государственной статистики по Рязанской области, 2018.

8. Статистический сборник «Сельское хозяйство, охота и лесоводство Рязанской области», Федеральная служба государственной статистики по Рязанской области, 2018.

9. Сеньшин, Е. Почему в России замедляется рост птицеводства / Е. Сеньшин // Портал о животноводстве, мясе и переработке для профессионалов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.myasoportal.ru/news/analytics/pochemu-v-rossii-zamedlyaetsya-rost-ptitsevodstva/ (дата обращения: 14.02.2018).

10. Чепик, Д.А. Современные экономические системы в аграрном производстве – основа инновационного развития / Д.А. Чепик // Прикладные экономические исследования. – 2018. – № 2 (24). – С. 32-39.

11. Шулепина, Т.И. К вопросу об оценке инвестиционной привлекательности Рязанской области на современном этапе / Т.И. Шулепина // Актуальные вопросы экономики, права и образования в XXI веке Материалы II международной научно-практической конференции. – 2016. – С. 285-292.

Денисова Наталья Ивановна – кандидат экономических наук, доцент, зав. кафедрой экономики и финансов, ФЧОУВО МУ имени С.Ю. Витте, г. Рязань, e-mail: dezar@mail.ru.

Гравшина Ирина Николаевна – кандидат экономических наук, доцент, заместитель заведующего кафедры экономики и финансов, ФЧОУВО МУ имени С.Ю. Витте, г. Рязань, e-mail: nemograf@mail.ru.

UDC: 332.1

N. Denisova, I. Gravshina

THE DEVELOPMENT OF THE REGION'S POULTRY INDUSTRY AS THE MOST IMPORTANT SECTOR IN THE SYSTEM OF FOOD SAFETY POLICY

Key words: *poultry, region, industry, agricultural products, consumption, regional opportunities.*

Abstract. *The article shows the role of the poultry industry in the system of strengthening food security at the level of the region and the Russian Federation as a whole.*

The article reveals the most important characteristics of the poultry industry, which in the shortest possible time and at a reasonable price provide the population of the region with nutritious products. The main poultry farms operating in the region are presented. The assessment of the main indicators of the development of the poultry industry in the Ryazan region is given. It also analyzed the dynamics of the level of poultry population in the farms of the Ryazan region, the volume of production of the main products of the poultry industry by categories of farms, the average producer prices for agricultural products sold by agricultural organizations. A comparative assessment of average producer prices for sold agricultural products by agricultural organizations of the Ryazan region (cattle, pigs, poultry in live weight) is given. Analyzed the consumption of individual foods in the Ryazan region per capita - meat and meat products, poultry meat, eggs and egg products. An assessment of the structure of meat and meat products consumed by the population of the Ryazan region is given. Calculations were made of the regional possibilities for providing the population with their own poultry products, as well as the capabilities of regional agricultural producers in providing the population with poultry products in accordance with actual consumption. Based on the calculations, it was concluded that the possibilities of regional agricultural producers in providing the population with poultry products in terms of poultry for slaughter are noticeably reduced in the period under study. On the basis of the assessment and analysis of indicators of the development of the poultry industry, as well as the calculations carried out, the main problems of the industry in the region and in the whole of the Russian Federation are disclosed.

References

1. Bachkova, R.S. Present and future of Russian breeding poultry. Poultry, 2017, no. 1, pp. 9-16.

2. Gravina, I.N. and N.I. Denisova. The state and prospects of development of the Ryazan region. In the collection: the growth Potential of the modern economy: opportunities, strategies. Proceedings of the V international scientific and practical conference, 2018, pp. 187-191.

3. Denisova, N.I. Import substitution and food security in the livestock industry: defining indicators of regional opportunities (on the materials of the Ryazan region). Vestnik APK Stavropol, 2016, no. 2 (22), pp. 70-74.

4. Zakharov, V.A. and S.Ya. Polyansky. Centers of cultural animal husbandry of Ryazan province at the turn of XIX-XX centuries. Bulletin of Ryazan state agrotechnological University after P.A. Kostychev, 2010, no. 1, pp. 5-11.

5. Official site of Territorial body of Federal service of state statistics in Ryazan region (Reasonsthat). Availavle at: http://ryazan.gks.ru/.

6. Official website of the Ministry of agriculture and food of the Ryazan region. Availavle at: https://www.ryazagro.ru/spheres/otrasli/razvitie-otrasley-zhivotnovodstva-i-plemennogo-dela/ptitsevodstvo/.

7. Statistical collection "Balances of food resources", Federal service of state statistics for the Ryazan region, 2018.

8. Statistical collection "Agriculture, hunting and forestry of the Ryazan region", Federal state statistics service of the Ryazan region, 2018.

9. Senshin E. Why Russia slows down the growth of poultry / / Portal on livestock, meat and processing for professionals. Availavle at: http://www.myaso-portal.ru/news/analytics/pochemu-v-rossii-zamedlyaetsya-rost-ptitsevodstva/ (accessed 14.02.2018).

10. Chepik, D.A. Modern economic system in the agricultural production – the basis of innovative development. Journal of Applied economic research, 2018, no. 2 (24), pp. 32-39.

11. Shulepina, T.I. on the assessment of investment attractiveness of the Ryazan region at the present stage. In the collection: Topical issues of Economics, law and education in the XXI century Materials of the II international scientific and practical conference, 2016, pp. 285-292.

Denisova Natalia, Candidate of economic sciences, associate Professor, head of the Department of economics and finances, Moscow University named after S.Yu. Vitte, Ryazan', e-mail: dezar@mail.ru.

Gravshina Irina, Candidate of economic sciences, associate Professor, Deputy head of the Department of economics and finances, Moscow University named after S.Yu. Vitte, Ryazan', e-mail: nemograf@mail.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 х 297 мм), поля: сверху 20 мм, снизу 20 мм, слева 30 мм, справа 15 мм. Шрифт: размер (кегль) – 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.
- Экономика и управление народным хозяйством (по отраслям и сферам деятельности) (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-ranage 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-Chievies

Korotkova G.V., Associate Professor; Candidate of Pedagogical Sciences, Vice-Rector for Scientific and Innovative work, Michurinsk State Agrarian University.

Ivanova E.V., Doctor of Economic Sciences, Vice Rector on economy, Michurinsk State Agrarian University.

Publisher and editors address:

101 Internatsionalnaya street, Michurinsk, Tambov region, 393760.

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.

Registration number and date of decision on registration:

ПИ № ФС77-75944 from 30 May 2019.

Issue date 25.09.19.
Signed for printing: 11.09.19.
Offset paper № 1
Format 60x84 $^{1}/_{8}$, Approximate signature 17,1
Printing: 1000
Order № 20397

Printing house address:

101 Internatsionalnaya street, Michurinsk, Tambov region, 393760.

Published: Publishing and Polygraphic Centre of Michurinsk State Agrarian University.

© Michurinsk State Agrarian University Press, 2019

Вестник
Мичуринского государственного
аграрного университета

Научно-производственный журнал

Редактор: Н.Н. Попова

Верстка: А.В. Школяр

Адрес редакции:
393760, Тамбовская обл.,
г. Мичуринск,
ул. Интернациональная, д. 101,
тел.+ 7(47545) 9-44-45

E-mail: vestnik@mgau.ru