



ISSN 1992-2582

МИЧУРИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ВЕСТНИК

Мичуринского
государственного
аграрного университета

BULLETIN
OF MICHURINSK STATE
AGRARIAN UNIVERSITY

НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЖУРНАЛ

№4, 2015



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.

Заместитель главного редактора:

СОЛОПОВ В.А. – проректор по научной
и инновационной работе
ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ,
доктор экономических наук, профессор;

ИВАНОВА Е.В. – проректор по экономике
ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ,
кандидат экономических наук, доцент.

Адрес издателя и редакции:

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

Телефоны:

8(47545) 9-45-03 – зам. 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 массовых коммуникаций, связи и охраны
культурного наследия

**Свидетельство о регистрации средства массовой
информации:**

ПИ № ФС 77-63278 от 06 октября 2015г.

Дата выхода в свет: 25.12.15г.

Подписано в печать: 15.12.15г.

Бумага офсетная. Формат 60x84 1/8. Усл. печ. л. 23,7

Тираж 1000 экз. Ризограф

Заказ № 18266

Адрес типографии:

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



Вестник

Мичуринского государственного аграрного университета

№4, 2015

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

Никитин А.В. – председатель попечительского совета, профессор кафедры менеджмента и агробизнеса ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, доктор экономических наук, профессор.

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

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

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

Короткова Г.В. – проректор по учебно-воспитательной работе ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, кандидат педагогических наук, доцент.

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

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

Куришбаев А.К. – ректор Казахского агротехнического университета имени Сакена Сейфуллина, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, академик РАН.

Ортесекс Дитер – ректор Университета прикладных наук «Анхальт» (Германия), доктор, профессор.

Дай Хонг – проректор по науке Цинцзюэского аграрного университета (КНР), доктор наук, профессор.

Манфред Кирхер – почётный профессор ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, председатель экспертно-консультативного совета кластера промышленной биотехнологии CLIB2021, Дроссельдорф, Германия.

Джафаров Ибрагим Гасан оглы – ректор Азербайджанского государственного аграрного университета, доктор сельскохозяйственных наук, профессор.

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

Савельев Н.П. – директор ГНУ ВНИИГиСПР им. И.В. Мичурина, академик РАН, доктор сельскохозяйственных наук, профессор.

Трунов Ю.В. – директор ГНУ ВНИИС им. И.В. Мичурина, доктор сельскохозяйственных наук, профессор.

Гудковский В.А. – зав. отделом послеуборочных технологий ГНУ ВНИИС им. И.В. Мичурина, доктор сельскохозяйственных наук, академик РАН.

Завражнов А.П. – главный научный сотрудник ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, академик РАН, доктор технических наук, профессор.

Перфилова О.В. – зав. кафедрой технологии продуктов питания, кандидат технических наук.

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

Галкин Д.В. – начальник управления общественных связей, печати и делопроизводства ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ.

ЭКСПЕРТНЫЙ СОВЕТ

АГРОНОМИЯ

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

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

Расторгуев С.Л. – профессор кафедры садоводства, тепличных технологий и биотехнологии ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, доктор сельскохозяйственных наук, доцент.

ВЕТЕРИНАРИЯ И ЗООТЕХНИКА

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

Попов Л.К. – профессор кафедры технологии производства, хранения и переработки продукции животноводства ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, доктор ветеринарных наук, профессор.

Сущков В.С. – 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 ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, доктор экономических наук, профессор.

Шалыгина И.П. – зав. кафедрой менеджмента и агробизнеса ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, доктор экономических наук, профессор.

Смыгин Б.П. – зав. кафедрой математики, физики и технологических дисциплин ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, доктор экономических наук, профессор.

ПРОЦЕССЫ И МАШИНЫ АГРОИНЖЕНЕРНЫХ СИСТЕМ

Манаенков К.А. – директор инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, доктор технических наук, профессор.

Хмыров В.Д. – профессор кафедры технологических процессов и техноосферной безопасности ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, доктор технических наук.

Соловьев С.В. – доцент кафедры транспортно-технологических машин и основ конструирования ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, доктор сельскохозяйственных наук.

ТЕХНОЛОГИЯ

ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ ПРОДУКТОВ

Ильинский А.С. – директор исследовательско-технологического центра (центра разработки и трансфера агробио- и пищевых технологий) ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, доктор технических наук, профессор.

Скоркина И.А. – профессор кафедры технологии производства, хранения и переработки продукции животноводства ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, доктор сельскохозяйственных наук, доцент.

Полевщиков С.П. – профессор кафедры технологии производства, хранения и переработки продукции растениеводства ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, доктор сельскохозяйственных наук, профессор.

EDITORIAL COUNCIL

Nikitin A.V. – Chairman of the Board of Trustees, Professor, Doctor of Economics, Department of Management and Agribusiness, Michurinsk State Agrarian University.

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

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

Ivanova E.V. – Deputy Editor in Chief, Vice-Rector for Economics, Ph.D. in Economics, Michurinsk State Agrarian University.

Korotkova G.V. – Vice-Rector for Education, Ph.D. in Pedagogy, Associate Professor, Michurinsk State Agrarian University.

Simbirskikh E.S. – Vice-Rector for Lifelong Learning, Doctor of Pedagogy, Associate Professor, Michurinsk State Agrarian University.

Lobanov K.N. – Head of the Department of Education, Ph.D. in Agriculture, Associate Professor, Michurinsk State Agrarian University.

Kurishbaev A.K. – Rector, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Academician of Russian Academy of Sciences, Saken Seifullin Kazakh Agrotechnical University.

Ortsessek Dieter – Professor, Doctor, Rector, University of Applied Sciences "Anhalt", Germany.

Daj Hongy – Professor, Doctor of Sciences, Vice-Rector for Research, Tsindaos Agrarian University, the PRC.

Manfred Kirher – Emeritus Professor of Michurinsk State Agrarian University, Chairman of Expert and Consultative Council for Cluster of Industrial Biotechnology CLIB2021, Dusseldorf, Germany.

Dzhafarov Ibragim Gasan ogly – Professor, Doctor of Agricultural Sciences, Rector, Azerbaijan State Agrarian University.

Samus V.A. – Doctor of Agricultural Sciences, Director, Institute of Fruit Growing, Republic of Belarus.

Savelyev N.I. – Academician of Russian Academy of Sciences, Professor, Doctor of Agricultural Sciences, Director of State Research Institution "Russian Research Institute of Genetics and Selection of Fruit Plants (VNIIG&SPR) named after I.V. Michurin".

Trunov Yu.V. – Professor, Doctor of Agricultural Sciences, Director of All-Russian Research Institute of Horticulture (VNIIS) named after I.V. Michurin.

Gudkovskij V.A. – Academician of Russian Academy of Sciences, Doctor of Agricultural Sciences, Head of the Department of Postharvest Technologies, State Research Institution "All-Russian Research Institute of Horticulture (VNIIS) named after I.V. Michurin".

Zavrzhnov A.I. – Academician of Russian Academy of Sciences, Principal Researcher, Professor, Doctor of Technical Sciences, Michurinsk State Agrarian University.

Perfilova O.V. – Head of the Department of Food Technology, Ph.D. in Technical Sciences.

Grekov N.I. – Associate Professor, Ph.D. in Economics, Head of the Scientific-Research Division, Michurinsk State Agrarian University.

Galkin D.V. – Head of the Department of Public Relations, Press and Documentation Management, Michurinsk State Agrarian University.

EXPERT COUNCIL

AGRONOMY

Aliev T.G.-G. – Professor, Doctor of Agricultural Sciences, Department of Agro-chemistry, Soil Science and Agroecology, Michurinsk State Agrarian University.

Bobrovich L.V. – Associate Professor, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Department of Agro-chemistry, Soil Science and Agroecology, Michurinsk State Agrarian University.

Rastorguev S.L. – Associate Professor, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Department of Greenhouse Technologies and Biotechnologies, Michurinsk State Agrarian University.

VETERINARY SCIENCE AND ZOOTECHNICS

Lamonov S.A. – Associate Professor, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Department of Technology of Livestock Production, Storage and Processing, Michurinsk State Agrarian University.

Popov L.K. – Professor, Doctor of Veterinary Sciences, Professor, Department of Technology of Livestock Production, Storage and Processing, Michurinsk State Agrarian University.

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

ECONOMIC SCIENCES

Minakov I.A. – Professor, Doctor of Economics, Head of the Department of Economics, Michurinsk State Agrarian University.

Shalyapina I.P. – Professor, Doctor of Economics, Head of the Department of Management and Agribusiness, Michurinsk State Agrarian University.

Smagin B.I. – Head of the Department of Mathematics, Physics and Technical Disciplines, Michurinsk State Agrarian University, Doctor of Economics, Professor.

PROCESSES AND MACHINES
OF AGROENGINEERING SYSTEMS

Mananov K.A. – Professor, Doctor of Technical Sciences, Director of the Institution of Engineers, Michurinsk State Agrarian University.

Hmyrov V.D. – Doctor of Technical Sciences, Professor, Department of Technological Processes and Technosphere Safety, Michurinsk State Agrarian University.

Solov'yov S.V. – Assistant Professor of the Department of Transport and Technological Machines and Design Principles, Doctor of Agricultural Sciences, Michurinsk State Agrarian University.

TECHNOLOGY OF FOOD PRODUCTS

Il'inskij A.S. – Professor, Doctor of Technical Sciences, Director of Research Technology Centre (Centre of Development and Transfer Agrobio- and Food Technology), Michurinsk State Agrarian University.

Skorkina I.A. – Professor of the Department of Technology of Livestock Production, Storage and Processing, Doctor of Agricultural Sciences, Michurinsk State Agrarian University.

Polevshchikov S.I. – Professor, Doctor of Agricultural Sciences, Department of Technology of Storing, Processing and Producing Plant Products, Michurinsk State Agrarian University.

СОДЕРЖАНИЕ

АГРОНОМИЯ

Гудковский В.А., Акимов М.Ю., Акишин Д.В., Кольцов В.А. Изменение химического состава клубнеплодов топинамбура в процессе длительного хранения.....	6
Омаров М.Д., Причко Т.Г. Биохимический состав плодов хурмы восточной разного происхождения.....	12
Седов Е.Н., Серова З.М., Седьшева Г.А., Корнеева С.А. Задачи, итоги и перспективы селекции яблоны во ВНИИСПК.....	18
Рамазанов О.М., Магомедов М.Г. Механические свойства и транспортабельность столовых сортов винограда, импортируемых в Россию.....	27
Килат Н.С., Сидоров А.В., Колесова М.А., Тырышкин Л.Г. Ювенильная устойчивость местных образцов ячменя к листовым болезням.....	32
Кулясов П.А., Халгаева К.Э., Найминова Э.Б., Харитонов Ч.С. Ярко-красный антибиотик растений.....	36
Осипова В.В. Влияние способов посева и разных доз минеральных удобрений на рост и развитие подземной массы люцерны в условиях Якутии.....	43
Шахмизов Р.А. Интродукция смородины черной и красной в условиях юга Дагестана.....	48
Куляев Р.В. Генетическая коллекция цитрусовых – основа для выделения источников хозяйственно-ценных признаков.....	52
Ламонова И.А., Верзилин А.В. Влияние стерилизатора на введение в культуру in vitro земляники садовой.....	57

ВЕТЕРИНАРИЯ И ЗООТЕХНИЯ

Ламонов С.А. Влияние изменения стереотипа дая в условиях молочной фермы на функциональное состояние дойных коров и динамику их удоюв.....	62
Лукьянов В.Н., Прохоров И.П. Особенности линейного роста и мясная продуктивность помесных бычков.....	67
Федосеева Н.А., Иванова Н.И. Морфофункциональные свойства ямзены коров холмогорской породы.....	73
Гаглоев А.Ч., Негреева А.Н., Грешева О.К. Откормочные и мясные качества баранчиков романовской породы разного происхождения.....	78
Машталер Д.В., Скоркина И.А., Третьякова Е.Н. Мясная продуктивность цыплят-бройлеров кросса «ROSS-308» при использовании в кормосмеси биологически активных добавок и пробиотиков.....	82

ТЕХНОЛОГИЯ

ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ ПРОДУКТОВ

Парусова К.В., Виницкая В.Ф. Рецептуры и технологии обогащения ржано-пшеничного хлеба природными антиоксидантами.....	86
---	----

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Смагин Б.И. Исчисление показателей эффективности в аграрном секторе экономики: альтернативный подход.....	91
Хорошков С.И., Фефкович И.В., Вострикова Ю.В. Вопросы бухгалтерского учета чрезвычайных доходов и расходов в сельскохозяйственных организациях.....	99
Гераськин А.И., Сдвижков Н.П. Российский рынок овощей защищенного грунта.....	103
Чулкова Г.В., Лакеев С.В. Проблемы современного развития логистики в АПК.....	111
Волкова Л.Г. Развитие системы краткосрочного кредитования организаций АПК и политика государства.....	117
Дедов А.А. Ресурсный подход к оценке инвестиционной привлекательности видов экономической деятельности в отрасли сельского хозяйства.....	121
Козодаев Р.Н., Саввина Ю.В. Критерии оценки качества услуг в области стандартизации для пищевых предприятий агропромышленного комплекса.....	135
Толстошеев К.В. Влияние внешней среды на формирование стратегического потенциала молочного скотоводства Тамбовской области.....	144
Чернышов П.А. Некоторые методические подходы к оценке человеческого капитала.....	151

ПРОЦЕССЫ И МАШИНЫ

АГРОИНЖЕНЕРНЫХ СИСТЕМ

Хмыров В.Д., Труфанов Б.С., Куденко В.Б., Горелов А.А. Теоретическое обоснование конструкции игольчатого диска ворошителя-погрузчика подстилочного навоза.....	156
Журавлев А.В., Бородин А.В., Черноусов И.М. Супилка с регулируемым закруточно-фонтанирующим потоком дисперсного материала и алгоритм ее микропроцессорного управления.....	164
Курьянов С.А., Гордеев А.С., Астапов А.Ю., Выттин А.В. Экспериментальные исследования влияния низкоинтенсивного досвечивания видимого спектра на рост подвоев яблони.....	170
Гурьянов Д.В., Левшин М.В. Анализ динамики роста растений огурца при воздействии электромагнитным полем.....	175
Мироненко А.В., Ли Р.И. Программа расчета контактных напряжений в роликоподшипниковых узлах восстановленных полимерными материалами.....	181
Виноградов А.А., Мамонтов А.Ю., Каплин А.В. Программа расчета параметров газгольдера и реактора биоэнергетической станции.....	186
Сафонов В.Н., Ли Р.И. Терморadiационная обработка корпусных деталей при восстановлении посадочных отверстий эластомером Ф-40.....	192
Немгиннов К.В. Особенности конструкции зернового бункера и ковшевого элеватора посевного комплекса для мелких зерновых культур.....	197

CONTENTS

AGRONOMY

Gudkovskiy V., Akimov M., Akishin D., Koltsov V. Changes in the chemical composition of Jerusalem artichoke tubers during storage.....	6
Omarov M.D., T.G. Prichko. Biochemical composition of persimmon diospyros kaki fruits having different origins.....	12
Sedov E., Serova Z., Sedysheva G., Korneyeva S. Objects, results and prospect of apple breeding at the all-Russian research institute of fruit crops breeding (Vniispk).....	18
Ramazanov O., Magomedov M. Mechanical properties and transportability table grapes imported into Russia.....	27
Kilat N., Sidorov A., Kolesova M., Tyryshkin L. Juvenile resistance to leaf diseases in barley local samples.....	32
Kulyasov P., Halgaeva K., Naiminova E., Kharitonov Ch. Bright red antibiotic in plants.....	36
Osipova V. Influence of a planting method and different doses of fertilizers on growth and development of alfalfa underground mass in Yakutia.....	43
Shakhmurov R. Introduction of currant black and red in conditions of southern Dagestan.....	48
Kulyan R. Genetic collection of citrus as a basis for identifying the sources of economically valuable features.....	52
Lamonova I., Verzhilina A.I. Sterilizer influence on the introduction of the pine strawberry to in vitro culture.....	57

VETERINARY SCIENCE AND ZOOTECHNICS

Lamonov S. The effect of changing the stereo-type in conditions of a dairy farm on the functional status of dairy cows and dynamics of their yields.....	62
Lukyanov V., Prokhorov I. Peculiarities of linear growth and meat productivity in mixed bred bull-calves.....	67
Fedoseeva N., Ivanova N. Morphofunctional properties udder holmogorskoj breeds.....	73
Gaglov A., Negreva A., Grezneva O. Fattening and meat qualities of romanov buck lambs of different origin.....	78
Mashtaler D., Skorkina I., Tretyakova E. Meat production capacity of broiler-chickens of the cross "ross-308" when using supplements and probiotics in feed.....	82

TECHNOLOGY OF FOOD PRODUCTS

Parusova K., Vinnitskaya V. Receipts and technologies of rye-wheat bread enrichment with natural antioxidants.....	86
---	----

ECONOMIC SCIENCES

Smagin B. An alternative approach to calculating measures of efficiency in the agricultural sector of economy.....	91
Knoroshkov S., Fetskovich I., Vostrikova Y. Questions of accounting of extraordinary income and expenses in agricultural organizations.....	99
Geraskin A., Sdvizhkov N. The Russian market of greenhouse vegetables.....	103
Chulkova G., Lakeev S. Modern development problems of logistics in agriculture.....	111

Volkova L. Development of the short-term lending to agro-industrial complex organizations and government policy.....	117
Dedov A. Resource approach to the investment attractiveness of types of economic activities in the sectors of agriculture.....	121
Kozodaev R., Savvina J. Criteria of the assessing of the quality of services in the field of normative-technical documentation for food enterprises of the agro-industrial complex.....	135
Tolstoshein K. Environmental influence on the formation of strategic potential of dairy cattle breeding in Tambov region.....	144
Chernyshov P. Some methodological approaches to assessing human capital.....	151

PROCESSES AND MACHINES
OF AGROENGINEERING SYSTEMS

Hmyrov V., Trufanov B., Kudenko V. Theoretical justification of the design of a wheel spider of a litter turner-loader.....	156
Zhuravlev A., Borodkina A., Chernousov I. Dryer with the adjustable twisted-spouting stream of particulate material and the algorithm of its microprocessor control.....	164
Kur'yanov S., Gordeev A., Astapov A., Vylgin A. Experimental study of the impact of the low intensity supplementary lighting of visible spectrum on the apple rootstock growth.....	170
Guryanov D., Levshin M. Analysis of the dynamics of growth of cucumber plants under the influence of an electromagnetic field.....	175
Mironenko A.V., Li R. Program for calculation of contact tension in the roller bearings restored by polymeric material.....	181
Vinogradov A., Mamontov A., Kaplin A. Program calculating the parameters of the gas tank and the reactor bioenergy plant.....	186
Safonov V., Li R. Thermoradiative treatment of body parts in the mounting bores repairing process by elastomer F-40.....	192
Nemtinov K. Design features of the grain bin and bucket elevator of the seeding machine for small grains.....	197

Агрономия

УДК 633.494:631.243.42

**В.А. Гудковский, М.Ю. Акимов,
Д.В. Акишин, В.А. Кольцов**

ИЗМЕНЕНИЕ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА КЛУБНЕПЛОДОВ ТОПИНАМБУРА В ПРОЦЕССЕ ДЛИТЕЛЬНОГО ХРАНЕНИЯ

Ключевые слова: топинамбур, модифицированная атмосфера, пектиновые вещества, витамин С.

Реферат. При моделировании технологии длительного хранения продовольственного сырья для производства продуктов здорового питания важнейшим критерием является контроль за сохранением биологически активных веществ и пищевой ценности. В данной работе отражены результаты исследований сохранности химического состава в клубнеплодах топинамбура в процессе длительного хранения в условиях модифицированной среды. Авторами проведена работа по изучению динамики изменения аскорбиновой кислоты и пектиновых веществ в клубнеплодах топинамбура в процессе длительного хранения. В опыте испытаны два радикально противоположные по своим свойствам материала для упаковки: полимерные пакеты *xtend* компании *StePak* (дышащая упаковка, позволяющая создать и поддерживать баланс между кислородом и углекислым газом, с выведением избыточной влажности конденсата (с низкой степенью газопроницаемости, обеспечивающая накопление конденсата) и полиэтиленовая пленка ГОСТ 10354-82 толщиной в 100 мкм, в качестве контроля использовали хра-

нение клубнеплодов в обычной атмосфере. В ходе проведенных исследований установлено, что при хранении клубнеплодов топинамбура в обычной атмосфере при достижении убыли массы в 20%, потери витамина С соответствуют 80%. Хранение клубнеплодов в модифицированной атмосфере в течение 5 месяцев позволило сохранить содержание витамина С в пакетах *xtend* на 40%, а в полиэтиленовых пакетах – на 85%. Установлено, что после 5 месяцев хранения потери по сумме пектиновых веществ в обычной атмосфере достигли – 94,3%, в полимерных пакетах *xtend* не превышало 20%, а в сберегающей влагу пленке соответствовала лишь – 11,2%. Наиболее перспективным методом хранения клубнеплодов топинамбура является модифицированная атмосфера, которая позволяет максимально сохранить важные химические компоненты клубнеплодов топинамбура: аскорбиновую кислоту на уровне 85 % и пектиновые вещества – 88 %. Важным условием для сохранности биологически активных веществ клубнеплодов топинамбура при длительном хранении в модифицированной атмосфере является использование полимерных пленок, обеспечивающих удержание влаги.

Топинамбур (земляная груша, клубненосный подсолнечник), *Helianthus tuberosus* L. – клубненосное однолетнее травянистое растение семейства астровые – *Asteraceae*.

Топинамбур известен человеку более 4 тысяч лет, его родиной является Северная Америка. Промышленное распространение он получил лишь в 30–40-е годы XX столетия, как многолетняя силосная культура. Использование топинамбура в пищевой промышленности не получило мирового распространения в основном, из-за отсутствия эффективных способов длительного хранения на сырьевых площадках. Потребление в свежем виде ограничивалось в основном периодом осенней и весенней выкопки (2 – 4 недели) и краткосрочным холодильным хранением (1 – 3 недели) [1,3].

При моделировании и разработке технологии длительного хранения продовольственного сырья предназначенного для производства продуктов здорового питания кроме сохранения товарных качеств важнейшим критерием является сохранение биологически активных веществ и пищевой ценности. Правильный подбор температурного режима, состава атмосферы и уровня влажности в процессе хранения позволит снизить метаболические процессы в растениеводческой продукции и как следствие потери важнейших химических компонентов (сахаров, витаминов, пищевых волокон) [2,4].

В этой связи одной из задач наших исследований было изучение динамики содержания аскорбиновой кислоты и пектиновых веществ.

В качестве объектов исследования использованы сорта топинамбура, полученные с Майкопской опытной станции ВНИИР: Интерес, Интерес 21, Violet de Reu, Скороспелка и Отборная форма № 11-1 местного произрастания, выращенные на опытном участке Мичуринского государственного аграрного университета.

Хранение осуществлялось на базе экспериментально-производственного хранилища отдела послеуборочных технологий ВНИИС им. И.В. Мичурина согласно методическим указаниям по проведению научно-исследовательских работ по хранению овощей. На хранение закладывались клубнеплоды, отмытые от остатков почвы, выкопанные в третьей декаде октября. Каждый вариант закладывали в трех повторностях по 5 кг клубнеплодов. Во время хранения температурный режим выдерживался на уровне $+3^{\circ}\text{C}$, ОВВ 85-92%. Убыль биологически активных веществ рассчитывали в процентах от первоначального содержания в клубнеплодах при закладке на хранение.

Варианты опыта:

- Контроль хранение в обычной атмосфере (ОА);
- Модифицированная атмосфера – 1 (МА-1) хранение в полимерных пакетах xtend компании StePak, используемых для хранения и перевозки фруктов, овощей и зелени. Дышащая упаковка позволяет создавать и поддерживать внутри пакета баланс между кислородом и диоксидом углерода, с выведением избыточной влаги (конденсата);
- Модифицированная атмосфера – 2 (МА-2) хранение в полиэтиленовой пленке ГОСТ 10354-82 толщиной в 100 мкм. Данная пленка изготавливается методом экструзии из полиэтилена высокого давления (низкой плотности) и композиций на его основе, содержащих пигменты (красители), стабилизаторы, скользящие, антистатические добавки. Низкая степень водо- и газопроницаемости полиэтиленовой пленки обеспечивает накопление конденсат, что позволяет хранить продукцию при высокой степени влажности.

В результате проведенных исследований установлено, что после первого месяца хранения в контрольном варианте (ОА) потери аскорбиновой кислоты в клубнеплодах топинамбура изучаемых сортов составили в среднем 80% (рис. 1).

Потери аскорбиновой кислоты после одного месяца хранения в полимерных пакетах xtend находились на уровне 5,54-10,5 %. Наименьшие потери аскорбиновой кислоты (менее 5%) по истечении первого месяца хранения установлены в варианте МА-2 хранившихся в полиэтиленовой упаковке ГОСТ 10354-82 толщиной пленки в 100 мкм на уровне менее 5 %. Среди изучаемых сортов наименьшими потерями характеризуется сорт Интерес – 1,18%.

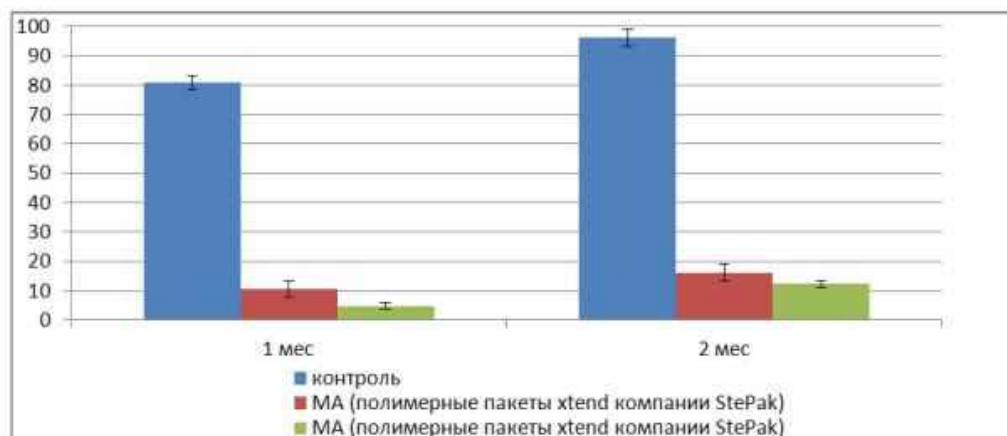


Рисунок 1. Потери аскорбиновой кислоты у изучаемых сортов топинамбура при хранении (среднее за 3 года по 5 сортам)

После 3-х месяцев хранения в обычной атмосфере при убыли массы клубнеплодов топинамбура свыше 50% у всех изучаемых сортов обнаружены лишь следы аскорбиновой кислоты. В полимерных пакетах xtend потери аскорбиновой кислоты составили 13,1-26,3%. В полиэтиленовой упаковке МА-2 потери аскорбиновой кислоты у клубнеплодов топинамбура были самыми низкими и варьировали от 5,2% (Интерес) до 12,5% (Скороспелка) (рис. 2).

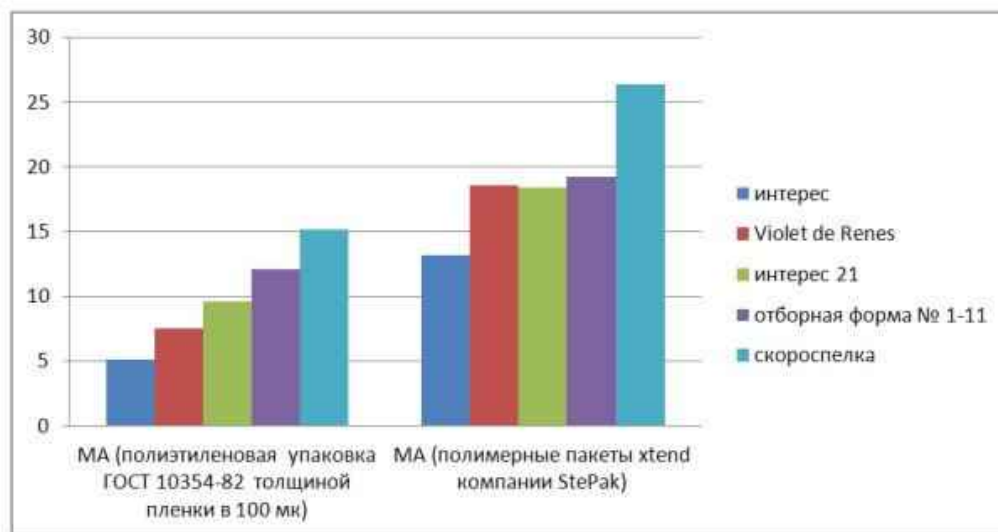


Рисунок 2. Потеря аскорбиновой кислоты у изучаемых сортов топинамбура после 3-х месяцев хранения

В результате анализа полученных нами данных установлено, что после пяти месяцев хранения потери аскорбиновой кислоты в сортах хранившиеся в полимерных пакетах xtend находятся на уровне 43,7-75,13%. Наименьшие потери Витамина С выявлены у сорта Интерес – 43,7%, существенно уступают по этому показателю сорт Интерес 21 – 54,26%, Violet de Renes – 58,27 и Отборная форма № 1-11 – 67,13%. Наибольшими потерями аскорбиновой кислоты среди изучаемых сортов, хранившиеся в полимерных пакетах xtend, характеризуется Скороспелка – 75,13%.

Анализ сохраняемости аскорбиновой кислоты после пяти месяцев хранения показал, что ее потери были у сортов хранившиеся в полиэтиленовой пленке существенно ниже по сравнению с сортами, хранившимися в полимерных пакетах xtend и варьировали на уровне 9,44-17,63%. Наименьшими потерями аскорбиновой кислоты характеризовался сорт Интерес – 9,44%. Несколько уступали по этому показателю сорта Violet de Renes – 14,95% и Интерес 21 – 14,54. Наибольшие потери аскорбиновой кислоты при 5 месячном хранении в МА-2 выявлены у сорта Скороспелка – 17,6% и Отборной формы № 1-11 – 19,5% (рис. 3).

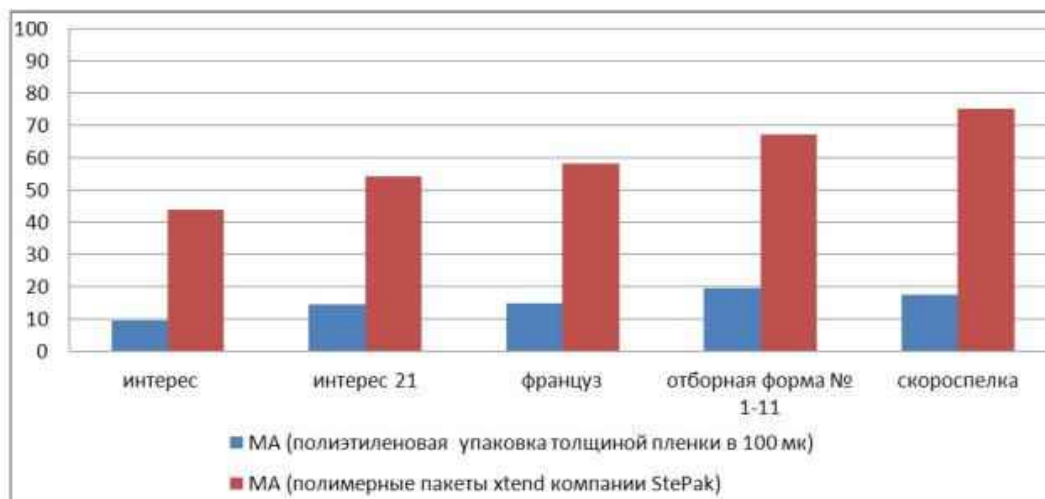


Рисунок 3. Потери аскорбиновой кислоты у изучаемых сортов топинамбура после пяти месяцев хранения

Одним из ценных химико-технологических свойств клубнеплодов топинамбура является высокое содержание пектиновых веществ.

В ходе проведенных исследований нами установлено, что по истечении первого месяца хранения наименьшие потери пектиновых веществ (от 1,5 у сорта Интерес до 2,72% у Отборной формы № 1-11) наблюдались в полиэтиленовой упаковке (МА-2). Максимальные потери пектиновых веществ наблюдались в контрольном варианте от 53,52% у сорта Интерес 21 до 61,83 у сорта Интерес. В полимерных пакетах xtend компании StePak (МА-1) потери находились в пределах от 3,05% (Интерес) до 4,27% (Violet de Renes) (таблица 1).

После 3-х месяцев хранения в контроле (ОА) установлены следы пектиновых веществ. При хранении в модифицированной атмосфере наименьшие потери пектиновых веществ выявлены у сорта Интерес (5,9 %) в полиэтиленовой упаковке, наибольшие потери у сорта Violet de Renes (12,74 %) в полимерных пакетах xtend компании StePak.

Таблица 1

Динамика изменения пектиновых веществ в клубнеплодах топинамбура в процессе хранения

Период хранения	Способ хранения	Сорта топинамбура				
		Интерес	Интерес 21	Violet de Renes	Скороспелка	Отборная форма № 1-11
1	2	3	4	5	6	7
1 мес. хранения	Контроль	61,83	53,52	55,56	56,29	56,25
	МА(полимерные пакеты xtend компании StePak)	3,05	4,12	4,27	3,31	3,68
	МА(полиэтиленовая упаковка толщиной пленки в 100 мк)	1,52	2,46	2,56	2,11	2,77
2 мес. хранения	Контроль	76,3	81,97	73,5	76,16	75,76
	МА(полимерные пакеты xtend компании StePak)	6,1	7,04	7,69	6,9	6,8
	МА(полиэтиленовая упаковка толщиной пленки в 100 мк)	3,4	4,93	3,86	5,2	4,37

Окончание таблицы

1	2	3	4	5	6	7
3 мес. хранения	МА (полимерные пакеты xtend компании StePak)	8,3	9,8	12,74	10,07	10,76
	МА (полиэтиленовая упаковка толщиной пленки в 100 мк)	5,9	6,4	7,69	7,55	7,6
4 мес. хранения	МА (полимерные пакеты xtend компании StePak)	10,6	20,7	17,0	15,2	15,1
	МА (полиэтиленовая упаковка толщиной пленки в 100 мк)	7,2	9,1	10,9	10,6	8,9
5 мес. хранения	МА (полимерные пакеты xtend компании StePak)	14,5	18,17	23,5	20,5	20,4
	МА (полиэтиленовая упаковка толщиной пленки в 100 мк)	8,3	12,1	12,8	11,9	11,46

В ходе проведенных исследований нами установлено, что после пяти месяцев хранения в полиэтиленовой упаковке (МА-2) наименьшими потерями пектиновых веществ характеризовался сорт Интерес – 8,3 %. У сортов Violet de Renes, Скороспелка, Отборная форма № 1-11, хранившиеся в полимерных пакетах xtend компании StePak (МА-1), потери пектиновых веществ превышали 20%.

Выводы:

1. Хранение клубнеплодов топинамбура в обычной атмосфере в течение 1 месяца приводит к подведанию и убыли массы на 50%, снижению аскорбиновой кислоты на 80% и пектиновых веществ на 50%;
2. Хранение в модифицированной атмосфере является эффективным технологическим приемом позволяющий продлить срок эффективного хранения клубнеплодов топинамбура до 3-5 месяцев в зависимости от сорта и используемых полимерных материалов;
3. Использование полимерных пакетов xtend компании StePak (МА-1) позволяет продлить срок эффективного хранения клубнеплодов топинамбура до 3 месяцев. В этом варианте потери аскорбиновой кислоты находились на уровне 13,1% (сорт Интерес) – 26,5% (сорт Скороспелка), а пектиновых веществ - 8,3 (сорт Интерес) – 12,7 % (сорт Violet de Renes);
4. Применение полиэтиленовой упаковки ГОСТ 10354-82 толщиной 100 мкм (МА-2) позволяет продлить срок эффективного хранения клубнеплодов топинамбура до 5 месяцев. В этом варианте потери аскорбиновой кислоты составляли от 9,4% (сорт Интерес) до 19,5 % (Отборная форма № 1-11), а пектиновых веществ – 8,3 % (сорт Интерес) – 12,8% (сорт Violet de Renes).
5. При хранении в модифицированной атмосфере (МА-1, МА-2) наиболее высокой сохранностью аскорбиновой кислоты и пектиновых веществ характеризуется сорт Интерес.

Библиография

1. Голубев, В.Н. Топинамбур состав, свойства, способы переработки, области применения / В.Н. Голубев, Н.В. Волкова, Х.М. Кушалков // М., 1995. - 82 с.
2. Гудковский, В.А. Прогрессивные технологии хранения плодов / В.А. Гудковский, А.А. Кладь, Л.В. Кожина, А.Е. Балакирев, Ю.Б. Назаров // Достижения науки и техники АПК. 2009. - №2.
3. Екутеч, Р.И. Сквозная аграрно-пищевая технология переработки топинамбура / Р.И. Екутеч, Р.И. Шаззо, В.В. Кондратенко, Г.А. Купия // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. 2009. - № 6. - С. 79-80.
4. Степанец, Л.Ф. Способы хранения топинамбура / Л.Ф. Степанец, Н.В. Ремесло, В.А. Колтунов, Л.Д. Вобровник, М.Г. Ковалчук // Сахарная промышленность. -1992.

Гудковский Владимир Александрович – доктор сельскохозяйственных наук, академик РАН, зав. отделом послуборочных технологий ГНУ ВНИИС им. И.В. Мичурина.

Акимов Михаил Юрьевич – кандидат сельскохозяйственных наук, директор МКУ «Дирекция Программы».

Акишин Дмитрий Васильевич – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, доцент кафедры ТПХ и ППР ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ.

Кольцов Владимир Александрович – кандидат сельскохозяйственных наук, ассистент кафедры ТПХ и ППР ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ.

UDC 633.494:631.243.42

**V.A. Gudkovskiy, M.Y. Akimov
D.V. Akishin, V.A. Koltsov**

CHANGES IN THE CHEMICAL COMPOSITION OF JERUSALEM ARTICHOKE TUBERS DURING STORAGE

Key words: *Jerusalem artichoke, modified atmosphere, ascorbic acid, pectin*

Abstract. When modeling the technology of long-term storage of food raw materials for production of healthy food the retaining control of biologically active substances and nutritional value is the most important criterion. In this paper we present the results of study of preservation of the chemical composition in Jerusalem artichoke tubers during prolonged storage under modified medium. The authors carried out the work on the study of the dynamics of changes of ascorbic acid and pectin substances in Jerusalem artichoke tubers during long storage. In the experiment tested two radically different in its properties materials for packaging were tested: plastic bags extend company StePak (breathable packaging which allows to create and maintain balance between oxygen and carbon dioxide, with removing excessive humidity condensate (with low permeability, providing the accumulation of condensate) and polyethylene GOST 10354-82 film with thickness of 100 microns.

As a control variant tubers storage was used in the ordinary atmosphere. During the studies it was found out that Jerusalem artichoke tubers during storage in a normal atmosphere at achieve weight loss in 20% and loss of vitamin C corresponds to 80%. Tubers storage in a modified atmosphere for five months has allowed to keep the vitamin C content in packages extend to 40%, and in plastic bags - 85%. It is found out that after 5 months storage losses of pectin amount in the normal atmosphere reached - 94,3% in plastic bags extend - did not exceed 20%, and in the moisture-saving film corresponded to - 11,2%. The most promising method of Jerusalem artichoke tubers storage is a modified atmosphere which allows to preserve important chemical components of Jerusalem artichoke tubers: ascorbic acid at 85% and pectin - 88%. The important condition for preservation of biologically active substances of Jerusalem artichoke tubers during prolonged storage in modified atmosphere is the use of plastic films that provide moisture retention.

References

1. Golubev V.N. Jerusalem artichoke composition, properties, processing methods, applications / Golubev V.N., Volkov N.V., Kushalakov H.M. // M., 1995. - 82 p.
2. Gudkovskiy V.A. Advanced technologies of fruit storage / Gudkovskiy V.A., Klad' A.A., Kozhin L.V., Balakirev A.E., Nazarov J.B. // Advances in science and technology of AIC. 2009. - №2.
3. Ekutech R.I. Through the agro-food processing technology of artichoke / R.I. Ekutech, R.I. Shazzo, V.V., Kondratenko, G.A. Kupin // Bulletin of the Russian Academy of Agricultural Sciences. 2009. - № 6. - P.79-80.
4. Stepanets L.F. Methods for storage of Jerusalem artichoke / L. F. Stepanets, N. V. Remeslo, V.A. Koltunov, L. D. Vobrovnik, M.G. Kovalchuk // Sugar industry. -1992.

Gudkovskiy Vladimir – academician of Russian Academy of Sciences, doctor of agricultural sciences, head of the department of technologies at all-Russian Research Institute of Horticulture named after I. V. Michurin.

Akimov Mikhail – candidate of agricultural sciences, director, MPI «Directorate Program»;

Akishin Dmitry – candidate of agricultural sciences, associate professor of the department of Technology of production, storage and processing of plant products, Michurinsk State Agrarian University;

Koltsov Vladimir – candidate of agricultural sciences, assistant of the department of Technology of production, storage and processing of plant products Michurinsk State Agrarian University.

УДК 634.451:631.521:581.192

М.Д. Омаров, Т.Г. Причко

БИОХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ПЛОДОВ ХУРМЫ ВОСТОЧНОЙ РАЗНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

Ключевые слова: хурма восточная, селекция, химический состав плодов.

Реферат. В статье представлен химический состав плодов хурмы восточной (сорт *Djiro*) в сравнении с межвидовым гибридом №99. Нашими исследованиями отмечены различия качественных показателей плодов хурмы в зависимости от места (региона) произрастания. В плодах хурмы восточной содержится от 20,5 до 25,2% растворимых сухих веществ. Отмечено большое накопление суммы сахаров. Данный показатель у сорта *Djiro* равняется 17,3%, а у гибрида №99 – 19,4%, т.е. на 2,1% больше. Увеличению суммы сахаров в плодах гибрида способствовало участие в скрещиваниях хурмы виргинской.

Характерной особенностью состава плодов хурмы – низкая кислотность (0,2%). Кислоты представлены, в основном, яблочной и незначительным количеством лимонной.

В плодах сорта и гибрида наблюдается большое накопление как микро, так и макроэле-

ментов, но оно различно в зависимости от сорто-образца. Так, содержание калия, кальция, магния в плодах *Djiro* в несколько раз выше, чем плодов гибрида, за исключением элемента натрия.

Наибольшее значение для человека имеют кхетины, которые способны регулировать проницаемость стенок кровеносных сосудов. Количество кхетинов в плодах хурмы, в зависимости от сорта, колеблется от 86 до 274 мг%. Состав лейкоантоцианов также варьирует. Максимальное количество обнаружено в плодах исследуемого гибрида – 163,4 мг/100г, у сорта *Djiro* этот показатель составил лишь 122,2 мг/100г.

Отличительной биологической особенностью гибрида является его морозостойкость. При температуре минус 23°C (в камере замораживания) подмерзание однолетнего прироста составило 1 балл, а у контрольного сорта *Djiro* повреждения отмечены уже при температуре 19-20°C. Кроме того гибрид устойчив к болезням (парша, серая гниль).

Введение. В 77 субъектах Российской Федерации в 2012 году произведено 1665 тыс. тонн плодов различных культур, в том числе в Краснодарском крае 312 тыс. тонн (или 48% от валового сбора в Южном Федеральном округе [2]).

Несмотря на эти показатели, население нашей страны испытывает острый недостаток в свежих плодах и ягодах. По данным Гегечкори (2014), на сегодняшний день на душу населения приходится всего лишь 18,4 кг в год, тогда как реальное потребление фруктов в России, по результатам института питания, составляет минимум 100 кг. Эти цифры подтверждают высокий уровень дефицита необходимых для человека витаминов, макро- и микроэлементов. В результате Россия вынуждена импортировать более 75% фруктов.

Немаловажную роль здесь имеют и плоды субтропических плодовых культур. Плоды ценятся не только как съедобная, но и как экологически чистая продукция. В сравнении с культурой винограда, который за вегетацию опрыскивают 5-7 раз, а в отдельные годы значительно больше. Деревья же таких теплолюбивых культур как хурма восточная, фейхоа, инжир и др. не нуждаются в обработке ядохимикатами против вредителей и болезней. Поэтому субтропические плоды более конкурентноспособны, популярны и привлекательны для населения.

Вероятно, не все знают, что в плодах субтропических культур, в том числе хурмы восточной, содержание сахара, витамина С, сухих веществ в 2-3 раза выше, чем в мякоти других культур, возделываемых в аналогичных условиях.

Объекты и методика исследований. Объектами исследований являются плоды хурмы восточной (сорт *Djiro*) и межвидового гибрида № 99 (селекция ФГБНУ ВНИИЦСК), выращенные в условиях Черноморской зоны Краснодарского края. В ходе биохимических исследований определяли растворимые сухие вещества по ГОСТу 28562, сахара – по ГОСТу 8756.13, в том числе глюкозу и фруктозу – по ГОСТу Р51240, титруемые кислоты – по ГОСТу 25555.0 [12], витамин Р, лейкоантоцианы, флавонолы – колориметрическим методом в модификации Л.И.Вигорова [1], общие полифенолы – с реактивом Фолина-Дениса [6], пектиновые вещества – карбозольным методом [6], витамин С – по ГОСТу 24556 [13]; яблочную, лимонную кислоты, аминокислоты, минеральные вещества определяли методом капиллярного электрофореза (си-

стема «Капель 103Р», НПФ Люмэкс, Россия) [4]; ароматические вещества – методом газожидкостной хроматографии (ГЖХ «Кристалл 2000 М», «Хроматэк-аналитик», Россия) [7].

Исследования проводились в период 2013-2014 гг.

Основная цель наших исследований – изучить новые интродуцированные сорта, в сравнении с адаптированными в зоне, по продуктивности и качеству (товарность, биохимический состав) плодов и рекомендовать их для широкого производственного внедрения. Кроме того, на основе выделенных форм путём межсортовых и межвидовых скрещиваний создать высокоурожайные, более морозостойкие сорта, приспособленные к экстремальным условиям для продвижения их в более северные регионы России.

Результаты исследований. Исследованием химического состава плодов хурмы занимались многие авторы (Массовер, Омаров, Пасенков, Розанов) и выявленные ими показатели разнятся в зависимости от сорта, места произрастания и степени зрелости плодов. Так, например, плоды одного и того же сорта в Узбекистане, Крыму имеют большее содержание суммы сахаров, чем у того же сорта в России, Абхазии, Азербайджане, что связано с почвенно-климатическими условиями в регионах (таблица 1).

Таблица 1

Качественные показатели плодов хурмы, в зависимости от региона произрастания деревьев.

Сорт Hiakume

Регион	Сумма сахаров, %	Аскорбиновая кислота, мг/%	Сухие вещества, %	Автор
Россия:				
Сочи	14,8	20,9	18,6	Омаров
Туапсе	15,2	18,3	17,2	Омаров
Геленджик	15,8	23,5	16,9	Омаров
Гимри (Республика Дагестан)	14,9	21,2	18,7	Омаров
Ялта	17,3	17,5	19,4	Пасенков
Сухум (Абхазия)	14,6	15,5	19,7	Воронцов Фишман
Азербайджан (Куба)	16,7	23,5	22,4	Касумов
Узбекистан (Денау)	18,4	10,8	нет данных	Кутазова

В субтропическую зону Краснодарского края хурма интродуцирована в 1898 г. из Сухуми. В 30^е годах, как отмечает Зорин (1935), на Сочинской опытной станции имелось всего 9 сортов. Завоз сортов продолжался и в дальнейшем [3].

Сегодня во Всероссийском НИИ цветоводства и субтропических культур насчитывается более 25 сортов.

В бывшем СССР межсортовые скрещивания различных сортов хурмы восточной проведены на Черноморском побережье Кавказа селекционером А.К.Пасенковым – сначала в Батумском ботаническом саду, а затем и в Главном Никитском ботаническом саду [10].

Селекционную работу по отбору лучших гибридных форм, полученных от свободного опыления различных сортов зарубежной и отечественной селекции хурмы восточной, провели и среднеазиатские селекционеры: Б.С.Розанов, Н.Г.Ширяева, Б.Л.Массовер [5, 14].

Селекционная работа во ВНИИЦиСК (г.Сочи) по культуре хурмы восточной ведётся с 1995 г. В результате межсортовых скрещиваний получены гибридные формы, наиболее перспективными из которых являются №№10 и 39. Первый как сорт Хостинский включён в Госреестр Российской Федерации в 2005 г. гибрид №39 размножен и передан на Лазаревский ГСУ для дальнейшего изучения [9].

Сорта хурмы восточной, вследствие неглубокого зимнего периода покоя, как правило, поддаются провокационным зимне-весенним оттепелям и трогаются в рост, а затем, попадая под повторные заморозки, сильно подмерзают и теряют способность к нормальному плодоношению. Так было весной 2004 года, когда в ночь с 4 на 5 апреля температура воздуха резко понизилась до минус 5⁰С. В результате такого перепада молодые побеги растений погибли и на Черноморском побережье в том году повсеместно отсутствовал урожай этой культуры. В 2014

году с 29 по 30 марта на Черноморском побережье снова наблюдалось понижение температуры воздуха до $-1,8^{\circ}\text{C}$, при котором повреждение молодых побегов хурмы составляло – 60-70%.

Высокой устойчивостью к заморозкам отличился межвидовой гибрид хурмы №99, полученный из семян от скрещивания сортов *Djiro* (восточная хурма) и Меадер (виргинская хурма). Отсутствию повреждений побегов у гибрида способствовали: поздняя вегетация (на 8-10 дней позже культурной хурмы) и передача признака высокой морозостойкости от сорта Меадер (хурма виргинская выдерживает морозы до $-25...-27^{\circ}\text{C}$).

Плоды гибрида №99 характеризуются привлекательным жёлто-оранжевым цветом с восковым налётом, мякоть – оранжевая, поверхность 4–5-гранная. Плоды плоские, масса плода в пределах 81 – 113 г., почти без семян. Плодоножка короткая, довольно толстая. Чашечка маленькая с антоциановой окраской. Созревание (пожелтение) плодов наступает в конце второй – начале третьей декады ноября. Лежкость хорошая. Устойчив к вредителям и болезням.

Растения гибрида морозостойки. При температуре минус 23°C (в камере замораживания) подмерзание однолетнего прироста – 1 балл.

В настоящее время гибрид испытывается в посадках хурмы Адыгейского филиала (Майкопский район) ВНИИ цветоводства и субтропических культур и в Горном ботаническом саду (Дагестан). Состав и количественное соотношение биохимически активных веществ в плодах хурмы (сахаров, кислот, витаминов, полифенольных соединений, микро- и макроэлементов) обуславливает их пищевую ценность, высокие вкусовые качества и лечебные действия [8, 11].

С целью более детального изучения нового межвидового гибрида проведён биохимический анализ его плодов (таблица 2).

Таблица 2

Биохимические показатели плодов гибрида №99 и сорта *Djiro*
(данные ФГБНУ СКЗНИИСиВ)

Показатель	Сорт Джиро (контроль)	Гибрид №99
Сухие вещества, %	20,5	25,2
Сахара, %:		
общий	17,3	19,4
глюкоза	10,1	11,9
фруктоза	4,72	5,25
сахароза	2,30	2,13
Кислотность, %:		
общая	0,20	0,21
яблочная	0,11	0,10
лимонная	0,09	0,11
Витамины, мг%		
аскорбиновая кислота	63,8	64,6
β -каротин	4,75	4,43
никотиновая кислота	69,6	76,0
Полифенолы, мг/100г:		
общие	269,1	275,0
лейкоантоцианы	122,2	163,4
флавонолы	8,0	12,0
Минеральный состав, мг/100г:		
калий	69,1	67,3
натрий	5,1	11,1
кальций	13,8	12,5
магний	10,5	6,3

В плодах хурмы содержится от 20,5 до 25,2% растворимых сухих веществ. Плоды хурмы отличаются по сумме сахаров, которая на 90-95% состоит из двух моносахаров – глюкозы и фруктозы. Количество их в плодах колеблется в зависимости от сортообразца. Так, в плодах сорта *Djiro* глюкоза составляет 10,1%, фруктоза – 4,72%, а в плодах гибрида соответственно: 11,9 и 5,25%. Накопление сахарозы в плодах сорта *Djiro* и гибрида находится на одинаковом уровне (2,2%).

Таким образом, большему накоплению суммы сахаров в плодах гибрида способствовало участие в скрещиваниях хурмы виргинской. В наших исследованиях установлено, что в плодах данного вида содержание сахаров на 3-5% выше, чем в мякоти культурных сортов, а накопление аскорбиновой кислоты составляет 116,8мг%, против 18-30мг% в плодах культурных сортов (таблица 3).

Таблица 3

**Химический анализ плодов хурмы виргинской
в сравнении с культурными сортами хурмы восточной**

Сорт, вид	Сахара, %	Аскорбиновая кислота, мг%	Сухое вещество, %	Вода, %
Хурма виргинская	19,9	116,8	29,3	70,7
Хурма восточная:				
Хиакуме	15,4	17,9	18,3	81,7
Хачиа	14,6	29,2	19,9	81,1
Джиро	14,8	30,3	19,0	89,0
Сидлес	16,4	22,5	20,9	79,1
Зенджи-Мару	14,9	19,6	21,2	78,8

Высокое накопление витамина С в плодах хурмы виргинской объясняется биологической особенностью (поздний срок созревания плодов).

Характерная особенность состава плодов хурмы – низкая кислотность (0,2%). Кислоты представлены, в основном, яблочной (0,1%) и небольшим количеством лимонной (0,09-0,11%).

Для поддержания нормального физиологического состояния нервной, сердечно-сосудистой, пищеварительной, эндокринной систем и кровеносных органов человека необходимы витамины. Недостаток того или иного витамина приводит к ослаблению организма и развитию различных заболеваний.

Плоды хурмы, достигшие потребительской зрелости, содержат разные по функциональной значимости фенольные соединения, количество и состав которых формируют вкус и лечебные свойства.

Наибольшее значение для человека имеют катехины, которые способны регулировать проницаемость стенок кровеносных сосудов. Количество катехинов в плодах хурмы у разных сортов колеблется от 86 до 274 мг%. Состав лейкоантоцианов также варьирует. Максимальное количество обнаружено в плодах исследуемого гибрида – 163,4 мг/100г, у сорта *Djiro* этот показатель составил лишь 122,2 мг/100г. Флавонолы в плодах сорта *Djiro* ниже, чем в плодах гибрида.

В плодах хурмы наблюдается большое накопление как макро, так и микроэлементов, и оно различно в зависимости от сортообразца. Так, содержание калия, кальция, магния в плодах сорта *Djiro* в несколько раз выше, чем в плодах гибрида, за исключением элемента натрия. Выбирая по вкусовым качествам плоды разных сортов этой культуры, как любой плодовой, необходимо учитывать их биохимический состав и использовать в пищу в зависимости от потребности человеческого организма в том или ином питательном элементе.

Таким образом, плоды хурмы восточной обладают ценными вкусовыми и диетическими свойствами, питательными веществами, витаминами, макро- и микроэлементами и уникальными профилактическими свойствами и самое главное – культура даёт экологически чистую продукцию, так необходимую для нормальной жизнеспособности человека.

Библиография

1. Вигоров, Л.И. Определение полифенолов / Л.И. Вигоров // Тр. III Всес. семинара по биологически активным веществам плодов и ягод. - Свердловск, 1968. - С.480-492
2. Гегечкори, Б.С. Инновационные технологии в плодоводстве / Б.С. Гегечкори // Учебное пособие. - Краснодар, 2014. – 288с.
3. Зорин, Ф.М. Породно-сортовой состав / Ф.М. Зорин // Труды сочинской опытной станции (1894-1934). – Ростов-на-Дону, 1935. – С.101-145

4. Комарова, Н.В. Практическое руководство по использованию систем капиллярного электрофореза «Капель» / Н.В. Комарова, Я.С. Каменцев // СПб.: ООО «Веда». - 2006. - 212 с.
5. Массовер, Б.Л. К вопросу выделения зимостойких форм хурмы / Б.Л. Массовер // Докл. АН Таджикской ССР. - 1972. - Т.15. - №4. - С.56-59
6. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. - М.: 1970. - С. 116-120
7. Методическое и аналитическое обеспечение исследований по садоводству / СКЗНИИСиВ; редкол: Е.А. Егоров [и др.] // Краснодар, 2010. - 310с.
8. Омаров, М.Д. Хурма / М.Д. Омаров, Т.Г. Причко, Т.Л. Троянова // Пищевая промышленность. - 2003. - №10. - С.80.
9. Омаров, М.Д. Возделывание хурмы восточной в субтропиках России / М.Д. Омаров, Т.Д. Беседина // Монография. - Сочи, 2012. - 162с.
10. Пасенков, А.К. Итоги сортоизучения восточной хурмы в Никитском ботаническом саду / А.К. Пасенков // В кн.: Итоги сортоизучения восточной хурмы и маслины на Южном берегу Крыма. - Харьков, 1970. - С.5-92.
11. Причко, Т.Г. Биохимическая оценка плодов хурмы в Абхазии / Т.Г. Причко, А.С. Рябова / Оптимальные технологические-экономические параметры биолого-технологических систем, Краснодар, 2008. - С.240-245
12. Продукты переработки плодов и овощей // Методы анализа: - М.: ИПК Издательство стандартов, 2002. - 200с.
13. Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения Витамина С: ГОСТ 24556-89. - Введ.01.01.90. - М.: ИПК Издательство стандартов, 2003. - 12с.
14. Розанов, Б.С. Восточная хурма и перспективы её культуры в Таджикской ССР / Б.С. Розанов, Н.Г. Ширяева // Сельское хозяйство Таджикистана. - 1949. - №4. - С.32-34.

Омаров Магомед Джамалудинович – доктор сельскохозяйственных наук, главный научный сотрудник, Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт цветоводства и субтропических культур», г. Сочи, e-mail: zuly_om@mail.ru

Причко Татьяна Григорьевна – доктор сельскохозяйственных наук, зав. лаб. хранения и переработки плодов, Федеральное государственное бюджетное учреждение Северо-Кавказский зональный научно-исследовательский институт садоводства и виноградарства, г. Краснодар, e-mail: prichko@yandex.ru

UDC 634.451:631.521:581.192

M.D. Omarov, T.G. Prichko

BIOCHEMICAL COMPOSITION OF PERSIMMON DIOSPYROS KAKI FRUITS HAVING DIFFERENT ORIGINS

Key words: *Persimmon Diospyros kaki*, selection, chemical composition of the fruit.

Abstract. The paper presents the chemical composition of *Diospyros kaki* fruits (cv. *Djiro*) versus interspecies hybrid №99. Our research recorded qualitative differences in persimmon fruits depending on growth location (region). Persimmon fruits contain soluble solids (about 20.5-25.2%). The paper notes a great accumulation of sugars. This indicator in cv. *Djiro* equals to 17.3%, while in hybrid №99 – to 19.4%, i.e. 2.1% higher. Participation of *Diospyros virginiana* in crosses contributed to the increased amount of sugars in the hybrid.

A characteristic feature of persimmon fruit composition is a low acidity (0.2%). Acids are mainly malic and insignificantly citric.

The fruits of this cv. and hybrids were recorded to have a large accumulation of both micro and

macro elements, but it varied depending on a concrete cv. sample. Thus, the content of potassium, calcium and magnesium in *Djiro* fruits is several times higher than in the hybrid fruits except for sodium element.

The highest role for human being is played by catechines which are able to adjust the permeability of blood vessel walls. The number of catechines in persimmon fruits, depending on a concrete cv., ranges from 86 to 274 mg%. The composition of leucoanthocyanins also varies. Maximum number was found in fruits of the researched hybrid – 163,4 mg/100g, while in *Djiro* cv. this indicator made up only 122,2 mg/100g.

A distinctive biological feature of the hybrid is its frost-resistance. At 23°C below zero (in the freezer), freezing level of annual growth made up 1 point, while the control *Djiro* was damaged even at 19-20°C. Moreover, the hybrid is resistant to diseases (scab, gray mold).

References

1. Vigorov L.I. Determination of polyphenols // prs. III All-Union. Workshop on biologically active substances in fruits and berries. - Sverdlovsk, 1968. - P.480-492
2. Gegechkori B.S. Innovative technologies in horticulture // Tutorial. - Krasnodar, 2014. - 288 p.
3. Zorin F.M. Species-and-cultivar composition // Proceedings of Sochi Experimental Station (1894-1934). - Rostov-on-Don, 1935. - P.101-145
4. Komarova N.V., Kamenetsev Ya.S. Practical guidance on the use of capillary electrophoresis systems "Kapel". - SPb.: LLC "Veda". - 2006. - 212 p.
5. Masover B.L. To the problem of selecting winter-resistant forms of persimmon // Rep. Tajik Science Academy - 1972 - V.15. - №4. - P.56-59
6. Methods of state cultivar testing. - M.: 1970. - P. 116-120
7. Methodological and analytical support for research in horticulture / North-Caucasian Zonal Research Institute of Horticulture and Viticulture; Editorial Board: Ye.A. Egorov [et al.] // Krasnodar, 2010. - 310 p.
8. Omarov M.D., Prichko T.G., Troyanova T.L. Persimmon // Food Industry. - 2003. - №10. - P.80.
9. Omarov, M.D., Besedina T.D. *Diospyros kaki* cultivation in Russian subtropics // Monograph. - Sochi, 2012. - 162 p.
10. Pasenkov A.K. Results of *Diospyros kaki* cv. tests in Nikitsky Botanical Garden // In b.: Results of cultivar testing *Diospyros kaki* and olives on the southern coast of Crimea. - Kharkov, 1970. - P.5-92.
11. Prichko T.G., Ryabova A.S. Biochemical assessment of persimmon fruit in Abkhazia // Optimal technological and economic parameters of biological and technological systems, Krasnodar, 2008 - P.240-245
12. Products of fruits and vegetables processing // Methods of analysis: M.: Training Institute Publisher of standards, 2002. - 200 p.
13. Products of fruits and vegetables processing. Methods for determination of vitamin C: GOST 24556-89. - Intr.01.01.90. - M.: Training Institute Publisher of standards, 2003 - 12 p.
14. Rozanov B.S., Shiryayeva N.G. *Diospyros kaki* and prospects of this crop in Tajik SSR // Agriculture of Tajikistan. - 1949. - №4. - P.32-34.

Omarov M. – Dr. Agr.Sci., Federal State Budgetary Scientific Institution “Russian Research Institute of Floriculture and Subtropical Crops”, c. Sochi, Russia, e-mail: zuly_om@mail.ru

Prichko T. – Dr. Agr.Sci., Federal State Budgetary Scientific Institution “North-Caucasian Zonal Research Institute of Horticulture and Viticulture”, c. Krasnodar, Russia, e-mail: prichko@yandex.ru

УДК 634.11:631.52

Е.Н. Седов, З.М. Серова
Г.А. Седьшева, С.А. Корнеева

ЗАДАЧИ, ИТОГИ И ПЕРСПЕКТИВЫ СЕЛЕКЦИИ ЯБЛОНИ ВО ВНИИСПК*

Ключевые слова: яблоня, селекция, иммунитет, полиплоидия, колонновидность.

Реферат. В статье приводятся высокие требования к новым сортам яблони. Обращается внимание на возрастающие требования к предварительной селекции (пребридингу). Приводятся доноры и источники ценных хозяйственных признаков. Большое внимание уделено созданию высокоустойчивых или иммунных к парше сортов яблони. Дается краткая характеристика 10 лучших из более 50 иммунных к парше сортов селекции ВНИИСПК.

Уделено внимание на создание гомозиготных по генам V_f и V_h сортов, расширению генетического разнообразия исходного материала, созданию сортов на дигенной основе, а также сортов с высокой полигенной и олигогенной устойчивостью к парше. Впервые в России показана эффективность селекции яблони на полиплоидном уровне. Установлено, что наиболее эффективным путем получения триплоидных сеянцев является скрещивание типа $2x \times 4x$. Дана краткая характеристика десяти триплоидных сортов, полученных от гетероплоидных скрещиваний и двух триплоидных сортов яблони, полученных от диплоидных родителей.

Введение. Современная селекция яблони предусматривает наличие в новом сорте следующих показателей (Цит. по Кичине, 2011) [6]. Создание адаптивных для Средней полосы России с достаточной зимостойкостью, иммунитетом или высокой устойчивостью к парше и мучнистой росе, скороплодных, урожайных (не менее 30–40 т/га) с регулярным плодоношением, с плодами округлой или сферической формы, яркой красной, желтой или зеленой окраской; с кожицей тонкой и прочной, без оржавленности и воскового налета; с диаметром плодов 140–160 г, кисло-сладкого вкуса (на 4,3–5,0 балла), с сочной, скалывающейся, мелкозернистой мякотью, с небольшим сердечком и закрытой семенной трубкой. Лежкость плодов для зимних сортов желательна не менее 7–8 месяцев. В плодах содержание витамина С должно быть не менее 30 мг/100 г. Желательно чтобы плоды не осыпались в предуборочный период, не мельчали при перегрузке урожаем и ослаблении ухода. Выход плодов товарной категории «экстра» был бы не менее 80 %. Вероятно надо согласиться с В. В. Кичиной в том, что создать идеальный сорт невозможно уже потому, что требования к сортам меняются довольно быстро, но стремиться к этим показателям надо.

Выявлено, что триплоидные сорта яблони обладают более регулярным плодоношением, более высокой товарностью плодов, повышенной самоплодностью и устойчивостью к парше. Особый интерес представляют новые триплоидные иммунные к парше сорта.

Большой интерес представляет селекция колонновидных сортов яблони, которые дают возможность получать очень ранние и высокие урожаи. В саду колонновидных сортов создаются более комфортные условия труда по уходу и сбору урожая. В статье дается краткая характеристика восьми колонновидных сортов яблони селекции ВНИИСПК, из которых два сорта (Приокское и Поэзия) включены в Госреестр, два сорта (Восторг и Созвездие) проходят государственное испытание и два сорта (Орловская Есения и Гирлянда) предлагаются для государственного испытания.

Благодаря проведению целенаправленной крупномасштабной селекции за 60 лет создано и включено в Госреестр (районировано) более 50 сортов яблони, в том числе 23 иммунных к парше и 14 триплоидных сортов. Ведется интенсивная работа по объединению ряда инновационных направлений в селекции и созданию сортов яблони обладающих иммунитетом к парше, триплоидией и колонновидностью.

Созданные и включенные в Госреестр сорта яблони селекции ВНИИСПК могут широко использоваться в решении проблемы импортозамещения плодов.

* Работа выполнена при поддержке
РНФ (проект № 14-16-00127).

Материалы и методы исследований. Исследования проводились в период 1955-2015 гг. в ФГБНУ Всероссийском НИИ селекции плодовых культур (ранее Орловской плодово-ягодной опытной станции) в селекционных школах и садах, а также в садах сортоизучения по общепринятым программам и методикам [10,11].

Основные результаты исследований и их обсуждение. Предварительная селекция (пребридинг).

При целенаправленной селекции яблони все большее значение приобретает предварительная селекция, которая предусматривает подбор исходных родительских форм с учетом их предыдущего использования в селекции, а также на основании глубокого их изучения до включения в селекционный процесс.

Анализ крупного генофонда яблони, созданного во ВНИИСПК в конце прошлого столетия (около трех тысяч сортообразцов), показал, что только 130 из них использовались как исходные формы в селекции в России и за рубежом. Особенно ценными исходными формами, которые стали родоначальниками новых сортов, оказались: Мекинтош, Джонатан, Уэлси, Голден Делишес, Антоновка обыкновенная, Мелба, Папировка. Более 60 новых сортов получено с участием в качестве родительской формы сорта Мекинтош. Сорта, хорошо показавшие себя как исходные формы в предыдущей селекции, безусловно, могут считаться ценными донорами для будущей селекции.

Важно также оценить сорта и формы ранее не использовавшиеся в селекции. Обобщая собственный более 60-летний опыт, а также опыт отечественных и зарубежных селекционеров и сортоведов, нами выделены сорта и формы яблони, представляющие интерес как источники и доноры основных хозяйственных признаков. Например, *источниками высокой зимостойкости* в условиях Средней полосы России являются: Анис, Антоновка обыкновенная, Боровинка, Брусничное, Грушовка московская, Коричное полосатое, Скрыжапель; *высокой продуктивности* – Анис, Антоновка краснобочка, Бархатное, Богатырь, Ветеран, Жигулевское, Орлинка, Память Исаева, Шафран саратовский. Ценные источники и доноры выявлены также по скороплодности, полевой устойчивости к парше и мучнистой росе, длительной лежкости плодов, повышенного содержания в плодах витамина С и другим хозяйственно-ценным признакам.

Особую ценность представляют комплексные доноры и источники, объединяющие в своих геномах два и более хозяйственно-значимых признака. Иногда для выполнения задания при выведении сорта с заданными признаками приходится создавать доноры и источники селекционным путем.

Создание высокоустойчивых или иммунных к парше сортов.

Парша (*Venturia inaequalis* (Cke.) Wint) – одно из самых вредоносных заболеваний яблони. Снижение урожая яблок в Средней полосе России от поражения паршой составляет не менее 40 %.

И. В. Мичурин [9] и Н. И. Вавилов [2] считали селекцию наиболее радикальным средством борьбы с болезнями растений.

Источниками относительной (полигенной) устойчивости яблони к парше являются следующие сорта: Антоновка обыкновенная, Белорусский синап, Богатырь, Горноалтайское, Джонатан, Коричное новое, Коробовка, Память Мичурина, Пепин орловский, Победа Черненко, Ренет золотой курский, Ренет Черненко, Синап орловский, Спартан, Уэлси и ряд других.

Селекция на горизонтальную (полигенную) устойчивость к парше яблони ведется во всех селекционных учреждениях.

История создания иммунных к парше сортов (с вертикальной, олигогенной устойчивостью к парше) связана с исследованиями и с кооперативной программой начатой в США в 40-50-е годы [21].

Селекционная программа по выведению иммунных к парше сортов яблони проводится во ВНИИСПК с 1976 года [3, 13, 14].

За 40-летний период создано и включено в Госреестр более 50 сортов яблони. Краткая характеристика лучших из них приводится ниже (табл. 1).

Таблица 1

Краткая характеристика лучших иммунных к парше (ген V_f) сортов яблони селекции ВНИИСПК

№ п/п	Сорт и его происхождение	Срок созревания	Продолжительность лежкости плодов	Средний урожай, т/га	Масса плодов, г	Внешний вид / вкус плодов, балл	Год включения в Госреестр
1.	Афродита (814 – свободное опыление)	з*	до конца декабря	22	125	4,4/4,4	2006
2.	Болотовское (Скрякапель х 1924)	з	до февраля	24	150	4,3/4,4	2002
3.	Веняминовское (814 – свободное опыление)	з	до конца февраля	20	130	4,4/4,4	2001
4.	Имрус (Антоновка обыкновенная х OR18T13)	з	до середины февраля	20	140	4,3/4,4	1996
5.	Кандиль орловский (1924 – свободное опыление)	з	до февраля	28	120	4,4/4,4	2001
6.	Орловское полесье (814 – свободное опыление)	з	до середины января	23	140	4,4/4,3	2002
7.	Свежесть (Антоновка краснобочка х PR12T67)	з	до мая	23	140	4,3/4,3	2001
8.	Солнышко (814 – свободное опыление)	о	до декабря	22	140	4,4/4,3	2001
9.	Старт (814 х Мекинтош тетраплоидный)	з	до середины февраля	22	140	4,3/4,3	2002
10.	Стровское (814 – свободное опыление)	з	до конца февраля	21	120	4,5/4,4	2001

* Условные обозначения: з – зимнего созревания; о – осеннего созревания.

Селекция иммунных к парше сортов успешно проводится в России во ВНИИГиСПР, СКЗНИИСиВ и других учреждениях.

На ближайшие годы остаются актуальными вопросы – 1) расширение генетического разнообразия по генам иммунитета к парше, как путем создания сортов с уже известными генами, так и путем поиска и привлечения в селекцию новых видов ранеток, китаек, полукультурных сортов, аборигенных форм с ранее неизвестными генами устойчивости к парше.

2) Выведение сортов, гомозиготных по генам V_f и V_s устойчивым к парше.

3) Создание сортов на дигенной основе иммунитета, с сочетанием генов V_f и V_s , V_f и V_m , V_s и V_m .

4) Выведение сортов с высоким уровнем полигенной устойчивости.

5) Создание сортов с высоким уровнем устойчивости (Комплексная программа по селекции семенных культур в России на 2001-2020 гг.) [7].

Селекция яблони на полиплоидном уровне.

Оптимальным уровнем пloidности у яблони, на котором более полно проявляются все хозяйственно-биологические свойства, считается триплоидный уровень [1]. Триплоидные сорта характеризуются высокой продуктивностью, высокими товарными и потребительскими качествами плодов, более регулярным плодоношением, повышенной самоплодностью [15, 17, 18,19].

Селекция яблони на полиплоидном уровне ведется во ВНИИСПК с 1970 года. За период 1970-2015 гг. осуществлено 455 комбинаций скрещиваний, опылено 660 тыс. цветков, выращено около 48 тыс. однолетних сеянцев. После многократных бравок в селекционные сады перенесено 13,2 тыс. сеянцев.

К настоящему времени создано 16 сортов от разноплоидных скрещиваний типа 2х х 4х, из которых 10 включено в Госреестр селекционных достижений, допущенных к использованию (районировано). Районированы также 4 триплоидных сорта, полученных от скрещиваний диплоидных сортов.

Краткая характеристика двенадцати районированных триплоидных сортов представлена в таблице 2.

Таблица 2

Краткая характеристика триплоидных сортов яблони селекции ВНИИСПК

№ п/п	Сорт и его происхождение	Срок созревания	Продолжительность лежкости плодов	Масса плодов, г	Внешний вид/вкус плодов, балл	Год включения в Госреестр
<i>От гетероплоидных скрещиваний</i>						
1.	Августа (Орлик х Папировка тетраплоидная)	л*	до конца сентября	160	4,4/4,4	2008
2.	Александр Бойко (Прима х Уэлси тетраплоидный)	з	до середины марта	200	4,4/4,3	2013
3.	Бежин луг (Северный синап х Уэлси тетраплоидный)	з	до февраля	150	4,4/4,3	2010
4.	Вавиловское [18-53-22 (Скряжапель х OR18T13) х Уэлси тетраплоидный]	з	до марта	170	4,6/4,3	2015
5.	Дарёна (Мелба х Папировка тетраплоидная)	л	до конца сентября	170	4,5/4,3	2011
6.	Масловское (Редфри х Папировка тетраплоидная)	л	до декабря	230	4,3/4,3	2010
7.	Орловский партизан [(Орлик х 13-6-106 (с-ц Суворовца)]	з	до конца января	200	4,5/4,4	2010
8.	Осиновское (Мантет х Папировка тетраплоидная)	л	до середины сентября	130	4,4/4,4	2013
9.	Патриот [16-37-63 (Антоновка краснобочка х SR 0523) х 13-6-106 (с-ц Суворовца)]	з	до начала февраля	240	4,5/4,3	2013
10.	Яблочный Спас (Редфри х Папировка тетраплоидная)	л	до октября	200	4,4/4,3	2009
<i>От скрещивания диплоидных сортов</i>						
1.	Рождественское (Уэлси х ВМ 41497)	л	до конца сентября	130	4,4/4,3	2009
2.	Юбилей (814 – свободное опыление)	л	до конца сентября	130	4,4/4,3	2009

* / Условные обозначения: л – летний, з – зимний сорт.

Особый интерес представляет создание иммунных триплоидных сортов. К ним относятся сорта Александр Бойко, Вавиловское, Масловское, Яблочный Спас, полученные от гетероплоидных скрещиваний, а также два сорта от скрещивания диплоидных сортов - Рождественское и Юбилар.

Наиболее рациональный подбор исходных форм при селекции на полиплоидном уровне при схеме типа $2x \times 4x$. Углубленное изучение гибридного потомства от интервалентных скрещиваний в селекционных садах по комплексу хозяйственно-полезных признаков даст возможность отобрать новые доноры диплоидных гамет. Важно также выявление спонтанных триплоидных форм, так как несмотря на довольно редкое появление их среди потомства от скрещивания диплоидных родителей, спонтанные триплоидные формы нередко обладают ценным комплексом положительных качеств. Такое происхождение имеют триплоидные сорта Память Семакину, Юбилар, Рождественское селекции ВНИИСПК [7]. Для более эффективной работы по селекции яблони на полиплоидном уровне следует разработать экспресс-методы, которые необходимы при цитологической оценке больших гибридных фондов.

Селекция колонновидных сортов.

Колонновидные сорта яблони представляют собой новую биологическую форму растений. Эти сорта отличаются большей скороплодностью, урожайностью с единицы площади, при их возделывании в значительной степени сокращаются или упрощаются работы, связанные с уходом за растениями, защитой от вредителей и болезней, уборкой урожая.

В России первыми селекционерами колонновидных сортов стали профессор В. В. Кичина и кандидат с.-х. наук Н. Г. Морозова. Ими получены первые отечественные колонновидные сорта: Валюта, Малюха, Президент, Останкино, Васюган и др. [5]. Достойным учеником и продолжателем дела В. В. Кичины по селекции колонновидных сортов является кандидат с.-х. наук М. В. Качалкин [4]. В настоящее время селекцией колонновидных сортов занимается ряд учреждений. Эффективно ведется работа в этом направлении во ВНИИГиСПР [12], в Башкирии [8], в Кабардино-Балкарии [20].

В нашем институте селекция колонновидных сортов яблони ведется с 1984 года [16]. За весь период (1984-2015 гг.) во ВНИИСПК проделан следующий объем работ: искусственная гибридизация проведена в объеме 207 тыс. цветков, выращено 36 тыс. однолетних гибридных сеянцев, в Госреестр селекционных достижений, допущенных к использованию (районировано), два сорта Приокское и Поэзия, сорт Восторг представлен для включения в Госреестр, а сорта Орловская Есения и Гирлянда переданы на государственное испытание. Ниже дается краткая характеристика колонновидных сортов селекции ВНИИСПК, все они обладают иммунитетом к парше.

Восторг. Плоды средней массы (130 г), среднеуплощенные, конические, ширококоребристые, скошенные. Покровная окраска на большей поверхности плода в виде сильно выраженного румянца и крапин красного цвета. Мякоть плодов зеленоватая, мелкозернистая, сочная. Вкус кисло-сладкий. За внешний вид и вкус плоды оцениваются на 4,3 балла. Плоды сохраняются до февраля. Сорт проходит государственное испытание.

Гирлянда. Плоды средней массы (120-130 г) приплюснутые, ширококоребристые, скошенные. Покровная окраска на большей части плода, размытая, темно-красного цвета. Мякоть плодов зеленоватая, средней плотности. Привлекательность внешнего вида и вкуса оцениваются на 4,3 балла. Сорт скороплодный и урожайный.

Орловская Есения. Плоды вышесредней величины (170-175 г), приплюснутые, конические, с гладкой поверхностью, ширококоребристые, правильной формы. Покровная окраска – на большей части поверхности плода размытая, с полосками красного цвета. Мякоть плодов белая, зеленоватая, мелкозернистая, сочная, со слабым ароматом. Привлекательность внешнего вида плодов оценивается на 4,3 балла, вкус – на 4,5 балла.

Зеленый шум. Плоды крупные (210 г), продолговато-конические, слабо ширококоребристые, скошенные. Покровная окраска на большей части поверхности плода в виде сильно выраженного малинового румянца. Мякоть плодов зеленоватая, плотная, мелкозернистая, сочная. Вкус плодов оценивается на 4,3 балла, внешний вид – на 4,4 балла.

Памяти Блинского. Плоды средней массы (140 г), уплощенные, конические, ширококоребристые, скошенные. Покровная окраска занимает большую часть плода в виде красного ру-

мянца и полос. Мякоть плодов зеленоватая, средней плотности, мелкозернистая, сочная. Вид плодов оценивается на 4,4 балла, вкус – на 4,2-4,3 балла.

Поэзия. Плоды средней массы (140 г), приплюснутые, широкоребристые, скошенные. Покровная окраска на большей части плода размытая в виде буровато-красного румянца. Мякоть плодов зеленоватая, средней плотности, колющаяся, очень сочная. В 2015 году сорт включен в Госреестр (районирован).

Приокское. Плоды средней массы (150 г). Покровная окраска занимает большую часть поверхности плода в виде размытого румянца темно-красного цвета. Мякоть плодов средней плотности, колющаяся, мелкозернистая, очень сочная. За внешний вид плоды оцениваются на 4,5 балла, за вкус – на 4,4 балла. В 2014 году сорт включен в Госреестр (районирован).

Созвездие. Плоды средней массы (115-120 г), уплощено-конические, широкоребристые, скошенные. Покровная окраска распространяется по всему плоду в виде густого темно-красного румянца. Мякоть плодов белая, средней плотности, мелкозернистая, очень сочная. Внешний вид оценивается на 4,3 балла, вкус – на 4,5 балла. Сорт проходит государственное испытание.

Колонновидные сорта начали плодоносить на третий год после окулировки на карликовый подвой 62-396. В таблице 3 приведены сравнительные данные по урожайности сортов.

Таблица 3

**Урожайность колонновидных сортов яблони селекции ФГБНУ ВНИИСПК
на карликовом подвое 62-396 (размещение 1,0 x 0,5 м; окулировка 2009 г.)**

№ п/п	Сорт и его происхождение	Урожайность в среднем за 4 года (2012-2015 гг.) в ц/га
Сорта селекции ВНИИСПК		
1.	Орловская Есения [224-18 (SR0523 x Вазак) x 22-34-95 (814 x ПА-29-1-1-63)]	259,0
2.	Гирлянда [224-18 (SR0523 x Вазак) x 22-34-95 (814 x ПА-29-1-1-63)]	227,9
3.	Приокское [224-18 (SR0523 x Вазак) – свободное опыление]	224,0
4.	Зеленый шум [224-18 (SR0523 x Вазак) x 22-34-95 (814 x ПА-29-1-1-63)]	178,8
5.	Поэзия [224-18 (SR0523 x Вазак) – свободное опыление]	168,0
6.	Восторг [270-124 (Маяк x KB103) x 23-17-62 (814 – свободное опыление)]	163,1
7.	Памяти Блинского [224-18 (SR0523 x Вазак) x 22-34-95 (814 x ПА-29-1-1-63)]	140,7
8.	Созвездие [224-18 (SR0523 x Вазак) x 22-34-95 (814 x ПА-29-1-1-63)]	98,0
Контрольные сорта		
1.	Валюта (KB6 x OR38T17)	164,5
2.	Московское ожерелье	150,5
НСР _{0,95}		35,6

Создание иммунных к парше сортов (с геном V_f и др.), триплоидных (3x), колонновидных (ген Co) являются инновационными в селекции яблони, которые дают возможность получать менее затратную и более качественную продукцию в саду. Все эти направления заслуживают дальнейшего развития. Большой интерес представляет создание сортов яблони, обладающие в своих геномах одновременно иммунитетом к парше, триплоидией и колонновидностью.

Особой ценностью, как исходная форма, для получения таких сеянцев и сортов представляет сеянец 30-47-88 [Либерти x 13-6-106 (Суворовец - свободное опыление)], так как он является одновременно донором иммунитета и донором диплоидных гамет (4x).

При использовании этого комплексного донора открываются возможности получать гибридные сеянцы, обладающие триплоидным набором хромосом и иммунитетом к парше [18].

При использовании в качестве материнских родителей колонновидных иммунных к парше сортов Приокское и Поззия, а в качестве отцовской формы иммунного донора диплоидных гамет (30-47-88) было в 2011 году получено 288 сеянцев, из которых 12 обладали одновременно колонновидностью, триплоидным набором хромосом и иммунитетом к парше.

При использовании в качестве материнских родителей колонновидного иммунного к парше сорта Гирлянда и колонновидного иммунного к парше сеянца 29-35-123, а в качестве отцовского родителя донора диплоидных гамет 25-37-45 (Орловская гирлянда х Уэлси тетраплоидный) было получено в 2011 году 147 сеянцев, из которых отобрано 13 сеянцев, которые одновременно обладают колонновидностью, триплоидией и иммунитетом к парше. Всего получено 25 гибридных сеянцев, обладающих колонновидностью, иммунитетом к парше и тройным набором хромосом. В предстоящие годы эти и другие сеянцы с таким набором качеств будут оценены по другим хозяйственно-полезным признакам.

В заключение следует отметить, что во ВНИИСПК за последние 60 лет создано и включено в Госреестр более 50 сортов яблони, в том числе более 20 иммунных к парше и 10 триплоидных сортов от гетероплоидных скрещиваний.

Новые адаптированные к местным условиям сорта яблони селекции ВНИИСПК не уступают зарубежным сортам по комплексу хозяйственных признаков, в том числе по товарным и потребительским качествам плодов и могут широко использоваться в решении проблемы импортозамещения.

В институте сделан большой задел в создании в ближайшем будущем сортов с новыми качествами: триплоидные иммунные к парше сорта, колонновидные триплоидные сорта и сорта совмещающие колонновидность, триплоидный набор хромосом и иммунитет к парше.

Библиография

1. Бавтута, Г.А. Новые методы в селекции плодово-ягодных культур / Г.А. Бавтута. – Минск: высш. шк., 1977. – 188 с.
2. Вавилов, Н.И. Проблемы иммунитета культурных растений / Н.И. Вавилов // Избран. тр. в 5 т. Т. IV. – М.-Л.: Наука, 1964. – 518 с.
3. Жданов, В.В. Селекция яблони на устойчивость к парше / В.В. Жданов, Е.Н. Седов // Тула: Приок. кн. изд-во, 1991. – 208 с.
4. Качалкин, М.В. Яблоня 21 века. Колонны, которые плодоносят. – Москва, 2013. – 64с.
5. Кичина, В.В. Колонновидные яблони: Все о яблонях колонновидного типа / В.В. Кичина // М., 2002. – 160 с.
6. Кичина, В.В. Принципы улучшения садовых растений / В.В. Кичина // М., 2011. – 528 с.
7. Комплексная программа по селекции семечковых культур в России на 2001-2020 гг. – Орел: ВНИИСПК, 2001. – 32 с.
8. Мансуров, Г.А. Селекция колонновидных сортов яблони в Башкартостане / Г.А. Мансуров // Сады будущего: материалы междунар. науч.-практ. конф., посвященной 100-летию со дня рождения В.И. Будаговского. – Мичуринск-наукоград, 2011. – С. 165-168.
9. Мичурин, И.В. Селекция – рычаг в получении растений, иммунных (устойчивых) против болезней и вредителей / И.В. Мичурин // Сочинения. – М., 1948. – Т. 4. – С. 225-230.
10. Программа и методика селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур. – Орел: ВНИИСПК, 1995. – 504 с.
11. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. – Орел: ВНИИСПК, 1999. – 608 с.
12. Савельев, Н.И. Генетические основы селекции яблони / Н. И. Савельев // Мичуринск, 1998. – 304 с.
13. Седов, Е.Н. Селекция и новые сорта яблони. – Орел: ВНИИСПК, 2011. – 624 с.
14. Седов, Е.Н. Устойчивость яблони к парше (сорта и селекция) / Е.Н. Седов, В.В. Жданов // Орел: Приок. кн. изд-во, 1983. – 116 с.
15. Седов, Е.Н. Селекция яблони на полиплоидном уровне / Е.Н. Седов, Г.А. Седышева, З.М. Серова // Орел: ВНИИСПК, 2008. – 368 с.
16. Седов, Е.Н. Колонновидная яблоня в интенсивном саду / Е.Н. Седов, С.А. Корнеева, З.М. Серова // Орел: ВНИИСПК, 2013. – 64 с.

17. Седов, Е.Н. Биохимическая и технологическая характеристика плодов генофонда яблони / Е.Н. Седов, М.А. Макаркина, Н.С. Левгерова // Орел: ВНИИСПК, 2007. – 310 с.
18. Седов, Е.Н. Инновации в изменении генома яблони. Новые перспективы в селекции / Е.Н. Седов, Г. А. Седышева, М. А. Макаркина, Н. С. Левгерова, З. М. Серова и др. // Орел: ВНИИСПК, 2015. – 336 с.
19. Седышева, Г.А. Полиплоидия в селекции яблони / Г. А. Седышева, Е. Н. Седов // Орел: ВНИИСПК, 1994. – 272 с.
20. Шидаков, Р.С. Селекция яблони на колонновидную форму кроны в предгорьях Северного Кавказа // Плодоводство и ягодоводство России: сб. науч. работ. – М., 2012. – Т. XXXIV. – Ч. 2. – С. 368-391.
21. Dayton, D. F. Apple Scab resistance from R 12740-7A, a Russian apple / D.F. Dayton, J. R. Shay, L. F. Hough // Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. – 1953. – V. 62. – P. 334-340.

Седов Евгений Николаевич – доктор с.-х. наук, проф., акад. РАН, зав. лаб. селекции яблони, Всероссийский НИИ селекции плодовых культур, e-mail: nauka@vniispk.ru.

Серова Зоя Михайловна – кандидат с.-х. наук, ведущий научный сотрудник лаборатории селекции яблони, Всероссийский НИИ селекции плодовых культур, e-mail: nauka@vniispk.ru.

Седышева Галина Алексеевна – доктор с.-х. наук, зав. лаб. цитозембриологии, Всероссийский НИИ селекции плодовых культур, e-mail: nauka@vniispk.ru.

Корнеева Светлана Александровна – кандидат с.-х. наук, ст. науч. сотрудник Всероссийского НИИ селекции плодовых культур, Всероссийский НИИ селекции плодовых культур, e-mail: nauka@vniispk.ru.

UDC 634.11:631.52

**E. Sedov, Z. Serova
G. Sedysheva, S. Korneyeva**

OBJECTS, RESULTS AND PROSPECT OF APPLE BREEDING AT THE ALL-RUSSIAN RESEARCH INSTITUTE OF FRUIT CROPS BREEDING (VNIISPK)

Key words: apple, breeding, immunity, polyploidy, columnar trees.

Abstract. High requirements to new apple varieties are shown in the paper. The attention is paid to increasing requirements towards preliminary breeding (prebreeding). Donors and sources of economically valuable traits are given. A great attention is paid to the development of highly resistant and immune to scab apple varieties. Brief characteristics of 10 best varieties among more than 50 ones immune to scab from VNIISPK breeding are given.

The development of the varieties homozygous by *Vf* and *Vr* genes, the increase of the genetic diversity of the initial material and the development of the varieties on the digenic basis as well as varieties with high polygenic and oligogenic resistance to scab are of great importance. For the first time in Russia the efficiency of apple breeding with polyploidy using is shown. It has been stated that 2x x 4x crossing is the most promising way of obtaining triploid seedlings. Brief characteristics of ten triploid varieties obtained from heteroploid crossings and two triploid apple varieties obtained from diploid parents are given. It has been determined that triploid apple varieties

have more regular fruit-bearing, higher marketability of fruit and higher autogamy and resistance to scab. New triploid scab immune varieties are of special interest.

Breeding for columnar apple varieties that give possibility to obtain very early and high yields is of great interest. Labour conditions are more comfortable in columnar apple orchards. Eight columnar apple varieties of VNIISPK breeding are briefly characterized in this paper. Two of them ('Priokskoye' and 'Poezia') are included in the State Register, 'Vostorg' and 'Sozvezdie' are passing the State Test, 'Orlovskaya Yesenia' and 'Girlianda' are offered for State Test.

Owing to target large-scale breeding during 60 years, over 50 apple varieties have been included in the State Register, including 23 scab immune varieties and 14 triploid varieties. An intensive work is carried out for integrating a number of innovational directions in breeding and developing apple varieties with scab immunity, triploidy and a columnar type.

Apple varieties created at the VNIISPK and included in the State Register may be widely used for fruit import substitution.

References

1. Bavtuto, G.A. New methods in fruit and berry breeding / G.A. Bavtuto. - Minsk: High School, 1977. - 188 p.
2. Vavilov, N.I. Problems of immunity of cultivated plants / N.I. Vavilov // Selected works in 5 volumes. T. IV. - M.-L.: Nauka, 1964. - 518 p.
3. Zhdanov, V.V. Apple breeding for resistance to scab / V.V. Zhdanov, E.N. Sedov. - Tula.: Priok. Publ. House, 1991. - 208 p.
4. Kachalkin, M.V. Apple of the 21st century. Columns that are bearing fruit. - Moscow, 2013. - 64 p.
5. Kichina, V.V. Columnar apple trees: Everything about columnar apple trees / V.V. Kichina. - M., 2002. - 160 p.
6. Kichina, V.V. Principles of the improvement of horticultural plants / V.V. Kichina. - M., 2011. - 528p.
7. Complex program for pome fruit crops breeding in Russia for 2001-2020. - Orel: VNIISPK, 2001. - 32 p.
8. Mansurov, G.A. Columnar apple breeding in Bashkortostan / G.A. Mansurov // Orchards of future: Proceedings of the International Scientific Conference devoted to 100-year of V.I. Budagovski. - Michurinsk-science town, 2011. - Pp. 165-168.
9. Michurin, I.V. Breeding as a key factor in obtaining plants immune (resistant) to diseases and pests / I.V. Michurin // Writings. - M., 1948. - V.4. - Pp. 225-230.
10. Program and methods of fruit, berry and nut breeding. - Orel: VNIISPK, 1995. - 504 p.
11. Program and methods of fruit, berry and nut variety investigation. - Orel: VNIISPK, 1999. - 608 p.
12. Savelyev, N.I. Genetic principles of apple breeding / N.I. Savelyev. - Michurinsk, 1998. - 304 p.
13. Sedov, E.N. Breeding and new apple varieties. - Orel: VNIISPK, 2011. - 624 p.
14. Sedov E.N. Apple resistance to scab (cultivars and breeding) / E.N. Sedov, V.V. Zhdanov. - Orel: Priok. Publ. House, 1983. - 116 p.
15. Sedov E.N. Apple breeding with polyploidy using / E.N. Sedov, G.A. Sedysheva, Z.M. Serova. - Orel: VNIISPK, 2008. - 368 p.
16. Sedov E.N. Columnar apple in the intensive orchard / E.N. Sedov, S.A. Korneyeva, Z.M. Serova. - Orel: VNIISPK, 2013. - 64 p.
17. Sedov E.N. Biochemical and technological fruit characteristics of apple nuclear stock / E.N. Sedov, M.A. Makarkina, N.S. Levgerova. - Orel: VNIISPK, 2007. - 310 p.
18. Sedov E.N. Innovations in apple genome modification. New prospects in breeding / E.N. Sedov, G.A. Sedysheva, M.A. Makarkina, N.S. Levgerova, Z.M. Serova and colleagues. - Orel: VNIISPK, 2015. - 336 p.
19. Sedysheva G.A. Polyploidy in apple breeding / G.A. Sedysheva, E.N. Sedov. - Orel: VNIISPK, 1994. - 272 p.
20. Shidakov R.S. Apple breeding for columnar crown shape in the foothills of the Northern Caucasus // Fruit and berry growing of Russia: Col. Sci. Works. - M., 2012. - Vol. XXXIV. - P.2. - Pp. 368-391.
21. Dayton D.F. Apple scab resistance from R 12740-7A, a Russian apple / D.F. Dayton, J.R. Shay, L.F. Hough // Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. - 1953. - V. 62. - Pp. 334-340.

Sedov Evgeny Nikolaevich – Doctor of agricultural sciences, professor, RAS academician, apple breeding laboratory head, All-Russian Research Institute of Fruit Crop Breeding (VNIISPK), e-mail: nauka@vniispk.ru.

Serova Zoya Mikhailovna – Candidate of agricultural sciences, senior research worker, apple breeding laboratory, All-Russian Research Institute of Fruit Crop Breeding (VNIISPK), e-mail: nauka@vniispk.ru.

Sedysheva Galina Alekseyevna – Doctor of agricultural sciences, senior research worker, All-Russian Research Institute of Fruit Crop Breeding (VNIISPK), e-mail: nauka@vniispk.ru.

Korneyeva Svetlana Aleksandrovna – Candidate of agricultural sciences, senior research worker, All-Russian Research Institute of Fruit Crop Breeding (VNIISPK), e-mail: nauka@vniispk.ru.

УДК 634.8:631.243.5

О.М. Рамазанов, М.Г. Магомедов

МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА И ТРАНСПОРТАБЕЛЬНОСТЬ СТОЛОВЫХ СОРТОВ ВИНОГРАДА, ИМПОРТИРУЕМЫХ В РОССИЮ

Ключевые слова: *столовый виноград, страны, импорт, экспорт, сезонность, объемы, сорт, механические свойства, транспортабельность.*

Реферат. Современное виноградарство России характеризуется низким уровнем его производства и потребления. При этом российские потребители ежегодно расходуют около одного миллиарда долларов на столовый виноград импортного производства. Столовый виноград пользуется все большей популярностью в России, не смотря на высокую цену. В работе представлен материал по импорту столового винограда в Россию. Перечислены основные страны поставщики свежего винограда и наиболее распространенные сорта, поставляемые в нашу страну. Изучены механические свойства и транспортабельность 16 сортов винограда импортируемых из стран Южной Америки, Африки, Европы и Азии.

Цель данной статьи – провести анализ импорта столового винограда в Россию и определение механических свойств и транспортабельности, завозимых сортов винограда.

Определение механических свойств ягод, т.е. прочность их на раздавливание, прокалывание

и отрыв от плодоножки, а также коэффициент транспортабельности определяли в соответствии действующими методиками.

Анализ результатов исследований свидетельствует о том, что по прочности на раздавливание ягоды сорта Ред Глоуб, Томпсон сидлис, Тайфи розовый, Молдова, Кировоградский столовый, Нимранг, Карабурну, Кардинал, Ранний Магарача и Риш баба – очень прочные (более 1500 г), Мускат гамбургский, Хусайне белый, Декабрьский и Шасла белая – прочные (1000-1500), а у сорта Жемчуг Саба – средней прочности (700-1000).

Прикрепление ягод к плодоножкам у сортов Ред Глоуб, Томпсон сидлис, Тайфи розовый, Хусайне белый, Кировоградский столовый и Молдова – очень крепкое (более 300 г), а сортов Шасла белая и Декабрьский – крепкое (200-300г).

Проведенные исследования по изучению импортируемых в нашу страну столового винограда свидетельствуют о том, что лучшими механическими свойствами и транспортабельностью обладают сорта из Южной Америки – Ред Глоуб и Томпсон сидлис.

Введение. Для человека важно регулярно потреблять свежий виноград, фрукты и овощи, так как они обладают высокой пищевой и оздоровительной ценностью, поэтому они должны быть доступными не только в местах традиционного выращивания, но и в других регионах.

Россия на мировом рынке свежего винограда выступает крупнейшим импортером данного вида продукции, уступая лишь по объему импорта винограда США. Однако потребление свежего винограда в перерасчете на душу населения в России остается крайне низкой – около 3 кг продукции в год, что ниже научно обоснованной нормы потребления в 3 раза и в 8 раз ниже такого же показателя некоторых европейских стран.

В мире экспортные поставки свежего винограда в последние годы увеличились. Самыми крупными странами экспортерами свежего винограда являются Турция, Иран, Азербайджан, Узбекистан, Италия, Чили, ЮАР, Индия, Молдова и США. Цель данной статьи – провести анализ импорта столового винограда в Россию и определение механических свойств и транспортабельности, завозимых сортов винограда.

Методика исследования. Как известно, ареал промышленной культуры винограда в нашей стране распространяется до 48° северной широты, и большая часть населения потребляют привозной виноград, как из регионов, занимающихся возделыванием винограда, так и из зарубежных стран. Поэтому мы вынуждены ежегодно осуществлять перевозку больших партий винограда на дальние расстояния (2000-5000 и более км). Все это предопределяет необходимость создания в стране четко организованной системы доведения продукции до потребителя и изучение ее отдельных подсистем. В этой системе сорту винограда и виду транспорта, используемого под перевозки продукции, принадлежит особая роль.

Анализ современного состояния производства столового винограда показывает, что значительная часть выращенного и убранный урожай не доходит до потребителя по причине потери качества и товарного вида в период транспортировки. При этом очень часто имеет место транспортирование продукции без учета транспортабельности сорта винограда, которая является важнейшей его хозяйственно-биологической характеристикой. Установлено, что по транспортабельности сорта винограда подразделяются на следующие пять групп: нетранспортабельные, слаботранспортабельные, среднетранспортабельные, транспортабельные высоко-транспортабельные [1,2].

Транспортабельность винограда определяется многими факторами, среди которых наиболее важное значение имеют биологические особенности сорта, а также условия его выращивания, уборки, транспортировки и хранения [3,4].

Для технологической характеристики винограда большое значение имеет определение механических свойств ягод, т.е. прочность их на раздавливание, прокалывание и отрыв от плодоножки. Эти показатели определяют различными методами[4].

В наших исследованиях величины этих показателей определяли при помощи специальных приборов конструкции П.Т. Болгарева.

Результаты и их обсуждение. Известно, что в Россию ежегодно импортируется до 350-450 тыс. тонн столового винограда более чем из 12 стран мира, а собственного производства внутри страны транспортируется около 75 тыс. тонн, что составляет из среднего импортируемого более 18,5%.

Анализ российского рынка столового винограда свидетельствует о том, что сорта винограда, культивируемые за рубежом, имеют высокий спрос на российском рынке этой продукции и вкусовые предпочтения отечественных потребителей оказывают существенное влияние на структуру и динамику поставок винограда в нашу страну.

Если рассматривать импортирование по месяцам в течение года, то здесь легко уследить некую сезонность отечественного спроса. Ежегодно самые большие объемы поставок традиционны для октября месяца. Объем импортных виноградных поставок начинает постепенно увеличиваться в середине лета, а к ноябрю резко угасает [6].

В итоге, ежегодно из более 350 тыс. тонн винограда, поступающего в промышленные центры страны, часть продукции оказывается нестандартным из-за высокого процента порчи ягод в пути, особенно виноград собственного производства.

Для сортов, предназначенных для отправки на далекие расстояния, важные показатели – высокая транспортабельность и прочность ягод на раздавливание, прокалывание и на отрыв от плодоножки.

Как известно, процесс перевозки сопряжен с воздействием на гроздь многих факторов: климатических условий сезона выращивания, агротехники, технологии уборки, динамических нагрузок и пр. Нами в течение четырех лет (2010-2014гг) проводились исследования по изучению механических свойств и транспортабельности у 16 столовых сортов винограда, импортируемых в Россию из Южной Америки (Перу, Чили, Аргентина), Европы (Молдова, Украина, Болгария, Италия, Франция), Азии (Турция, Узбекистан, Кыргызстан, Азербайджан, Иран, Китай), Африка (Южная Африка, Египет).

Из импортируемых в нашу страну столового винограда из этих стран наибольшее распространение имеют сорта Тайфи розовый, Нимранг, Хусайне белый, Кировоградский столовый, Карабурну (Афуз Али, Алепо, Болгар, Розаки), Султани (Кишминш белый овальный), Мускат гамбургский, Королева виноградников, Молдова, Арарати, Кардинал, Ред Глоуб, Томпсон сидлис, Жемчуг Саба, Шасла белая, Альфоне Левалле и др.

Исследования показали, что механические свойства винограда исследуемых сортов значительно отличаются между собой в зависимости от сорта и эколого-географических условий выращивания (табл. 1).

Таблица 1

**Механические свойства и транспортабельность исследуемых сортов винограда
(данные за 2011-2014 гг.)**

Сорта	Нагрузка на ягоду, г при			Коэффициент транспортабельности, К _т
	раздавливания	прокалывания	отрыве от плодоножки	
Южная Америка				
Ред Глоуб	2340	2063	566	117
Томпсон сидлис	2220	1450	697	106
Европа				
Декабрьский	1154	988	230	54
Шасла белая	1040	780	280	50
Жемчуг Саба	710	655	357	48
Ранний Магарача	1898	1358	403	83
Молдова	1846	1240	422	80
Мускат гамбургский	1470	1091	380	69
Кардинал	1793	1580	440	93
Азия				
Тайфи розовый	2003	1632	573	102
Карабурну	2001	1590	520	98
Риш баба	2110	1340	563	93
Нимранг	2010	1393	501	91
Кировоградский столо- вый	1980	1530	390	88
Хусайне белый	1326	1126	366	68
Султани	1290	1120	321	65

Установлено, что прочность ягод на раздавливание колеблется от 710 до 2340 граммов в зависимости от сорта. У сортов из Южной Америки, Ред Глоуб и Томпсон сидлис, прочность ягод на раздавливание значительно больше (2-3 раза), чем у сортов из азиатских стран (Азербайджан, Турция и Узбекистан) Хусайне белый, Молдова, Тайфи розовый, Султани и Кировоградский столовый.

Нагрузка на ягоду при прокалывании у сорта Ред Глоуб в 1,5 - 2 раза больше чем у остальных сортов. Так, у сортов Ред Глоуб, Томпсон сидлис, Тайфи розовый, Карабурну, Кардинал и Кировоградский столовый этот показатель превышает 1500г, а у сортов Жемчуг Саба и Декабрьский не доходит до 1000грамм. У остальных сортов незначительная разница между сортами и колеблется в пределах 1091-1450 грамм. Максимальная нагрузка у сорта Ред Глоуб – 2063, минимальная у сорта Жемчуг Саба – 655грамм.

Прочность прикрепления ягод к плодоножкам в зависимости от сорта варьирует в пределах 230 до 697г, у крупных ягод сортов Ред Глоуб, Томпсон сидлис, Нимранг, Риш баба, Карабурну она больше 500г, чем у средних и мелких. Так, для сортов Декабрьский, Шасла белая, Султани и Жемчуг Саба прочность ягод на отрыв от плодоножки составила 230;280;321 и 357 соответственно.

Анализ таблицы 1 свидетельствует о том, что наиболее высокими показателями прочностных характеристик ягод характеризуются столовые сорта, транспортируемые из Южной Америки, отличающиеся крупными мясистыми ягодами с длинной кисточкой сосудистых пучков, переходящих в плодоножки, особенно у сорта Ред Глоуб.

Анализ результатов исследований свидетельствует о том, что по прочности на раздавливание ягоды сорта Ред Глоуб, Томпсон сидлис, Тайфи розовый, Молдова, Кировоградский столовый, Нимранг, Карабурну, Кардинал, Ранний Магарача и Риш баба – очень прочные (более 1500 г), Мускат гамбургский, Хусайне белый, Декабрьский и Шасла белая – прочные (1000-1500), а у сорта Жемчуг Саба – средней прочности (700-1000).

Прикрепление ягод к плодоножкам у сортов Ред Глоуб, Томпсон сидлис, Тайфи розовый, Хусайне белый, Кировоградский столовый и Молдова – очень крепкое (более 300 г), а сортов Шасла белая и Декабрьский – крепкое (200-300г).

Механические свойства ягод, т.е. прочность на раздавливание, прокалывание и отрыв от плодоножки дают достаточно реальные представления фактической транспортабельности того или иного сорта винограда.

Удобными для практического использования являются показатель транспортабельности винограда в условных прочностных коэффициентах, т.е. коэффициент транспортабельности, который определяют по различным формулам в зависимости от того, с помощью какого прибора определены механические свойства ягод. В наших исследованиях при пользовании приборами конструкции П.Т. Болгарева коэффициент транспортабельности определяли по формуле С.Ю. Дженсева [4]

$$K_T = \frac{66A + 28B + 6C}{1000},$$

модифицированной М.Г. Магомедовым [5] для условий Дагестана:

$$K_T = \frac{A(61.1) + B(29.3) + C(96)}{1000},$$

где: K_T – коэффициент транспортабельности; A – усилие на отрыв от плодоножки (г);

B – усилие на прокалывание ягод (г); C – усилие на раздавливание ягод (г).

Числовые коэффициенты отражают долю влияния каждого показателя на повреждение ягод при транспортировании.

На основании многолетних исследований механических свойств и транспортабельности более 80 столовых и некоторых универсальных сортов винограда установлено [5], что общепринятая методика оценки механических свойств и транспортабельности столовых сортов винограда нуждается в совершенствовании, так как при пользовании ею наблюдается несоответствие прочностных характеристик ягод на раздавливание и на отрыв от плодоножки с характеристикой транспортабельности. Для более полной характеристики механических свойств и транспортабельности сортов и партий столового винограда считается [5] целесообразным пользоваться характеристиками прочности ягод на раздавливание, прокалывание, отрыв от плодоножки, а также коэффициента транспортабельности приведенные в табл.2 при определении их приборами конструкции П.Т. Болгарева.

Таблица 2

Характеристика механических свойств и транспортабельности столовых сортов винограда
(по М.Г. Магомедову, 1997)

Характеристика транспортабельности	Характеристика прочности ягод, г			K_T
	на раздавливание	на прокалывание	на отрыв от плодоножки	
Нетранспортабельный	менее 1000	менее 900	менее 200	менее 50
Слаботранспортабельный	1000...1300	900...1100	200...300	50...65
Среднетранспортабельный	1300...1500	1100...1400	300...400	65...80
Транспортабельный	1500...1800	1400...1700	400...500	80...95
Высокотранспортабельный	более 1800	более 1700	более 500	более 95

При сопоставлении данных таблиц 1 и 2 видно, что сорта Ред Глоуб, Томпсон сидлис, Тайфи розовый и Карабурну по коэффициенту транспортабельности характеризуются как высокотранспортабельные (K_T более 95), сорта Риш баба, Кардинал, Нимранг, Кировоградский столовый, Ранний Магарача и Молдова – транспортабельные (K_T 80-95), Мускат гамбургский, Хусайне белый и Султани – среднетранспортабельные (K_T 65-80), Декабрьский и Шасла белая – слаботранспортабельные (K_T 50-65), и Жемчуг саба – нетранспортабельный (K_T менее 50).

Выводы. Проведенные исследования по изучению механических свойств и транспортабельности столовых сортов винограда, импортируемых в нашу страну свидетельствуют о том, что лучшими механическими свойствами и транспортабельностью обладают сорта из Южной Америки - Ред Глоуб и Томпсон сидлис. Так, по прочности ягод на раздавливание эти

сорта характеризуются как очень прочные, а по прикреплению ягод к плодоножкам – очень крепкое. По коэффициенту транспортабельности эти сорта относятся к высокотранспортабельным. Высокой транспортабельностью характеризуются сорта Тайфы розовый и Карабурну, поставляемые из Азиатского континента. Как транспортабельные характеризуются сорта винограда Ранний Магарача, Молдова и Кардинал из Европы, а также Риш баба, Нимранг и Кировобадский столовый из Азии.

Библиография

1. Магомедов, М.Г., Виноград: основы технологии хранения. – Учебное пособие. - СПб.: Издательство «Лань», 2015. - 240с.
2. Рамазанов, О.М. Хранение и транспортирование винограда / О.М. Рамазанов, М.Г. Магомедов и др., - Махачкала: ДГСХА, 2009. – 243с.
3. Магомедов, М.Г. Повышение качества и сохранности столового винограда : науч.-практ. изд-е. / М.Г. Магомедов, А.Н. Алиева, М.Д. Мукайлов и др., - М.: Мир, 2003. - 256с.
4. Дженеев, С.Ю. Транспортировка столового винограда. - Симферополь: Крымиздат, 1969. - 48с.
5. Магомедов, М.Г. Научное обоснование и разработка системы круглогодичного обеспечения населения столовым виноградом (на примере Дагестана). Автореф. дис. док. с.-х. наук – Новочеркасск, 1997. – 49с.
6. www.rusia.mfa.md

Рамазанов Омар Магомедович – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры технологии хранения, переработки и стандартизации с.-х. продуктов, omar.ramazanov.70@mail.ru.

Магомедов Магомедмирза Гамзаевич – заведующий кафедрой технологии хранения, переработки и стандартизации с.-х. продуктов, доктор с/х наук, профессор. Magomedov.0810@mail.ru.

UDC 634.8:631.243.5

O. Ramazanov, M. Magomedov

MECHANICAL PROPERTIES AND TRANSPORTABILITY TABLE GRAPES IMPORTED INTO RUSSIA

Key words: *table grapes, country, import, export, seasonality, the volume, grade, mechanical properties, transportability.*

Abstract. The modern viticulture Russia is characterized by a low level of its production and consumption. At the same time, Russian consumers annually spend about a billion dollars on the table grapes imported. Table grapes has become increasingly popular in Russia, despite the high price. The paper presents data on the import of table grapes in Russia. List the main countries suppliers of fresh grapes and the most common varieties supplied to our country. The mechanical properties and transportability of 16 varieties of grapes imported from South America, Africa, Europe and Asia.

The purpose of this article - to analyze the import of table grapes in Russia and determination of the mechanical properties and transportability, imported grapes.

Determination of the mechanical properties of berries, ie the strength of their crushing, piercing

and detachment from the stalk and transportability coefficient determined in accordance with the relevant procedures.

Analysis of the research indicates that the crushing strength berry varieties Red Globe, Thompson Seedless, Tayfi pink, Moldova, Kirovobadsky table, Nimrang, Karaburnu Cardinal, Early Magarach and Rish Baba - very solid (1500 g), Muscat Hamburg, Husayn White, December and Chasselas belaya-strong (1000-1500), and the variety Pearl Saba - medium strength (700-1000).

Attaching the berries to the stalk from varieties Red Globe, Thompson Seedless, Tayfi pink, Husayn White, Kirovobadsky table and Moldova - very strong (over 300 g), and the varieties Chasselas white and December - Strong (200-300g).

The research for the study, our country imported table grapes suggests that better mechanical properties and transportability have varieties from South America - Red Globe and Thompson Seedless.

References

1. Magomedov MG, Grapes: Fundamentals of storage technology. - Tutorial. - SPb.: Publisher "Lan", 2015. - 240c.
2. Ramazan OM, Magomedov MG et al., storage and transportation of grapes - Makhachkala DGSKHA, 2009. - 243s.
3. Magomedov MG, Aliyev AN Mukailov MD et al. Improving the quality and persistence of table grapes: Scient. ed-E.-M.: Mir, 2003. - 256s.
4. Dzheneev SY, Transportation table vinograda. - Simferopol Krymizdat, 1969. - 48c.
5. Magomedov MG, Scientific substantiation and development of the system to ensure year-round population of table grapes (for example, Dagestan). Author. Dis. Doc. agricultural Sciences - Novocherkassk, 1997. - 49c.
6. www.rusia.mfa.md

Ramazanov Omar Magomedovich – Duggan, Department of Technology of storage, processing and standardization of agricultural products, associate ksn, Associate Professor, Omar.ramazanov.70 @ mail.ru.

Magomedov Magomedmirza Gamzaevich – Duggan, Department of Technology of storage, processing and standardization of agricultural product manager. Chair, Professor, DS-Agricultural Sciences, Professor, magomedov 0810 @ mail.ru

УДК 633.11:632.938

**Н.С. Килат, А.В. Сидоров
М.А. Колесова, Л.Г. Тырышкин**

ЮВЕНИЛЬНАЯ УСТОЙЧИВОСТЬ МЕСТНЫХ ОБРАЗЦОВ ЯЧМЕНЯ К ЛИСТОВЫМ БОЛЕЗНЯМ

Ключевые слова: ячмень, местные образцы, карликовая ржавчина, мучнистая роса, темно-бурая листовая пятнистость, ювенильная устойчивость

Реферат. Карликовая ржавчина, мучнистая роса, темно-бурая листовая пятнистость – широко распространенные и вредоносные болезни культурного ячменя. Для создания устойчивых к болезням сортов необходим поиск доноров устойчивости, т.е. генотипов, защищенных ранее не использованными генами устойчивости, способных легко передавать признак при гибридизации. Местные образцы рассматриваются в научной литературе как перспективный материал для поиска новых доноров резистентности. Цель настоящего исследования – изучить ювенильную устойчивость набора местных образцов ячменя Мировой коллекции ВИР, включая описанные в литературе как резистентные, к 3-м болезням. Материалом исследования служили 392 образца местного ячменя из 17 стран, включая 53 образца, описанных как устойчивые к болезням в научной литературе. Проростки ячменя опрыскивали водными суспензиями спор возбудителей болезней либо опудривали конидиями возбудителя мучни-

стой росы. Учет типов реакции и баллов поражения на заражение проводили на 7-10-е сутки после инокуляции по общепринятым шкалам. Устойчивость 98 образцов местного ячменя также оценили на резистентность к 2-м болезням при инокуляции возбудителями отрезков листьев, помещенных на вату, смоченную раствором бензимидазола. Интактные растения всех изученных образцов были восприимчивы к карликовой ржавчине (тип реакции 3), мучнистой росе (тип реакции 3) и темно-бурой листовой пятнистости (балл поражения 5-6). При заражении отрезков листьев в бензимидазоле 12 образцов оценены как устойчивые к темно-бурой листовой пятнистости, 64 – как устойчивые к карликовой ржавчине. Результаты данной работы указывают на бесперспективность использования изученного набора образцов местного ячменя в селекции на ювенильную устойчивость к 3-м листовым болезням. Поиск источников и доноров высокоэффективной резистентности с нашей точки зрения необходимо вести среди современных образцов стран, в которых ведется интенсивная селекция на устойчивость, а также среди диких родичей культурного ячменя.

Введение. Ячмень (*Hordeum vulgare* L.) – одна из важнейших зерновых культур в мировом сельскохозяйственном производстве. Одним из существенных факторов снижения урожая и его качества у культуры является поражение листьев грибными болезнями, в том числе карликовой ржавчиной (возбудитель *Puccinia hordei* Oth.), мучнистой росой (*Blumeria graminis* (DC.) Speer f. sp. *hordei* Marchal.), темно-бурой листовой пятнистостью (*Bipolaris sorokiniana* Shoem.). Общеизвестно, что наиболее экономически выгодный и экологически безопасный способ защиты от болезней – возделывание устойчивых сортов. Для создания таких сортов необходим поиск доноров устойчивости, т.е. форм, защищенных ранее не использованными генами устойчивости, способных легко передавать признак при гибридизации. Во многих работах местные образцы рассматриваются как перспективный материал для поиска новых доноров резистентности. Предполагается, что в результате длительной совместной эволюции ячменя и его патогенов среди местных образцов под действием естественного отбора накапливаются устойчивые генотипы растений. Следует отметить, что длительный эффективный естественный отбор теоретически должен был бы приводить к элиминации, либо резкому снижению частоты восприимчивых генотипов, вследствие чего местный материал из определенных регионов должен быть представлен только устойчивыми образцами. В наших предыдущих исследованиях была оценена устойчивость к 3-м вышеперечисленным болезням 1353-х местных образцов ячменя из 32 стран; все они были отнесены к классу высоковосприимчивых, на основании чего был сделан вывод о бесперспективности поиска в настоящее время доноров эффективной устойчивости к болезням (по крайней мере, ювенильной) среди местного сортирмента ячменя [1]. Однако в работах других исследователей, проведенных в последние годы, среди местных ячменей с достаточно высокой частотой выделены генотипы, высокорезистентные к карликовой ржавчине [2, 3], мучнистой росе [3, 4], темно-бурой листовой пятнистости [5, 6], что в определенной степени противоречит сделанному нами выводу. Цель настоящего исследования – изучить ювенильную устойчивость дополнительного набора местных образцов ячменя Мировой коллекции ВИР, включая описанные в литературе как резистентные, к вредоносным листовым болезням.

Материалы и методы. Материалом исследования служили 392 образца местного ячменя из 17 стран, включая 53 образца из 2-х стран, описанных как устойчивые к болезням в научной литературе [2, 4, 5, 6].

Семена исследуемых образцов в лабораторных условиях высевали на смоченную водой вату в кюветы, которые после прорастания семян помещали на светоустановку (20-22°C, постоянное освещение). Проростки в стадии 1-2 листьев опрыскивали из пульверизатора водными суспензиями спор возбудителей болезней либо опудривали конидиями возбудителя (в случае оценки устойчивости к мучнистой росе).

При оценке устойчивости к карликовой ржавчине в качестве инокулюма использовали сборную популяцию *P. hordei* (смесь сборов с листьев нескольких восприимчивых сортов ячменя на Северном Кавказе и в Северо-Западном регионе России); концентрация уредоспор составляла 40 тыс. спор /мл суспензии.

При оценке устойчивости ячменя к темно-бурой листовой пятнистости растения опрыскивали суспензией конидий высоко агрессивного штамма *T. B. sorokiniana* (концентрация 50 тыс. спор /мл суспензии).

Для заражения растений ячменя мучнистой росой использовали сборные популяции *B. graminis*, собранные с листьев нескольких восприимчивых сортов культуры в Северо-Западном регионе России.

Кюветы с растениями после инокуляции патогенами оборачивали полиэтиленом и на 24 ч. оставляли в темноте, затем пленку снимали, и кюветы с растениями переносили на светоустановку. Растения, зараженные *B. sorokiniana* в течение всего эксперимента выдерживали под пленкой.

Учет типов реакции на заражение возбудителями ржавчин и мучнистой росы проводили на 7-10-е сутки после инокуляции интактных растений по шкале: 0 – отсутствие симптомов болезни; 0- – некрозы без пустул; 1 – очень мелкие пустулы, окруженные некрозом; 2 – пустулы среднего размера, окруженные некрозом или хлорозом; 3 – пустулы среднего и крупного размера без некроза [7, 8]. Образцы с типами реакции 0 – 2 рассматривали как устойчивые, с типом реакции 3 – как восприимчивые.

Учет развития темно-бурой листовой пятнистости проводили по шкале: 0 – отсутствие симптомов поражения, 1, 2, 3, 4 – поражено 10, 20, 30, 40 % листовой поверхности, 5 – поражено более 50 % листовой поверхности, 6 – гибель листа. Образцы, пораженные на балл 5-6 считали восприимчивыми, 3-4 средне устойчивыми, 0-2 высоко устойчивыми [9].

Устойчивость 98 образцов местного ячменя из 10-и стран также оценили на резистентность к карликовой ржавчине и темно-бурой листовой пятнистости при инокуляции возбудителями отрезков листьев, помещенных на вату, смоченную водным раствором бензимидазола (40 мг/л); учет реакции на заражение проводили на 7-ые сутки после инокуляции по вышеприведенным шкалам.

Результаты. Пятьдесят три образца местного ячменя из Дагестана и Китая, описанные ранее как устойчивые к болезням [2, 4, 5, 6], были восприимчивы к карликовой ржавчине (тип реакции 3), мучнистой росе (тип реакции 3) и темно-бурой листовой пятнистости (балл поражения 5-6). Очевидно, что отнесение этих генотипов к классу устойчивых связано с системными ошибками в методиках оценки резистентности к болезням.

Остальные образцы ячменя изучались впервые: все они также были восприимчивы к болезням. В работе присутствовали образцы из первичного (Эфиопия) и вторичного (Юго-Восточная Азия) генцентров происхождения ячменя. Таким образом, имеющиеся в настоящее время указания о том, что на родине культуры можно найти большое количество форм, устойчивых к болезням, не подтвердились в нашем исследовании.

При заражении отрезков листьев в бензимидазоле 98 образцов ячменя 12 форм оценены как устойчивые к темно-бурой листовой пятнистости, 64 – как устойчивые к карликовой ржавчине. Однако, как указано выше, все они были восприимчивы при заражении интактных растений. Ранее нами было показано, что заражение отрезков листьев, помещенных на субстраты, содержащие данное химическое вещество, возбудителями болезней не может быть использовано для надежного выделения устойчивых к болезням образцов мягкой и других видов пшениц [10]; по результатам настоящей работы этот вывод верен и в отношении культурного ячменя.

Заключение. Результаты данной работы указывают на бесперспективность использования изученного набора образцов местного ячменя в селекции на ювенильную устойчивость к карликовой ржавчине, мучнистой росе и темно-бурой листовой пятнистости. Учитывая ранее полученные данные о восприимчивости 1353-х местных образцов к данным болезням, можно сделать вывод о крайне низкой (а скорее всего нулевой) частоте встречаемости среди местных ячменей форм, устойчивых к современным популяциям возбудителей данных болезней. Поскольку все образцы, описанные в современной литературе как резистентные, были восприимчивы в данном исследовании, очевидно, что при их идентификации были допущены системные ошибки в результате применения методики инокуляции отрезков листьев, помещенных на субстраты, содержащие бензимидазол [5]; идентификации устойчивых образцов по результатам либо однолетних оценок, либо оценок по результатам нескольких лет изучения, но при отсутствии ежегодного эпифитотийного развития болезней [2, 4, 6].

Поиск источников и доноров высокоэффективной резистентности с нашей точки зрения необходимо вести среди современных образцов стран, в которых ведется интенсивная селекция на устойчивость к изученным болезням, а также среди диких родичей культурного ячменя.

Библиография

1. Петрова, Н.С. Перспективность поиска источников эффективной устойчивости к болезням среди местных образцов ячменя *Hordeum vulgare* L. и пшеницы *Triticum aestivum* L. / Н.С. Петрова, П.М. Курбанова, М.А. Колесова, Л.Г. Тырышкин // Материалы конференции молодых ученых и аспирантов «Актуальность наследия Н.И. Вавилова для развития биологических и сельскохозяйственных наук». – СПб, 20-21 марта 2012. – ВИР. – С. 39-45.
2. Абдуллаев, Р.А. Устойчивость коллекции дагестанских ячменей к карликовой ржавчине / Р.А. Абдуллаев, Б.А. Баташева // «Научное обеспечение развития АПК в условиях реформирования». Сборник научных трудов СПбГАУ. – Ч.1. – СПб., 2014. – С. 39-40.
3. Баташева, Б.А. Перспективы повышения продуктивности ячменя в Дагестане на основе изучения фонда. Дис. ... доктора биол. наук. – СПб: ВИР, 2012. – 310 с.
4. Абдуллаев, Р.А. Устойчивость дагестанских ячменей к мучнистой росе / Р.А. Абдуллаев, Б.А. Баташева, Н.В. Алпатьева // «Научное обеспечение развития АПК в условиях реформирования». Сборник научных трудов СПбГАУ. – Ч.1. – СПб., 2013. – С. 3-5.

5. Анисимова, А.В. Скрининг дагестанских ячменей по устойчивости к сетчатой и темно-бурой пятнистостям / А.В. Анисимова, Р.А. Абдуллаев // Труды по прикл. бот., ген. и сел. 2014. – Т. 175. – Вып. 4. – С. 67-71.
6. Орлов, С.Ю. Устойчивость ячменя к шведской мухе (*Oscinella frit* L.) в условиях Северо-западного региона России. Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – СПб: ВИР. – 2014. – 22 с.
7. Мэйнс, Е.Б. Физиологическая специализация в карликовой ржавчине пшеницы, *Puccinia tritici* Эрикс / Е.Б. Мэйнс, Х.С. Джексон // Фитопат. 1926. – V. 16. – № 1. – Р. 89-120.
8. Мэйнс, Е.Б. Физиологические формы мучнистой росы ячменя, *Erysiphe graminis hordei* Марш. / Е.Б. Мэйнс, С.М. Диец // Фитопатолог. – 1930. – V. 20. – Р. 229-239.
9. Тырышкин, Л.Г. Темно-бурая листовая пятнистость. Устойчивость генетических ресурсов зерновых культур к вредным организмам: Метод. пособие. М.: РАСХН. – 2008. – С. 112-120.
10. Тырышкин, Л.Г. Генетическое разнообразие пшеницы и ячменя по эффективной устойчивости к болезням и возможности его расширения: Дис. докт. биол. наук. – СПб.: ВИР, 2007. – 251 с.

Килат Наталья Сергеевна – соискатель, Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова, 189601, Санкт-Петербург-Пушкин, Московское ш. 11, ВИР, отд. генетики, sonata10077@gmail.com.

Сидоров Антон Викторович – студент, Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, sidan77@mail.ru.

Колесова Мария Анатольевна – кандидат биол. наук, Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова, markolesova@yandex.ru.

Тырышкин Лев Геннадьевич – доктор биол. наук, профессор, Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова, tyryshkinlev@rambler.ru.

UDC 633.11:632.938

**N. Kilat, A. Sidorov
M. Kolesova, L. Tyryshkin**

JUVENILE RESISTANCE TO LEAF DISEASES IN BARLEY LOCAL SAMPLES

Kew words: barley, local samples, leaf rust, powdery mildew, dark-brown leaf spot blotch, seedling resistance

Abstract. Leaf rust, powdery mildew and dark-brown leaf spot blotch are widely spread harmful diseases of cultivated barley. To develop resistant varieties it is necessary to search the resistance donors, i.e. genotypes possessing genes for resistance not used in breeding and capable to transfer easily the trait at hybridization. Local samples are considered in scientific literature to be perspective material for identification of new donors for resistance. The purpose of the study was to evaluate seedling resistance to 3 diseases in a set of local barley samples from VIR World Collection including those described as resistant in present-day literature. The plant material was 392 local barley entries from 17 countries including 53 samples earlier identified as resistant to diseases. Barley seedlings were sprayed with water suspensions of the pathogens spores or powdered with conidia of

powdery mildew pathogen. Types of reaction and disease development evaluations were carried out 7-10 days after inoculation according to generally used scales. Resistance in 98 local barley samples was also studied after inoculation of leaf segments placed on cotton-wool wetted with benzimidazole solution with 2 pathogens. Intact plants of all samples under study were susceptible to leaf rust (type of reaction 3), powdery mildew (type of reaction 3), dark-brown leaf spot blotch (disease rating 5-6). After inoculation of leaf segments in benzimidazole 12 samples were classified as resistant to dark-brown leaf spot blotch and 64 ones as resistant to leaf rust. The results of the study indicate to absence of value of the studied local barley samples set in breeding for juvenile resistance to 3 leaf diseases. From our viewpoint the search of effective resistance sources and donors should be carried out among modern samples from countries where intensive breeding for the resistance is realized, and also among wild relatives of cultivated barley.

Reference

1. Petrova N.S., Kurbanova P.M., Kolesova M.A., Tyryshkin L.G. Perspectives of search of source of effective resistance to diseases among local barley samples *Hordeum vulgare* L. and wheat *Triticum aestivum* L. // Materials of the conference of young scientists and post graduate students «Actualy of N.I. Vavilov's heritage for development of biological and agricultural sciences». – Saint-Petersburg, 20-21 March 2012. – VIR. – p. 39-45.
2. Abdullaev R.A., Batasheva B.A. Resistance of Dagestan barley collection to leaf rust // «Scientific ensuring of AIC development under conditions of reforming». Bulletin of SPBGU. – Ch.1. – SPb., 2014. – p. 39-40.
3. Batasheva B.A. Perspectives of increasing barley productivity in Dagestan on the basis of genetic fond study. Dis. ... Doctor of biol. sciences. –SPb: VIR, 2012. – 310p.
4. Abdullaev R.A., Batasheva B.A., Alpat'eva N.V. Resistance of Dagestan barley to powdery mildew // «Scientific ensuring of AIC development under conditions of reforming». Bulletin of SPBGU. – Ch.1. – SPb., 2013. – S. 3-5.
5. Anisimova A.V., Abdullaev R.A. Screening of Dagestan barley according to resistance to dark-brown leaf spot blotch // Works on applied Botany, gen. and sel. – 2014. – T. 175. – Issue. 4. – P. 67-71.
6. Orlov S.Yu. Resistance of barley to frit fly (*Oscinella frit* L.) under conditions of North- Western region of Russia. Author's abstract. dis. ... cand. biol. sciences. – SPb: VIR. – 2014. – 22 p.
7. Mains E.B., Jackson H.S. Physiological specialization in leaf rust of wheat, *Puccinia triticina* Erikss // Phytopath. 1926. – V. 16. – № 1. – P. 89-120.
8. Mains E.B., Dietz S.M. Physiologic forms of barley mildew, *Erysiphe graminis hordei* Marchal // Phytopathol. – 1930. – V. 20. – P. 229-239.
9. Tyryshkin L.G. Dark-brown leaf spot blotch. Resistance of genetic resources of grains to harmful organisms: Method. textbook. M.: RASHN. – 2008. – P. 112-120.
10. Tyryshkin L.G. Genetic variety of wheat and barley according to effective resistance to diseases and opportunities of its extending: Dis. Doctor. biol. sciences. – SPb.: VIR, 2007. – 251 p.

Kilat Natal'ya Sergeevna – applicant for research, "Federal Research Center "N.I. Vavilov All-Russian Institute of Plant Genetic Resources", 189601, Sankt-Petersburg-Pushkin, Moskovskoe sh. 11, VIR, Depart. Of genetics, sonata10077@gmail.com.

Sidorov Anton Viktorovich – student, Saint-Petersburg State Agrarian University, sidan77@mail.ru.

Kolesova Mariya Anatolievna – candidate of biological sciences, "Federal Research Center "N.I. Vavilov All-Russian Institute of Plant Genetic Resources", markolesova@yandex.ru.

Tyryshkin Lev Gennadievich – Professor, Doctor of biological sciences, "Federal Research Center "N.I. Vavilov All-Russian Institute of Plant Genetic Resources", tyryshkinlev@rambler.ru.

УДК 633.11:577.182.99(470.47-470.345)

П.А. Кулясов, К.Э. Халгаева
Э.Б. Найминова, Ч.С. Харитонов

ЯРКО-КРАСНЫЙ АНТИБИОТИК РАСТЕНИЙ

Ключевые слова: растительный организм, озимая пшеница, ярко-красный антибиотик, гниlostные бактерии.

Реферат. Первые всходы растительного организма подвергаются воздействию гниlostных бактерий, количество которых в приземном слое воздуха достигает значительного количества. Увеличивая свою популяцию, эти микроорганизмы подавляют онтогенез растений. Деятельность гниlostных бактерий при появлении первых всходов растений особенно активна, так как иммунитет первых проростков слишком слаб. Каж-

дое вновь появившееся из земли растения, пробившись наверх из тяжелого земляного пласта, почти сразу окутывается со всех сторон бесчисленным количеством гниlostных бактерий, которые пытаются любыми путями подавить его рост. Называясь эпифитными, а значит – безобидными для зеленого тела растения, гниlostные микроорганизмы всеми средствами стараются заглушить жизненный цикл молодого ростка, не дать ему

закрепиться в почве, пустить корень и зелень (росток, стебель). В тот небольшой промежуток времени, отпущенный природой каждому семечку или зерну растения для укоренения в земле, в те несколько дней, ярко-красный антибиотик даёт возможность достигнуть растению своей главной цели – вегетировать и размножаться. Это удивительный защитник всего живого растительного мира. Имея ярко-красный цвет, антибиотик прижизненно стерилизует зеленые части и саму древесину дерева, поднимаясь от корневой системы наверх при сокодвижении растения.

Пшеничные колосья, за период вегетации в весенне-летний период, перекачивают из земли

наверх большие порции антибиотика, ярко-красного цвета, обеспечивая им абсолютно все живые структуры растения, в том числе и снабжая антибиотиком спелые пшеничные зерна. Пропитываясь целиком и полностью антибиотиком ярко-красного цвета, находясь в спящем состоянии, зерна пшеницы приобретают на осенне-зимний период, полную невосприимчивость к гниению и разложению, что даёт им возможность сохраниться в сырое дождливое время, пережить минусовую температуру и холода и уже весной, после прихода теплых солнечных дней, попадая в почву успеть, прорасти, прежде чем сгнить.

Введение. Известно, что для хорошего развития наземных частей растений необходима отлично развитая корневая система. Именно через пронизывающие корни из земли происходит поступление воды, питательных веществ, микро- и макроэлементов и других, не менее важных компонентов, в конечном итоге обеспечивающих зеленому растению продолжительное существование во все времена года. Растения пытаются иметь большое количество корневых образований, так как они не только обеспечивают устойчивость растения в пространстве, но и являются основным движущим механизмом перекачивания химических элементов земляного субстрата через корни наверх, в стебель, ветви, листья, цветы и семена. При посадке семян растительных организмов в почву, в первую очередь происходит образование корней и, только потом, появляются зеленые ростки. Отпустив корневую систему, семена забирают из почвы необходимые минеральные соединения, которые в дальнейшем участвуют в появлении зеленого ростка.

Материалы и методы исследования. Анализ посадочного зернового материала был проведен в двух смежных республиках, расположенных за тысячу километров друг от друга – в Мордовии (2003-2015 г.) в Мордовском Аграрном институте, г. Саранска и в Калмыкии (2008-2010 года) на опытном поле ФГБОУ ВПО «Калмгосуниверситет».

Экспериментально было продемонстрировано следующее:

Опыт 1. Лабораторное проращивание семян озимой пшеницы сорта «Булгун» до появления зеленоватого отростка с последующей поделянкой посадкой в почву и фенологическими наблюдениями за онтогенезом растений и их иммунитетом к воздействию гнилостных бактерий.

Опыт 2. Лабораторное проращивание семян озимой пшеницы сорта «Булгун», при появлении корня и зеленого ростка отделение их от семени с последующей поделянкой посадкой в почву и фенологическими наблюдениями за онтогенезом растений и их иммунитетом к воздействию гнилостных бактерий.

Кроме того, было проанализировано большое количество высших древесных растений (деревьев и кустарников), с целью обнаружения у них защитного механизма, обеспечивающего им прижизненную невосприимчивость к процессам гниения и разложения под влиянием гнилостных микроорганизмов, повсеместно находящихся во внешней окружающей среде – воздухе, почве, воде и, непосредственно на самом растении. Наиболее тщательно просматривали корневую область каждого растения.

Брали несколько десятков зерен пшеницы озимой мягкой пшеницы сорта «Булгун», пронизывающей в Центральной зоне Калмыкии и помещали их в теплую водопроводную воду. В чашках Петри в термостате при $t=+25^{\circ}\text{C}$ проращивали предварительно увлажнённые зёрна озимой пшеницы. Опыт проводили в четырёхкратной повторности по 30 шт. в каждой чашке. На седьмые сутки наблюдали начало фазы прорастания, когда из твердой кожуры зерна появлялся беловато-зеленый отросток. Затем пророщенные зерна высаживали в почву и фиксировали полную фазу всходов растений озимой пшеницы, т.е. появление над поверхностью земли стебля и первого листа (рис. 1), [1]. Это явление понятно любому человеку. Но можно продолжать и другой опыт. Как только зерна пшеницы проросли, мы отрезаем у него беловатый корень

и небольшой зеленый росток. Затем, по отдельности, все эти компоненты и оставшееся без них зерно, помещаем в землю. Вначале гнилостному процессу подвергнется зеленый отросток, далее – корневая часть и, только затем, полностью сгниет зерно.

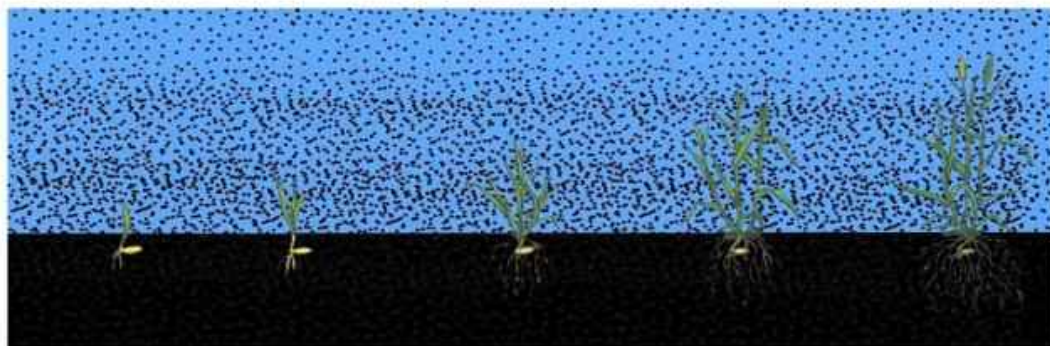


Рисунок 1. Фазы развития пшеницы в мире гнилостных микробов
Черные точки:

..... – гнилостные микроорганизмы.

Получается, что только при соединении этих трех частей воедино (зерна, корня и зеленого отростка), можно получить новое растение. По отдельности все данные компоненты под воздействием гнилостных микробов целиком сгнивают [2]. Произойдет этот процесс не в одно время, так как здесь будут сказываться защитные факторы [3]. Как только у зерна озимой пшеницы появились корни, они сразу начинают втягивать в себя все близлежащие компоненты из почвы, которые расходуется на дальнейшее увеличение зеленых частей у растительных организмов. Не будет корня, – не превратится зеленый росток во взрослое растение [4].

Если будет наблюдаться отсутствие одного любого компонента пшеницы, остальные ее части (зерно, корень, зеленый росток) незамедлительно сгниют. На этом основана жизненная функция всех растительных организмов. Не будет корней, – погибнут зеленые ростки и само зерно [5]. При удалении зеленых частей зерна – сгниют как корни, так и само зерно. Если мы оставим зерно, а удалим с него корни и зеленые ростки – через короткое время оно бесследно сгниет. Гнилостные микроорганизмы постоянно находятся возле семян культурных и диких растений. Однако почему-то заметного гниения молодого растения не происходит. Любое семечко каждого растения, при попадании в почву, прорастает [6].

Так, в условиях светло-каштановых среднесуглинистых слабогумусированных почв в СПок «Агронива» Целинного района Калмыкии в 2008-2011 гг. Халгаевой К.Э. были проведены научные исследования, заслуживающие особого должного внимания. Почвы солонцеватые с содержанием легкорастворимых солей 0,23-0,41 %; pH 7,3-8,0; плотностью 1,35 г/см³; общей порозностью 54,4 %; влажностью завядания в пахотном горизонте 11,28 % и наименьшей влагоёмкостью 26 %. Для повышения сопротивляемости озимой пшеницы к гнилостным бактериям и повышения сохранности растений после перезимовки были применены БАВ (биологически активные вещества) – биосил, бинорам и бишофит. В результате полевых опытов была получена урожайность озимой пшеницы на уровне 2,48-2,77 т/га в 2008 г., 2,57-2,78 т/га в 2009 г. и 2,12-2,73 т/га в 2010 г [7].



Рисунок 2. Озимая пшеница сорта «Булгун»

Руководствуясь результатами научного опыта, возникает вполне логичный вопрос. Почему здоровые семена всех растений не подвергаются процессам гниения в земле. И только после того, как будет уничтожен один компонент в зерне, весь процесс жизни организма растения прекратится. Нельзя ограничивать развитие у растений корневой системы. Чем объемистее, больше и качественнее она будет, тем дольше сможет противостоять гнилостным изменениям растительный организм.

Результаты исследования. Еще великий священник Грегори Мендель, сажая в своем монастыре семена гороха, сумел математически вычислить причины наследственности, но он, как и все его дальнейшие последователи, не понял, как горошины этого растения сохраняют свою невосприимчивость к гнилостным микробам. Ведь даже и в этом случае присутствует Закон Гниения и, по сути, прежде чем прорасти, семена обоих сортов гороха просто обязаны были сгнить в плодородном черноземе. Но этого не произошло, а напротив, удивлению должно быть достойно то, что горошины вначале отпустили корень и только затем, появился, на первый взгляд, как может показаться, беззащитный беловатый росток (рис. 3). И опять он не сгнивает, а продолжает расти вверх – туда, где заканчивается земная поверхность и начинается воздушное пространство. Растение как бы разделяется на две половинки: одна находится в тепле и сухости, зато другая – в грязи и влаге. Но которая из этих двух половинок имеет наибольшее значение для роста и развития всего растения. Ответ здесь только один – нижняя часть растительного организма, расположенная в той части среды, где по Закону Гниения и по логичному рассуждению обязательно должен возникнуть процесс его разложения, не только не подвергается гниению, но и, напротив, за весь растительный цикл, безостановочно перекачивает все самые ценные вещества из земли наверх. Растительный организм в своем великолепии представляет собой живую целостную систему, единственной целью которого является – дать полноценное потомство и выжить в мире гнилостных микробов.

Но чтобы выжить в этом мире, всем растениям необходимо иметь внутри, или постоянно пополняться снаружи, тем защитным фактором, который с момента попадания семени в почву и до того периода, когда корни растения отсоединятся от земли, сможет оберегать их от неминуемого разложения гнилостыми микробами.

Кидая ранней весной в почву, семена пшеницы, нам важно понять, что заставляет их, успеть прорасти прежде, чем сгнить. Мы должны глубоко осмыслить тот факт, что из мира почвенных микробов растение попадает в такой же нескончаемый мир воздушных микробов, но, тем не менее, в процессе эволюции сохраняет в своем теле те вещества, которые на всем

протяжении его жизни не позволяют внедряться внутрь гнилостным микробам. И называются они – химические стойкие хлористые соединения (ХСХС) или хлористые минеральные соли.

Все растительные организмы, и это мы должны понимать очень ясно, после своего выхода из глубоких слоев почвы на поверхность, соприкасаясь с атмосферным воздухом, попадают в такие невыносимые условия жизни, где с помощью только одних защитных оберегающих компонентов, вырабатываемых внутри живого тела, они обязательно должны погибнуть. Появляясь на свет, растение прочно окутывается снаружи и изнутри огромным количеством всевозможных микроорганизмов, где наиболее беспощадными к растительной зеленой флоре являются, – гнилостные микробы, количество которых, например в приземном слое воздуха достигает до 100 тыс/м³. Отдельно взятое каждое растение, пробившись из глубин земли на ее поверхность, сразу оказывается окруженным гнилостными бактериями, которые, пока растение живое, не могут разложить его составные растительные компоненты. С тех самых пор, когда эволюция начала изменять животные и растительные миры, постоянно видоизменяя целиком всю живую популяцию Земли, уже в тот период возникло у всех земных обитателей способность сохранять свои жизни.

Не чудо ли, что в мире жестоких гнилостных микроорганизмов живое существо сохраняет целостность своего тела. Не удивительно ли то, что до конца своих дней живое тело борется с гнилостными микробами, отстаивая свое законное право, на достойное существование жить на планете Земля. Какой бы мы не взяли пример, в любом и в каждом процессе исторического обитания видов на поверхности Земли отчетливо прослеживается желание выжить живых существ в этом мире [8].



Рисунок 3. Ярко-красный антибиотик внутри пораженного дерева

Проведенные экспериментальные исследования в республике Мордовия, дополненные затем в Калмыцком государственном университете показали, что внутри растущих растений прижизненно выделяется – антибиотик, ярко-красного цвета [9]. Зарождаясь в корневой системе, пропитывая своим антимикробным содержанием каждый участок растительного тела в целом, ярко-красный антибиотик обеспечивает все подземные и наземные части растения защитой от процессов гниения и разложения [10]. Взятый отдельный пример с сахаробразующим деревом кленом показал, что вблизи его корней образуется мощный приток антибиотика, ярко-красного цвета, видимый со стороны невооруженным взглядом, который продуцирует и выбрасывает само дерево для спасения самого себя от неизбежного гниения, по причине нахождения внутри своих растительных структур – сахара (рис. 4). Данный углевод является отличной питательной средой для роста, развития и размножения в нем колоний гнилостных микроорганизмов и, поэтому, нахождение и выделения сахара в живом растительном теле, по идее должно быть началом завершающего этапа жизни самого растения [11].

Обсуждения. Пшеничные зерна, попадая во влажную почву, успевают прорасти, только при наличии внутри их тел – защитного антибиотика, ярко-красного цвета [12]. Сдерживая гнилостный процесс, борясь несколько суток с бесконечным миром гнилостных бактерий, ярко-красный антибиотик дает зернышку удивительный шанс, за столь короткое время, пустить корни и зеленый отросток, достичь того важного момента жизни, необходимый для того, чтобы уже сам корень растения смог выработать защитный механизм для спасения самого себя [13].

По такому эволюционному принципу произрастает весь растительный мир, вся бесконечная зеленая флора планеты Земля. Вырабатываемый материнским взрослым растением – антибиотик, ярко-красного цвета, обеспечивает им не только свои внутренние структуры, но на длительное время накапливает его внутри своих семян, для того, чтобы весной, при благоприятных условиях внешней окружающей среды, плюсовой температуре и обильной влажности, оно смогло постараться, во что бы то, ни стало успеть прорасти, прежде чем подвергнуться обширному гниению.

Выводы. Первые всходы растительного организма подвергаются воздействию гнилостных бактерий, количество которых увеличивается по мере повышения температуры внешней окружающей среды и влажности. Увеличивая свою популяцию, данные микроорганизмы подавляют онтогенез растений. Деятельность гнилостных бактерий при появлении первых всходов растений особенно активна, так как иммунитет первых проростков слишком слаб. Однако, авторами научно доказано, что внутри растущих растений выделяется антибиотик ярко-красного цвета. Зарождаясь в корневой системе, пропитывая своим антимикробным содержанием каждую клетку растительного организма, ярко-красный антибиотик обеспечивает защитой от процессов гниения и разложения все подземные корневые и наземные зеленые части растения.

Библиография

1. Греб, К. Шеренга великих биологов /К. Греб// Наша Ксенгария, 1971. – 160 с.
2. Ожередова, Н.А. Санитарная микробиология /Н.А. Ожередова// Ставрополь, СГАУ, 2008. – 139 с.
3. Ткаченко, Е.С. Токсическое действие микроскопических грибов /Е.С. Ткаченко// М.: «Медицина», 1973. – С. 102-127.
4. Шлегель, Г. Общая микробиология /Г. Шлегель// М.: «Мир», 1987. – 567 с.
5. Таланов, Г.А. Санитария кормов /Г.А. Таланов//М.: «Агропромиздат», 1991. – 280 с.
6. Хряновский, В.Г. Курс общей ботаники (цитология, гистология, органография, размножение) /В.Г. Хряновский// М.: «Высшая школа», 1982. – 384 с.
7. Халгаева, К.Э. Эффективность использования биопрепаратов и биофита на фоне минеральных удобрений при возделывании озимой пшеницы в условиях светло-каштановых почв Калмыкии /К.Э. Халгаева //Автореф. дисс. на соискание степени кандидата с.-х. наук Элиста: ФГБОУ ВПО «Калмгосуниверситет», 2012. – 24 с.
8. Кулясов, П.А. Антибиотик живого тела /П.А. Кулясов// Молодой ученый. – Чита. 2012. – № 5 (40). – С. 563-568.
9. Кулясов, П.А. Неприкосновенность живой ткани организма к воздействию на нее извне гнилостных микробов /П. А. Кулясов// Вестник ИРГСХА. – Иркутск, 2012. – 164 с.
10. Кулясов, П.А. Роль гнилостных микроорганизмов в жизни живых существ /П.А. Кулясов// Ветеринарна біотехнологія. – Украина, 2012. – №20. – С. 90-97.
11. Кулясов, П.А. Химическая реакция внутри живого тела /П.А. Кулясов// Успехи современного естествознания. Академия естествознания. – 2013. – №6. – С. 102-109.
12. Кулясов, П.А. Гниение живого тела /П.А. Кулясов// Наука и Мир. Международный научный журнал, 2013. – №4 (4). – С. 54-61.
13. Кулясов, П.А. Эволюция гниения /П.А. Кулясов// Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. Академия естествознания. – 2014. – №4. – С. 115-119.

Кулясов Петр Александрович – кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры зоотехнии и ветеринарии Аграрного факультета ФГБОУ ВО «Калмыцкий государственный университет имени Б.Б. Городовикова», Элиста, республика Калмыкия, e-mail: Pakulasov@mail.ru.

Халгаева Кермен Эрдиевна – кандидат сельскохозяйственных наук, старший лаборант кафедры аграрных технологий и переработки сельскохозяйственной продукции Аграрного факультета ФГБОУ ВО «Калмыцкий государственный университет имени Б.Б. Городовикова», Элиста, Республика Калмыкия, e-mail: halgaeva2011@mail.ru.

Найминова Эльвира Борисовна – магистрант 1-го курса, магистерская программа «Технология производства продуктов животноводства», Аграрного факультета ФГБОУ ВО «Калмыцкий государственный университет имени Б.Б. Городовикова», Элиста, республика Калмыкия, e-mail: elviratechno@list.ru.

Харитонов Чингиз Сергеевич – аспирант кафедры ботаники, зоологии и экологии, факультет педагогического образования и биологии Аграрного факультета ФГБОУ ВО «Калмыцкий государственный университет имени Б.Б. Городовикова», Элиста, республика Калмыкия, e-mail: ch.haritonov@mail.ru.

UDC 633.11:577.182.99(470.47-470.345)

**P. Kulyasov, K. Halgaeva
E., Naiminova, Ch. Kharitonov**

BRIGHT RED ANTIBIOTIC IN PLANTS

Key words: plant body, winter wheat, bright red antibiotic, putrefactive bacteria.

Abstract. The first shoots of the plant body are exposed to many putrefactive bacteria in the lowest atmospheric layer. These organisms increase their population and thereby inhibit the ontogenesis of plants. When the first shoots appear, putrefactive bacteria are the most active because the immune system of the first seedlings is too weak. After breaking through the hard flag, each new plant is enveloped at once by a great number of putrefactive bacteria. They are trying to suppress its growth by all means. Putrefactive bacteria are epiphytic, harmless to the body of green plants. They are trying to stifle the life cycle of young shoots by all means, not to allow it to get a foothold in the soil, to root and shoot. In that short period of time given for each seed or grain to root in

the soil, a bright red antibiotic permit a plant to achieve its main goal – to grow, develop and reproduce. It's an amazing protector for all floras. With a bright red color, the antibiotic in vivo sterilizes the green parts and the wood of the tree, rising up from the root system while the sap is flowing. During the growing season in spring and summer wheat ears pump upwards large portions of the bright red antibiotic from the ground, providing all living plant structures with it, including ripe wheat grains. Entirely impregnated with bright red antibiotic, being dormant, wheat grains become resistant to putrefaction for the autumn–winter period that allows them to survive in moist rainy season, to survive freezing temperatures and cold, and in the spring, as warm, sunny days coming, getting into the soil, they have time to germinate before being putrefied.

References

1. Greb, K. The rank of the great biologists /K. Greb// Our Ksengarmia, 1971. – 160 p.
2. Ozheredov, N. A. Sanitary Microbiology /N. A. Ozheredov// Stavropol, Samara Aerospace University, 2008. – 139 p.
3. Tkachenko, E. S. Toxic effect of microscopic fungi /by E. S. Tkachenko// M.: Medicine, 1973. – Pp. 102-127.
4. Schlegel, General Microbiology /G. Schlegel// M.: Mir, 1987. – 567 p.
5. Talanov, G. A. Feed Sanitation /G. A. Talanov//Moscow, "Agropromizdat", 1991. – 280 p.
6. Khrzhanovsky, V. G. The Course of General Botany (Cytology, histology, organography, reproduction) /V.G. Khrzhanovsky// M.: Vysshaya SHKOLA, 1982. – 384 p.
7. Halgaeva, K. E. The effectiveness of the use of biologics and bischofite in contrast with mineral fertilizers when cultivating winter wheat in conditions of light-chestnut soils of Kalmykia /K. E. Halgaeva //Author's Abstract of PhD Thesis in Agricultural Sciences. – Elista: Kalmyk State University, 2012. – 24 p.
8. Kulyasov P. A. Antibiotic of a living body /P. A. Kulyasov// Young scientist. – Chita. 2012. – № 5 (40). – Pp. 563-568.
9. Kulyasov P. A. Immunity of living tissue of an organism to external impact of putrefactive microbes /P. A. Kulyasov// Bulletin of Irkutsk State Agricultural Academy. – Irkutsk, 2012.-164 p.
10. Kulyasov, A. P. The role of putrefactive microorganisms in living things /P. A. Kulyasov// Veterinary biotechnology. – Ukraine, 2012. – No. 20. – Pp. 90-97.
11. Kulyasov P. A. Chemical reaction inside the living body / P. A. Kulyasov// Advances in Modern Natural Science. Academy of Natural Science. – 2013.–№6.– Pp. 102-109.

12. Kulyasov P. A. Putrefaction of the living body /P. A. Kulyasov// Science and World. International Scientific Journal, 2013.– №4 (4). – Pp. 54-61.

13. Kulyasov P. A. Putrefaction Evolution /P. A. Kulyasov// International Journal of Applied and Fundamental Research. Academy of Natural Science. – 2014.– No. 4.– Pp. 115-119.

Kulyasov Petr Aleksandrovich – PhD in Veterinary Sciences, Associate Professor, Department of Zootechnics and Veterinary Sciences, Agrarian faculty, Kalmyk State University named after B.B. Gorodovikov, Elista, Republic of Kalmykia, e-mail: Pakulasov@mail.ru

Halgaeva Kermen Erdnievna – PhD in Agricultural Sciences, laboratory assistant, Department of Agricultural Technology and Processing, Agrarian faculty, Kalmyk State University named after B.B. Gorodovikov, Elista, Republic of Kalmykia, e-mail: halgaeva2011@mail.ru

Naiminova Elvira Borisovna – 1st year student in the master's programme in Technology of Production of Animal Husbandry Products, Kalmyk State University named after B.B. Gorodovikov, Elista, Republic of Kalmykia, e-mail: elviratechno@list.ru

Kharitonov Chingis Sergeevich – postgraduate student of the Department of Botany, Zoology and Ecology, Faculty of Teacher Education and Biology, Kalmyk State University named after B.B. Gorodovikov, Elista, Republic of Kalmykia, e-mail: ch.haritonov@mail.ru

УДК 633.2 : 28.58 : 581.52

В.В. Осипова

ВЛИЯНИЕ СПОСОБОВ ПОСЕВА И РАЗНЫХ ДОЗ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА РОСТ И РАЗВИТИЕ ПОДЗЕМНОЙ МАССЫ ЛЮЦЕРНЫ В УСЛОВИЯХ ЯКУТИИ

Ключевые слова: люцерна серповидная, агроэкологические факторы, надземная и подземная масса, способы посева, дозы минеральных удобрений.

Реферат. Люцерна способствует повышению плодородия пахотных земель и является одним из лучших предшественников во всех районах люцерносеяния. Накопление органического вещества в почве под посевами люцерны происходит на протяжении всего периода возделывания. Исследователями установлено, что почти половина всей массы тонких корней у люцерны осенью отмирает и разлагается. Здесь необходимо отметить, что корневая система относится к быстро-разлагающимся, так как отношение углерода к азоту у нее низкое (14 : 1 – 18 : 1). Это способствует накоплению гумуса [8].

Как показывают результаты исследований ученых, нарастание корневой массы многолетних трав зависит в первую очередь от возраста травостоя, доз минеральных удобрений, способа размещения компонентов и видового состава смесей. После распадки травостоев третьего года с корневыми остатками в почву поступало 68-140 кг азота, 38-67 кг фосфора, 65-125 кг/га калия. Пятилет-

ние травостой обеспечивали поступлению 150-295 кг азота, 80-115 кг фосфора и 138-240 кг/га калия, шестилетние – соответственно 196-350, 95-150 и 180-300 кг/га [6].

Большой вклад в изучения корневой системы люцерны на холодных почвах внесли В.П. Дадыкин [1], А.И. Коровин [9]. Сведения о корневой системе в условиях засоления имеются у В.Н. Дохунаева [5]. Динамика роста корневых систем бобовых трав в чистом посеве и в травосмеси со злаками изучалась С.С. Шаниным [11]. Изучение корневых систем в луговых агрофитоценозах проводились Г.В. Денисовым, В.С. Стрельцовой, А.С. Яковлевым [2,3,4].

Но вместе с тем, остаются не изученными особенности формирования корневой системы люцерны в зависимости от агроэкологических факторов в основных почвенно-климатических зонах республики.

В разных почвенно-климатических зонах Якутии изучали особенности формирования корневой системы люцерны серповидной. Выявлено, что накопление подземной фитомассы растений люцерны имеет зависимость от площади питания растений и минерального питания.

Введение. В условиях Якутии остаются не изученными особенности формирования корневой системы люцерны в зависимости от агроэкологических факторов в основных почвенно-климатических зонах республики.

В связи с этим наши исследования мы посвятили изучению особенностей и характера развития корневой системы люцерны серповидной сорта Якутская желтая в разных сельскохозяйственных зонах Якутии. Опыты проводились в двух разных почвенно-климатических зонах – Приленской и Привилуйской в период 2000-2004 гг.

Приленская юго-западная зона Якутии охватывает основную сельскохозяйственную часть земель, расположенных в долине реки Лена, где преобладают мерзлотные палевые суглинистые почвы со средним уровнем плодородия, а в долинах рек – мерзлотные черноземы и пойменные дерновые. Продолжительность периода с активными температурами воздуха составляет 90-100 дней. Годовая сумма осадков 260-350 мм, из которых 180-200 мм выпадает в летний период. В течение всего лета возможны слабые заморозки, осенние заморозки начинаются в конце августа - начале сентября [7].

Привилуйская зона включает районы, расположенные по бассейну реки Вилюй. Для этой зоны характерны, в отличие от центральных районов республики, несколько высокая увлажненность территории и мягкая зима. На таежных землях преобладают мерзлотные таежные палевые, в аласных ландшафтах распространены мерзлотные черноземно-луговые почвы, на пониженных участках аласных впадин развиты мерзлотные дерново-луговые почвы с высоким плодородием. Заморозки на отдельных участках возможны в течение всего вегетационного периода. Годовая сумма осадков составляет 200-300 мм, из которых в летний период выпадает 100-165 мм [10].

Материалы и методика исследований. В Приленской зоне полевые опыты закладывались в Олѣкминском районе на территории сортоиспытательного участка, который расположен на старой раскорчевке. Почвы под опытами палевые среднеосолодевшие среднесуглинистые со средним содержанием фосфора и обменного калия, слабо обеспечены нитратным азотом, реакция среды щелочная.

В Привилуйской зоне полевые опыты закладывались в Нюрбинском районе на территории сортоиспытательного участка. В группе вилюйских улусов Нюрбинский занимает центральное положение, а опытный участок находится в наиболее типичной зоне и расположен на древней аллювиальной равнине на левобережье р. Вилюй. Почва имеет гумусовый горизонт 20-22 см. Площадь участка подстилается слоем вечной мерзлоты до глубины 400 м при сезонной оттайке 170-180 см.

Учеты и наблюдения за ростом и развитием корневой системы люцерны проводили в каждую фазу методом почвенного монолита.

Накопление корневой массы определяли отбором почвенных образцов рамочным способом выемки корней с каждого варианта на двух несмежных повторениях. Ширина рамок соответствовала ширине двух междурядий, а длина выбиралась таким образом, чтобы площадь рамки равнялась 0,1 кв.м (при сплошном рядовом посеве 33 см, при ширококрядном на 45 см – 11 см) (Методика ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса, 1986).

Результаты и их обсуждения.

По результатам наших исследований было выявлено, что по способам посева в первый год жизни растения люцерны сорта Якутская желтая имели неодинаковую глубину проникновения корней (таб.1). Растения люцерны на ширококрядных посевах с меньшей нормой высева имели более развитую корневую систему, чем растения сплошного посева. Особенно это было выражено в фазу цветения, где разница составила 5 см одинаково в обеих зонах – Приленской и Привилуйской. Однако в Приленской зоне корни люцерны залегали в почве на 2 см глубже, чем в Привилуйской, независимо от ширины междурядий.

По максимальному проникновению в почву главного корня растений люцерны также имеются различия по способам посева и нормам высева: в фазу всходов на делянках ширококрядного посева корень заглублялся соответственно по зонам на 12-11 см, сплошного посева – на 10-8 см; в фазу стеблевания соответственно – на 24-23 см и 20-17 см., в фазу бутонизации – на 26-24 см и 24-21 см; во время массового цветения – на 35-32 см и 28-25 см. Разница по способам посева варьирует в пределах от 2 до 7 см, при этом в Приленской зоне растения люцерны формируют более развитый главный корень, чем в Привилуйской (на 2-3 см).

Таким образом, основная масса корней люцерны широкорядного посева к концу вегетации залегала в первой климатической зоне на глубине 0-27 см, во второй – на 0-25 см; в сплошных посевах Приленской зоны – на глубине 0-22 см, Привилуйской – 0-20 см (табл.1).

Таблица 1

Динамика развития корневой системы люцерны в первый год жизни

Фазы развития	Массовое проникновение корней, см				Максимальное проникновение корней, см			
	Приленская зона		Привилуйская зона		Приленская зона		Привилуйская зона	
	на семена	на корм	на семена	на корм	на семена	на корм	на семена	на корм
Всходы	7	7	6	5	12	10	11	8
Стеблевание	20	17	18	17	24	20	23	17
Бутонизация	23	20	20	19	26	24	24	21
Цветение	27	22	25	20	35	28	32	25

Исследования по изучению накопления корневой массы люцерны показали, что в первый год жизни у люцерны быстрыми темпами растет надземная часть, нежели корневая система.

В начальный период развития (всходы - стеблевание) в опытах на семена накопление сухой подземной массы небольшое и составило в период от бутонизации до цветения 0,03 т/га одинаково в обеих зонах, тогда как надземная масса составила 0,08 и 0,10 т/га соответственно. Соотношение надземной части растений к подземной в течение всего вегетационного периода в опытах на семена варьировала в пределах от 1:0,3 до 1:0,54, существенной разницы в зависимости от района произрастания не наблюдалось.

В опытах на кормовую продуктивность накапливается почти вдвое больше надземной и подземной массы за счет большего количества растений на единице площади. Так, в период от всходов до стеблевания растений масса их надземной части составила соответственно по районам 0,25-0,31 т/га, от бутонизации до начала цветения накопилось 0,95-1,26 т/га. Во время осеннего укоса масса надземной части растений люцерны в Приленской зоне составила 1,10 т/га, а в Привилуйской – 1,80 т/га. Здесь необходимо отметить, что в Привилуйской зоне растения люцерны накопили больше надземной массы, нежели в Приленской, на 0,06-0,70 т/га.

Соотношение корневой системы растений люцерны к надземной части возросло в первой зоне от 1:0,32 до 1:0,53, во второй зоне – от 1:0,29 до 1:0,38. Следовательно, соотношение надземной части растений к подземной в течение всего летнего периода в среднем равнялось 1:0,3.

Отсюда видно, что накопление корневой массы у люцерны в первый год жизни идет медленно, независимо от условий произрастания. Вместе с тем, необходимо отметить, что темп развития корневой системы сильно зависит от накопления надземной части растений люцерны при посеве как широкорядным, так и сплошным способами посева ($r = 0,86$ и $0,89$).

Таблица 2

Динамика накопления и соотношение надземной и подземной воздушно-сухой массы люцерны в первый год жизни, т/га

Часть растения	Июль		Август		Сентябрь		г
	1 зона	2 зона	1 зона	2 зона	1 зона	2 зона	
На семена							0,86
Надземная	0,08	0,10	0,46	0,52	0,85	0,94	
Подземная	0,03	0,03	0,25	0,27	0,40	0,45	
Соотношение	1:0,38	1:0,30	1:0,54	1:0,52	1:0,47	1:0,48	
На корм							0,89
Надземная	0,25	0,31	0,95	1,26	1,10	1,80	
Подземная	0,08	0,09	0,23	0,27	0,58	0,69	
Соотношение	1:0,32	1:0,29	1:0,24	1:0,21	1:0,53	1:0,38	

* 1 зона – Приленская

2 зона - Привилуйская

Наши данные согласуются с наблюдениями Г.В. Денисова [4] о том, что в первые годы развития многолетних трав масса надземных органов значительно превышает массу подземных.

Изучение в наших опытах соотношения надземной и подземной фитомассы люцерны серповидной при различных почвенно-климатических условиях и различных дозах минеральных удобрений показало, что, со второго года жизни растений их подземная масса начинает превышать надземную часть.

По данным опыта (табл. 2) на широкорядных посевах (при возделывании на семена) во второй год жизни минимальное соотношение отмечено на варианте без удобрений (1:1,02), а максимальное – при внесении азотных удобрений N_{60} (1:1,26). На остальных вариантах соотношение надземной и подземной части растений колеблется от 1:1,12 до 1:1,19. На третий год жизни это соотношение варьирует в пределах от 1:1,05 (при максимальной дозе) до 1:1,25 (при внесении фосфорного удобрения P_{60}). На четвертый год жизни растений корневая система развивалась слабо по сравнению с надземной частью на вариантах: без удобрения, однокомпонентном внесении минеральных удобрений (от 1:1,05 до 1:1,10) и при дозе $N_{60}P_{30}K_{30}$ (1:0,97). Более развитая корневая система наблюдалась на вариантах NPK по 60 кг д.в.га (1:1,22) и максимальном внесении $N_{90}P_{60}K_{60}$ (1:1,13). На пятом году жизни растения накапливали наибольшую массу корней на варианте без удобрения (1:1,37), на остальных вариантах масса корней сравнительно небольшая и соотношение надземной части к подземной колеблется в пределах от 1:0,88 ($N_{60}P_{30}K_{30}$) до 1:1,23 (K_{60}).

В погодовой динамике развития корневой системы люцерны при возделывании на семена прослеживается зависимость от условий удобрения: чем выше доза удобрений, тем более развита подземная масса.

Таким образом, накопление подземной фитомассы растений люцерны имеет зависимость от минерального питания: при увеличении доз удобрений интенсивнее развивается корневая система, особенно это заметно в условиях достаточного увлажнения (во второй зоне), а соотношение надземной и подземной фитомассы не имеет зависимости от условий удобрения.

В посевах люцерны со сплошным способом посева отмечается более развитая корневая система. Уже на втором году жизни травостоя подземная фитомасса превысила надземную от 1,22 (при внесении азотного удобрения N_{60}) до 1,84 раза (NPK по 60 кг). С возрастом люцерна накапливает больше подземной массы нежели надземной и на пятый г на варианте с внесением калийного удобрения K_{60} – 1:2,67. На остальных вариантах корневая масса превышает надземную часть от 1,71 ($N_{60}P_{30}K_{30}$) до 2,48 раз (на варианте без удобрений).

В среднем за все годы наблюдений при возделывании люцерны на корм с увеличением доз минеральных удобрений отмечается увеличение как надземной, так и подземной фитомассы. В соотношении надземной и подземной фитомассы растений люцерны не прослеживается зависимости от доз минеральных удобрений.

При изучении зависимости развития корневой системы от надземной части во всех вариантах опытов, как на семенную, так и на кормовую продуктивность выявлена положительная сильная и средняя связь, что говорит о том, что при возрастании надземной массы растений люцерны увеличивается их подземная масса.

Выводы. Опытные данные позволяют сделать вывод о том, что развитие подземной фитомассы растений люцерны серповидной имеет прямую и сильную зависимость от способов посева и внесения минеральных удобрений.

Библиография

1. Дадькин, В.П. Особенности поведения растений на холодных почвах. – М., 1952. – 279 с.
2. Денисов, Г.В. Адаптивность луговых растений в криолитозоне / Г. В. Денисов, В. С. Стрельцова // Новосибирск: Наука, 1991. – 256 с.
3. Денисов, Г.В. Экология и эволюция сеяных лугов в криолитозоне / Г.В. Денисов, В.С. Стрельцова // Новосибирск: РАН, 2005. – 240 с.
4. Денисов, Г.В. Состояние и перспективы селекции многолетних трав в Якутской АССР / Г.В. Денисов, А.С. Яковлев // Селекция многолетних трав в Якутии. – Новосибирск, 1989. – С. 4-10.
5. Дохунаев, В.Н. Корневая система растений в мерзлотно-таежных почвах Якутии / В.Н. Дохунаев // Якутск: ЯФ СО АН СССР, 1988. – 176 с.

6. Дронова, Т.Н. Влияние видового состава и расчетных доз удобрений на продуктивность бобово-мятликовых травосмесей на орошаемых землях / Т.Н. Дронова, Н.И. Бурцева, С.Ю. Невежин // Кормопроизводство. – 2012. – №8. – С. 20-22.
7. Иванов, Б.И. Хлебные злаки в Якутии / Б.И. Иванов, П.М. Львова, К.Н. Анисимова, А.С. Иванов // Якутск: Изд. ЯФ СО АН СССР, 1985. – 163с.
8. Жаринов В.И. Люцерна / В. И. Жаринов, В. С. Клей. – 2-е изд., доп. и перераб. – Киев, 1990. – 235 с.
9. Коровин, А.И. Роль температуры в минеральном питании растений / А.И. Коровин // Л.: Гидрометеониздат, 1972. – 283 с.
10. Осипова, В.В. К возделыванию люцерны на Вилюе / В.В. Осипова // Якутск, 2000. – 24 с.
11. Шанин, С.С. Динамика роста корневых систем бобовых и злаковых трав в чистом посеве и в смеси / С.С. Шанин // Вестник кормодобыв. – 1940. – Вып. 5. – С. 12-14.

Осипова Валентина Валентиновна – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, заведующая кафедрой агрономии, заместитель директора по учебной работе, Октёмский филиал ФГБОУ ВО «Якутская государственная сельскохозяйственная академия», с. Октёмцы, Хангаласский район, Республика Саха (Якутия), e-mail: oktemacad @ tamber.ru

UDC 633.2 : 28.58 : 581.52

V.V. Osipova

INFLUENCE OF A PLANTING METHOD AND DIFFERENT DOSES OF FERTILIZERS ON GROWTH AND DEVELOPMENT OF ALFALFA UNDERGROUND MASS IN YAKUTIA

Key words: sickle alfalfa (*Medicago falcata*), agro-ecological factors, top and underground mass, planting methods, mineral fertilizers.

Abstract. Alfalfa improves the fertility of arable land and is one of the best precursors in all alfalfa growing areas. The accumulation of organic matter in the soil under alfalfa occurs throughout the entire period of cultivation. The researchers found that almost half of the total mass of fine roots of alfalfa dies and decomposes in the autumn. It should be noted that the root system relates to a rapidly degradable one, since the ratio of carbon to nitrogen is low in it (14: 1 - 18: 1). It contributes to the humus accumulation.

The results of scientists' research show that the growth of the root mass of perennial grasses primarily depends on the age of the grass stand, doses of mineral fertilizer, methods of components placement and species composition of mixtures. After plowing the grass stand of the third year with root residues, the soil was enriched with 68-140 kg of nitrogen, 38-67 kg of phosphorus, 65-125 kg / ha of potassium. Five-year grass stand provides 150-295 kg of nitrogen, 80-

115 kg of phosphorus and 138-240 kg / ha of potassium, six-year one - 196-350, 95-150 and 180-300 kg / ha respectively.

Great contribution to the study of the alfalfa root system on cold soils was made by V.P. Dadykin and A.I. Korovin. Information about the root system under the conditions of salinity is given by V.N. Dolgova. The growth dynamics of legumes root systems in pure stand and in mixtures with grasses was studied by S.S. Shain. The study of root systems in meadow agrophytocenosis was carried out by G.V. Denisov, V.S. Strel'tsova, A.S. Yakovlev.

But at the same time there are some unexplored features of the alfalfa root system formation depending on the agro-ecological factors in the major soil-climatic zones of the country.

In different soil-climatic zones of Yakutia the features of the formation of the root system of alfalfa sickle were studied. It was revealed that the accumulation of the underground phytomass of alfalfa plants depends on the plant nutrition area and mineral nutrition.

References

1. Dadykin, V.P. Features of plants behavior in cold soils. - M., 1952. - 279 p.
2. Denisov, G.V. Adaptability of meadow plants in permafrost / G.V. Denisov, V.S. Strel'tsov. - Novosibirsk: Nauka, 1991. - 256 p.
3. Denisov, G.V. Ecology and Evolution of seeded meadows in permafrost / G.V. Denisov, V.S. Strel'tsov. - Novosibirsk: Russian Academy of Sciences, 2005. - 240 p.
4. Denisov, G.V. State and prospects of breeding perennial grasses in the Yakut ASSR // Selection of perennial grasses in Yakutia. - Novosibirsk, 1989. - Pp. 4-10.

5. Dohunaev, V.N. The root system of plants in permafrost soils of Yakutia. - Yakutsk: Yakutsk Branch of Siberian Department of Science Academy of USSR, 1988. - 176 p.
6. Dronova, T.N. The impact of species composition and calculated doses of fertilizers on the productivity of legume and bluegrass mixtures on irrigated land / T.N. Dronov, N.I. Burtsev, S.Y. Nevezhin // Feed production. - 2012. - №8. - Pp. 20-22.
7. Ivanov, B.I. Cereals in Yakutia / B.I. Ivanov, P.M. Lvova, K.N. Anisimova, A.S. Ivanov // Yakutsk: Yakutsk Branch of Siberian Department of Science Academy of USSR, 1985. - 163p.
8. Zharinov, V.I. Alfalfa / V.I. Zharinov, V.S. Kluyi. - 2nd ed., Ext. and rev. - Kiev, 1990. - 235 p.
9. Korovin, A.I. The role of temperature in the mineral nutrition of plants. - L.: Gidrometeoizdat, 1972. - 283 p.
10. Osipova, V.V. About cultivating alfalfa in Vilyui area. - Yakutsk, 2000. - 24 p.
11. Shain, S.S. The growth dynamics of the root system of grasses and legumes in pure stand and in mixtures // Bulletin of feed production. - 1940 - Vol. 5. - Pp. 12-14.

Osipova Valentina Valentinovna – Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Agronomy, Deputy Director for Studies, Otyomsk branch of Yakutsk State Agricultural Academy, village Oktenttsy, Khangalassky District, Republic of Sakha (Yakutia), e-mail: oktemacad @ rambler.ru

УДК 634.1: 571

Р.А. Шахмирзоев

ИНТРОДУКЦИЯ СМОРОДИНЫ ЧЕРНОЙ И КРАСНОЙ В УСЛОВИЯХ ЮГА ДАГЕСТАНА

Ключевые слова: смородина черная, смородина красная, интродукция, сорт, климат, засухоустойчивость, усыхание, экология.

Реферат. Смородина черная *Ribes nigrum* L. и смородина красная *Ribes rubrum* L. являются ведущими ягодными культурами возделывания в центральной части России.

Смородина содержит в ягодах большое количество витаминов и биологически активных лечебных веществ. Данная ягодная культура отличается высокой зимостойкостью и скороплодностью, ранним плодоношением, простотой агротехнических приемов.

В статье рассмотрены проблемы интродукции ягодных культур в условиях юго-восточной предгорной провинции Республики Дагестан. Изучено влияние летней засухи на рас-

тения группы *Ribes nigrum* L. и *Ribes rubrum* L. стационарного экспериментального участка. Оценены засухоустойчивость и адаптивные способности сортов смородины черной и красной на данной территории.

Высокую устойчивость к различного рода стресс-факторам показали в ходе исследования сорта смородины черной: Маленький принц, Черный жемчуг, Любава. Высокая устойчивость к грибным болезням и вредителям была отмечена у сортов красной смородины: Йонгер Ван Тетс, Голландская розовая - в условиях данной территории.

Изучение хозяйственно-биологических признаков, агротехники и особенностей размножения интродуцированных сортов является основой по выращиванию смородины черной и красной на юге Дагестана.

Введение. Смородина черная, красная, крыжовник - ведущие ягодные культуры, возделываемые в Центральной части России.

Популярность смородины связана с высоким содержанием в ягодах витаминов и биологически активных веществ, обладающих лечебными свойствами.

Смородина ценится ежегодной урожайностью до 40-50 ц/га, скороплодностью, высокой зимостойкостью. Ее товарное плодоношение наступает на 3-4 год. Эта культура имеет не только экологическое, но и социальное значение.

Однако ягодные культуры в Дагестане выращиваются лишь только на приусадебных участках. Исследования по интродукции ягодных культур на территории Дагестана ранее не проводились.

Между тем, территория нуждается в новых сортах ягодных культур, которые, взаимодействуя с биотическими и абиотическими факторами предгорной зоны выращивания, не только могут обеспечить существенную прибавку урожая, улучшить его качество, но и уменьшить экологическую нагрузку.

Зимостойкость и засухоустойчивость является важными показателями адаптации растений к условиям внешней среды.

Оба вида смородины: черная (*Ribes nigrum L.*) и красная (*Ribes rubrum L.*) - относятся к мезофитам, хотя смородина красная более устойчива к недостатку влаги, чем смородина черная [4].

Наиболее вредоносными болезнями черной и красной смородины на территории юго-восточной предгорной провинции Дагестана являются листовые пятнистости – септориоз и антракноз, а также американская мучнистая роса.

Хроническому течению септориоза способствуют стрессовые воздействия на растения смородины, к которым относятся такие неблагоприятные факторы, как зимние морозы, весенние перепады температур, летняя засуха [2].

Максимального развития болезнь достигает в июле-августе.

Засухоустойчивость изменяется в течение антогенеза и зависит от внешних факторов [2].

Как правило, интродукция на современном этапе предполагает использование метода климатических аналогов [4].

Цель работы – продолжить сортоиспытание интродуцированных отечественных сортов смородины черной и красной, выделенных по комплексу адаптивно-значимых признаков, в агроэкологических условиях юго-восточной предгорной провинции Дагестана.

Объекты и методика исследования. Объект исследования - сорта селекции ФГБНУ ВНИИС им. И.В. Мичурина: сорта смородины черной: Багира, Воспоминание, Кормелита, Маленький принц, Шалунья, Черный жемчуг, Любава, Диво Звяжиной, Зеленая дымка – и смородины красной: Виксне, Голандская розовая, Красный Кузмина, Йонгер Ван Тетс.

Изучение интродуцированных сортов черной и красной смородины, элементов технологий выращивания, продуктивной способности ягодных насаждений проводилось по методике полевых исследований с плодовыми культурами [3].

Сортообразцы на стационарном экспериментальном участке располагались по схеме 3х1,5 м.

В работе использованы средние многолетние данные засухоустойчивости сортов черной и красной смородины.

В процессе работы отмечались фенология, зимостойкость и засухоустойчивость растений, их общее состояние; устойчивость растений к основным вредителям и болезням [3].

Результаты и обсуждение. В последние годы наблюдается снижение устойчивости многих сельскохозяйственных культур, в том числе и у ягодных культур - смородины черной и красной, к биотическим и абиотическим стрессорам.

При длительном негативном воздействии неблагоприятных условий приостанавливается рост растений, не развиваются генеративные органы. В таком ослабленном состоянии в тканях растений существенно увеличивается количество продуктов гидролиза и растения становятся более уязвимыми для фитопатогенов и фитопатогенов.

По результатам исследований установлено, что интродуцированные сорта смородины черной и смородины красной, высаженные в стационарном экспериментальном участке, в основном показали свою недостаточность, а некоторые сорта 0, из них отличались своей необычной устойчивостью к абиотическим и биотическим стрессорам.

В работе изучены климатические, почвенные, растительные условия произрастания черной и красной смородины.

Принято считать, что в условиях юго-восточной предгорной провинции Дагестана основными неблагоприятными факторами вегетационного периода являются: недостаток влаги, большой температурный режим и большая солнечная радиация (лучистая энергия).

Продуктивность ягодных насаждений зависит не только от биологических особенностей культуры сорта, но и от условий вегетационного периода.

Вегетационный период (230-250 дней) растений ограничивается числом дней со среднесуточной температурой от 10°C. Сумма температур периода активной вегетации в 2014 г., по данным метеорологической станции М.С. Касумкент, составила 3880 °C (см. табл. 1) [5].

Таблица 1

Метеорологические показатели по месяцам в период вегетации

Показатель	Год	Месяц							
		Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь
Средняя температура	2014	6,3	12,8	19,4	22,1	23,8	26,1	18,6	10,1
	2015	4,5	9,1	27,0	24,1	24,3	23,7	18,7	-
Сумма осадков	2014	24,4	14,6	30,1	22,0	8,5	15,2	35,1	24
	2015	43,0	22,5	6,0	11	11	37,5	19,8	-

В 2014 г. относительная влажность в районе исследования колеблется в пределах 50-73 %, среднегодовое значение - около 60 %.

Сезонные изменения влажности воздуха по месяцам и в течение года свидетельствует о том, что на территории юго-восточного предгорья воздух сухой и не насыщен влагой. Это приводит к испарению влаги из почвы и усиленной транспирации растений в период вегетации.

В 2014 г. наблюдалось частичное усыхание в середине лета растений смородины на экспериментальном участке. Засыхание образцов сопровождалось постепенным приобретением листьями осенней окраски, затем они полностью высыхали, не опадая сразу, потом полностью высыхали почки и стебли, что означала гибель растения.

Наиболее тяжелые климатические условия для роста и развития растений сложились в 2014-2015 гг. в июне-июле из-за отсутствия осадков и высокой температуры воздуха. А в течение вегетационного периода среднесуточная температура воздуха превышала среднемесячную норму на 10-12°C.

В третьей декаде июля и в первой декаде августа максимальная температура воздуха достигла более 42,6 °C. Высокая температура воздуха сочеталась с критической воздушной и почвенной засухой. Нами была проведена оценка устойчивости к засухе интродуцированных сортов смородины черной и красной (см. табл.2).

Сравнительно хорошую устойчивость проявили сорта смородины черной: Маленький принц, Черный жемчуг - впервые дали заметное увеличение побегов, показали высокую устойчивость и различного рода стресс-факторам.

Таблица 2

Адаптивные способности сортов смородины в условиях южной зоны Дагестана

Показатели	Сорт							
	Смородина черная				Смородина красная			
	Черный жемчуг	Маленький принц	Прима	Воспоминание	Голландская розовая	Красный Кузмина	Виксне	Йонгер Ван Тете
Количество приживаемости растений, шт	6/8	8/8	6/7	3/7	8/10	5/8	7/8	10/10
Высота растений, см	46-56	60-65	45	33-55	50-75	49-65	35-46	60-70
Количество побегов, шт	6-8	4-7	2	3-5	4-6	3-7	4-6	3-4
Длина побегов, см	7-29	23-37	29	28-47	7-43	14-27	12-23	12-33
Дозы распускания почек	30.03	27.03	25.03	29.03	02.04	04.04	06.04	04.04

Сорта красной смородины: Йонгер Ван Тете, Голландская розовая - в условиях данной территории показали высокую устойчивость к грибным болезням и вредителям. Годовой прирост составили 33-43 см.

Выводы. В целом в условиях юго-восточной предгорной провинции Республики Дагестан отмечалась высокая адаптивная способность и продуктивность насаждений ягодных культур интродуцированных сортов смородины черной и красной при соблюдении всех агротехнологических требований к данной культуре.

По итогам изучения выявлены экотипы, наиболее перспективные сорта для возделывания на данной территории.

В связи с этим можно утверждать, что данная ягодная культура имеет сложные и малоизученные механизмы адаптации к разного рода стресс-факторам (засуха, высокая температура и др.), характерные для растений, произрастающих на юге Дагестана, изучение которых позволит решить вопросы устойчивости к указанным факторам.

Библиография

1. Жидехина, Т.В. Устойчивость продуктивности сортов смородины черной в изменяющихся условиях внешней среды / Т.В. Жидехина, О.С. Родюнова, И.В. Гурьева // Садоводство и виноградарство. - 2012. - № 5. - С. 13-16.
2. Кушмирченко, М.Д. Экспресс-методы диагностики жаро-засухоустойчивости и сроков полива растений / М.Д. Кушмирченко, Г.П. Курчатова, А.А. Ште-фыриц. - Кишинев, 1986. - 39 с.
3. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под ред. Е.Н. Седова, Т.П. Огольцовой. - Орел: Изд-во ВНИИ СПК, 1999. - 606 с.
4. Поздняков, А.Д. Смородина и крыжовник / А.Д. Поздняков, А.Г. Ва-зюль. - М. Роспримиздат, 1990. - 80 с.
5. Гохтар, Л.А. Биологические особенности красной смороды при интродукции в условиях Белгородской области: дж канд.биол. наук: 03.02.01. - Белгород, 2011. - С. 73-75.
6. Хохрякова, Г.М. Комплексная устойчивость смородины черной к патогенным // Тр. по прикл. бот., инст. и селекции. - Л., 1986. - Т. - 106 с.
7. Агроклиматический справочник МС=Касумкент 2015. - МО Махачкала.

Шахмирзоев Руслан Абузарович – кандидат биологических наук, заведующий лабораторией плодового ФГБНУ Дагестанский НИИСК, rshakhmirzoev@mail.ru.

UDC 634.1: 571

R. A. Shakhmirzoev

INTRODUCTION OF CURRANT BLACK AND RED IN CONDITIONS OF SOUTHERN DAGESTAN

Key words: black currant, red currant, introduction, variety, climate, resistance to drought, desiccation, ecology.

Abstract. Black currant (*Ribes nigrum* L.) and red currant (*Ribes rubrum* L.) are the leading fruit crops cultivated in the central part of Russia. Characteristic features of currant berries are connected with high content of vitamins and biologically active substances with medicinal properties. The cultures are characterized by high winter hardiness and early ripening of fruit, early fruit. Agricultural practices take less time in comparison with other berries. The problems of the introduction of berries isolated according to the complex of adaptive significant traits in conditions of a south-eastern pre mountainous province of Dagestan are examined in the article.

The effect of the summer drought impact on plants of *Ribes nigrum* L. and *Ribes rubrum* L. group is examined at the stationary experimental plot.

Drought resistance and adaptive capacity of varieties of black and red currants in the area is estimated.

Varieties of black currants displayed relatively good resistance. The Little Prince, Black Pearl, Lyubava varieties showed high resistance to various stress factors. Plants of red currant varieties such as Jonger Van Tets, Holland Rose in a given area have shown high resistance to fungal diseases and pests.

The study of economic and biological characteristics of introduced varieties and characteristics of their breeding and farming techniques is the basis for the cultivation of black and red currant in Southern Dagestan.

References

1. Zhidekhina T.V. Sustainable yield varieties of black currants in changeable s environment conditions. / T.V.Zhidekhina, O.S.Rodyunova, I.V.Guryeva // Horticulture and viticulture. - 2012. - № 5. 13-16 p.
2. Kushmirenko MD Rapid diagnostic methods of extra heat- and drought resistance and irrigation timing / M.D.Kushmirenko, G.P.Kurchatov, A.A.Shtefyrtse. - Kishi-Neuve, 1986. - 39 p.
3. Cultivar program and methods of study of fruit and berry crops and nut-bearing / ed. E.N.Sedova, T.P.Ogoltsova. - Orel: Publishing House of the Institute of the SEC, 1999. - P. 606.
4. Pozdnyakov A.D. Gooseberries and currants / A.D.Pozdnyakov, A.G.Vazyul. - M. Rospromizdat, 1990. - 80 p.
5. Gokhtar A. Biological features of red currant at introduction in conditions of the Belgorod region: cand.of biol. sciences: 03.02.01. -Belgorod, 2011. -P. 73-75.
6. Khokhryakova G.M. Integrated resistance of black currant to pathogen // Inst. and selection. - D., 1986. -T. 106.
7. Agroclimatic reference MS-Kasumkent 2015 - MO Makhachkala.

Shakhmirzoev Ruslan Abuzarovich - candidate of biol. Sciences, Head of Laboratory of fruit growing FBSI Dagestan Agricultural Research Institute, e-mail: rshakhmirzoev(q)mail.ru

УДК 634.31/.34:631.527

Р.В. Кулян

ГЕНЕТИЧЕСКАЯ КОЛЛЕКЦИЯ ЦИТРУСОВЫХ – ОСНОВА ДЛЯ ВЫДЕЛЕНИЯ ИСТОЧНИКОВ ХОЗЯЙСТВЕННО-ЦЕННЫХ ПРИЗНАКОВ

Ключевые слова: генофонд, коллекция, источники, гибриды.

Реферат. Генетические коллекции плодовых культур являются базой для селекционной работы: выделения источников хозяйственно-ценных признаков и создания на их основе новых сортов для расширения промышленного сортимента отечественной селекции.

На базе Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Всероссийский научно-исследовательский институт цветоводства и субтропических культур» поддерживается коллекция цитрусовых культур, представленная сортами отечественной и зарубежной селекции, дикорастущими и гибридными видами, которая насчитывает 131 соотобразец (из них 34 образца - мандариновая группа), гибридный фонд мандарина составляет более 110 перспективных гибридов, 27 из них элитных форм, которые представляют большой интерес для дальнейшей селек-

ционной работы. В данной работе отмечена важная роль генетической коллекции в сохранении и выделении источников с хозяйственно - ценными признаками для включения в дальнейший селекционный процесс. В работе, в процессе проводимых исследований, выделены источники хозяйственно - ценных и селекционно - значимых признаков для цитрусовых культур - на зимостойкость: гибрид 3252, *Fortunella margarita*, *Tangelo*, *C. junos* var. *juzu*, *C. Ichangensis*; низкорослость; *'Kowano - Wase'*, *'Miyagawa Wase'*, *Tangelo*; раннеспелость; гибрид 3252, *'Kowano - Wase'*, *'Miyagawa Wase'* и крупноплодность плодов – *Tangelo*, гибрид 3252, *C. sinensis 'Valencia'*. Выделенные источники рекомендуются для использования в различных селекционных программах и позволяют значительно сократить этапы создания новых форм по заданным признакам. Результаты многолетней исследовательской работы позволили передать в Госсортоиспытание две новые формы мандарина (гибриды №№10 и 17).

Введение. Генетические коллекции плодовых культур являются базой для проведения селекционной работы по созданию новых форм и сортов, выделения и сохранения источников хозяйственно-ценных признаков, а также для пополнения промышленного сортимента новыми сортами отечественной селекции [2, 4, 14].

На базе ФГБНУ ВНИИЦ и СК поддерживается коллекция цитрусовых культур, которая представлена генетическим и эколого-географическим разнообразием сортов мандарина, лимона, апельсина, грейпфрута и т.д., интродуцированных из Японии, Америки, Италии, Испании, Никарагуа, Абхазии [1].

Возделывание цитрусовых культур в России ограничивается южной частью Черноморского побережья Краснодарского края, где господствует влажный субтропический климат. Главный лимитирующий фактор, сдерживающий широкое развитие цитрусовых в этом регионе является низкая зимостойкость существующего ассортимента и поздние сроки созревания [11, 13].

Несмотря на определенные успехи в области селекции, промышленный сортимент цитрусовых культур необходимо постоянно обновлять сортами нового поколения, особенно формами, более адаптированными к различным стрессовым факторам влажных субтропиков России.

Основным путём решения этой проблемы является селекционная работа или направленная гибридизация с использованием источников ценных признаков. Главными методами селекции цитрусовых культур являются – межродовая и межвидовая гибридизация, клоновая селекция, индуцированный мутагенез и биотехнология [12, 15]. Решающее значение при создании новых форм имеет подбор родительских пар, обладающих комплексом положительных признаков [6].

Изучение коллекции цитрусовых различного эколого-географического происхождения показало, что в условиях влажных субтропиков России Краснодарского края не все интродуцированные сорта реализуют свой биологический потенциал, что является основой для выделения источников ценных генетических признаков и создания на их основе новых отечественных сортов, более приспособленных к условиям региона.

Материалы и методы исследований. В настоящее время генофонд цитрусовых культур ФГБНУ ВНИИЦ и СК насчитывает 131 сортобразец, в том числе 34 сорта мандарина. Гибридный фонд мандариновой группы представлен 110 формами, использование которых открывает большие возможности для получения новых сортов и их государственного испытания в условиях влажных субтропиков Краснодарского края.

Исследования проводили согласно общепринятым программам и методикам селекционных исследований: «Программа и методика селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур» [9]. «Современные методологические аспекты организации селекционного процесса в садоводстве и виноградарстве» [7]. «Программа Северо-Кавказского центра по селекции плодовых, ягодных, цветочно-декоративных культур и винограда на период до 2030 г.» [10]. Описание источников проведено в соответствии с каталогом [3].

Результаты исследований. По климатическим условиям субтропическая зона Черноморского побережья Краснодарского края – единственный регион в России, где возможно выращивание цитрусовых культур в открытом грунте. Промышленное значение в этих условиях из цитрусовых культур имеет мандарин (*Citrus reticulata* Blanco var. *unshiu* Tan).

Одной из актуальных проблем возделывания мандарина во влажных субтропиках России является холодостойкость. Решение данной проблемы – выведение новых форм и сортов с повышенной адаптивностью к экстремальным факторам среды.

Создание новых сортов – это длительный процесс, поэтому выявление источников хозяйственно-ценных признаков с дальнейшим включением в селекционный процесс, позволит более целенаправленно подбирать исходные формы, что способствует существенному сокращению объема проводимых скрещиваний и ускорению процесса создания новых форм и сортов с заданными признаками.

Подробное и всестороннее изучение коллекции субтропических и цитрусовых культур института и выделение носителей селекционно-значимых признаков проводится на постоянной основе [8]. Нами, в 2013г., выделены источники зимостойкости цитрусовых, выдерживающие понижение температуры до минус 10-17°C, гибрид 3252, *Fortunella margarita*, *Tangelo* [5].

В последующие годы продолжено выделение источников зимостойкости – *C. junos* var. *juzu*, *C. ichangensis*, раннеспелости, низкорослости и хорошего качества плодов – '*Kowano-Wase*', '*Miyagawa Wase*'.

Гибрид 3252 (*C.unshiu* × *P.trifoliata*) × *C.leiocarpa* - генотип характеризуется ценными хозяйственно-биологическими признаками, от использования которого можно ожидать потомство с признаками повышенной зимостойкости, бесколючести, крупноплодности, раннеспелости. К отрицательным признакам гибрида относятся среднее качество плодов и многосемянность.

Fortunella margarita - не испытывает повреждений от минусовых температур в условиях открытого грунта субтропической зоны Краснодарского края. Использование данного генотипа в селекции позволяет создавать гибридные формы цитрусовых с повышенной зимостойкостью, а также декоративные плодовые растения для комнатного выращивания.

Tangelo – использование в качестве отцовской формы позволяет создавать новые формы цитрусовых, устойчивые к низким температурам, низкорослые и с хорошим качеством плодов.

***C.sinensis* 'Valensia'** - использование в качестве отцовской формы позволяет создавать новые крупноплодные формы цитрусовых с хорошим качеством плодов.

C. junos* var. *juzu - использование в качестве отцовской формы позволяет создавать формы цитрусовых, устойчивые к низким температурам, низкорослые, раннеспелые. К отрицательным признакам относится низкая урожайность и качество плодов.

C. ichangensis – характеризуется высокой зимостойкостью и низкорослостью, а к отрицательным признакам относится низкая урожайность, колючесть, многосемянность.

В результате многолетнего изучения и последующего использования в целенаправленной селекционной работе источников хозяйственно-значимых признаков выделено – 110 перспективных гибридов мандариновой группы, из них 27 элитных, обладающих признаками зимостойкости, раннеспелости, низкорослости, крупноплодности. В Госсортоиспытание передано две гибридные формы №17 (*'Kowano-Wase' × Tangelo*) и №10 (*'Kowano-Wase' ×* гибрид 3252).

Выводы. Приоритетным направлением в селекционной программе по мандарину является создание новых зимостойких форм с ранним сроком созревания плодов. Селекция мандарина на раннеспелость проводится благодаря выделенным источникам: гибрид 3252, сортами *'Kowano-Wase'*, *'Miyagawa Wase'*.

Для возделывания садов по интенсивным технологиям необходимо внедрение зимостойких сортов со сдержанной силой роста. Это направление также является актуальным и для мандарина. В качестве исходного материала для селекции на сдержанность рост рекомендуются слаборослые сорта – *'Miyagawa Wase'*, *'Kowano-Wase'*, а также сорта и зимостойкие сородичи цитрусовых с компактной формой кроны – *Tangelo*, *C. junos* var. *juzu*, *C. ichangensis*. Для создания зимостойких сортов рекомендуются источники устойчивости к низким отрицательным температурам *C. junos* var. *juzu*, *C. ichangensis*, *Fortunella margarita*, гибрид 3252, *Tangelo*.

Библиография

1. Горшков, В.М. Каталог цитрусовых культур / В.М. Горшков, В.А. Фогель, Р.В. Кулян // под ред. А.В. Рындина; ГНУ ВНИИЦиСК Россельхозакадемии. – Сочи: ГНУ ВНИИЦиСК Россельхозакадемии, 2013. – 91с.
2. Заремук, Р.Ш., Роль генетических коллекций в создании новых сортов косточковых культур / Р.Ш. Заремук, Е.М. Алехина, С.В. Багатырева, Ю.А. Доля // Плодоводство и виноградарства Юга России. - 2012. - №15. - С.32-42.
3. Каталог паспортов доноров и источников селекционно-значимых признаков северных видов сливы, вишни и черемухи / под ред. Г.В. Еремина. – Крымск, 2010. - 100с.
4. Киселева, Н.С. Изучение генофонда груши на Черноморском побережье Краснодарского края / Н.С. Киселева // Субтропическое и декоративное садоводство: сб. науч. тр. – Сочи: ВНИИЦиСК, 2004. - Т.39. - №2. - С.535-546.
5. Кулян, Р.В. Источники хозяйственно-ценных признаков в коллекции цитрусовых культур ГНУ ВНИИЦиСК Россельхозакадемии / Р.В. Кулян // Сб. тр. мол. учёных, аспирантов и соискателей. Научные исследования в субтропиках России. – Сочи: ГНУ ВНИИЦиСК, 2013. – С.96-102.
6. Кулян, Р.В. Оценка генофонда цитрусовых во влажных субтропиках России для создания новых форм мандарина: дис. ... канд. с-х. наук. – Сочи, 2014. – 193с.
7. Современные методологические аспекты организации селекционного процесса в садоводстве и виноградарстве / под ред. Г.В. Еремина // Краснодар, 2012. - С. 430-436. – ISBN 978-5-98272-081-8

8. Омаров, М.Д. Создание новых форм хурмы восточной на Черноморском побережье Краснодарского края / М.Д. Омаров, Р.В. Кулян // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2015. – №2. – С.23-26.

9. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур // под ред. Е.Н. Седова и Т.П. Огольцовой. – Орел: Изд-во ВНИИСПК, 1999. – 607с.

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

11. Рындин, А.В. Генетический потенциал современного сортимента цитрусовых на Черноморском побережье России / А.В. Рындин, Р.В. Кулян // Вестник РАСХН. – 2013. – №6. – С.41-45.

12. Рындин, А.В. Возможности повышения зимостойкости цитрусовых во влажных субтропиках России / А.В. Рындин, Р.В. Кулян // Плодоводство и ягодоводство России. – 2013. – Т.37. – №2. – С.204-207.

13. Рындин, А.В. Методические подходы к созданию современных сортов садовых культур в субтропиках России / А.В. Рындин, В.С. Мохно // Субтропическое и декоративное садоводство. – Сочи: ВНИИЦиСК, 2012. – Т.47. – Ч. 2. – С. 111-117.

14. Рындин, А.В. Генетические ресурсы садовых растений в субтропиках России и возможности их использования / А.В. Рындин, В.С. Мохно // Субтропическое и декоративное садоводство. – Сочи: ВНИИЦиСК, 2012. – Т.47. – Ч. 2. – С. 13-22.

15. Рындин, А.В. Состояние и перспективы селекционных исследований по субтропическим и цветочным культурам на юге России / А.В. Рындин, И.А. Кравцов, В.С. Мохно // Инновационные подходы в селекции цветочно-декоративных, субтропических и плодовых культур. Мат. науч.практ.конф. – Сочи: ВНИИЦиСК, 2005. С.3-16.

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

UDC 634.31/34:631.527

R. Kulyan

GENETIC COLLECTION OF CITRUS AS A BASIS FOR IDENTIFYING THE SOURCES OF ECONOMICALLY VALUABLE FEATURES

Key words: *gene pool, collection, sources, hybrids.*

Abstract. Genetic collections of fruit crops are the basis for selection work which includes identifying economically valuable features and creating new cultivars on their basis in order to expand the industrial assortment of domestic selection.

On the basis of Russian Research Institute of Floriculture and Subtropical Crops we maintain citrus fruits collection presented by the cultivars from domestic and foreign selection, as well as wild and hybrid species, which numbers 131 cultivar samples (34 samples belong to tangerine group), hybrid pool of tangerine makes up more than 110 promising hybrids, 27 of them are elite forms, which are of great interest for future selection work. This scientific paper notes an important role of the genetic collection in preserva-

tion and identification of economically valuable features for their inclusion in the further selection process. During the research process we identified some sources of valuable economic and selection features for citrus on winter hardiness: hybrid 3252, *Fortunella margarita*, *Tangelo*, *C. junos* var. *juzu*, *C. Ichangensis*; small cultivars: 'Kowano – Wase', 'Miyagawa Wase', *Tangelo*; early ripening: hybrid 3252, 'Kowano – Wase', 'Miyagawa Wase', *Tangelo*; large fruits: *Tangelo*, hybrid 3252, *C. sinensis* 'Valensia'. These resources are recommended for use in various selection programs and can significantly reduce the stages involved in creating new forms by given features. The results of a long-term research made it possible to transfer two new tangerine forms (hybrids №10 and №17) to the State Cultivar Testing.

References

1. Gorshkov V.M., Fogel V.A., Kulyan R.V. Catalogue of citrus fruits/ edited by A.V. Ryndin; State Research Institution Russian Research Institute of Floriculture and Subtropical Crops of Russian Academy of Agricultural Crops. - Sochi: State Research Institution Russian Research Institute of Floriculture and Subtropical Crops of Russian Academy of Agricultural Crops, 2013 – 91p.
2. Zaremuk R.Sh. Alekhina Ye.M., Bagatyreva S.V., Dolya Yu.A. The role of genetic collections in creating new cultivars of stone fruit / Fruit and wine-growing in southern Russia. 2012. № 15. Pp. 32-42.
3. Catalogue of passports for donors and sources of significant selection features in northern species of plum, cherry and wild cherry / edited by G.V. Yeregin. - Krymsk, 2010. – 100 p.
4. Kiseleva N.S. The study of pear gene pool on the Black Sea coast of Krasnodar region / subtropical and ornamental plants. Vol. 39. №2. Pp. 535-546.
5. Kulyan R.V. Sources of agronomic characters in citrus collection brought at State Research Institution Russian Research Institute of Floriculture and Subtropical Crops of the Russian Academy of Agricultural Crops // Collected works by young scientists, post graduate students and competitors. Scientific research in Russian subtropics. - Sochi: State Research Institution Russian Research Institute of Floriculture and Subtropical Crops of Russian Academy of Agricultural Crops, 2013. - Pp.96-102.
6. Kulyan R.V. Evaluation of citrus gene pool in Russian humid subtropics in order to create new tangerine forms: PhD thesis in Agricultural Science. - Sochi, 2014. – 193 p.
7. Modern methodological aspects in the organization of the selection process in horticulture and viticulture. - / edited by G.V. Yeregin. - Krasnodar, 2012. - Pp. 430-436. - ISBN 978-5-98272-081-8
8. Omarov M.D., R.V. Kulyan Creating new persimmon forms on the Black Sea coast of Krasnodar region // Bulletin of Michurinsk State Agrarian University. - 2015. - №2. - Pp.23-26.
9. The program and methods of studying fruit, berry and nut crops cultivars / edited by E.N. Sedov and T.P. Ogoltsova. - Orel: Publishing house of Russian Research Institute of Fruit Crops Selection, 1999. – 607 p.
10. The program of the North Caucasus Centre for selection of fruit, berry, ornamental crops and grapes until 2030. – Krasnodar: North-Caucasian Zonal Research Institute of Horticulture and Viticulture, 2013. – 202 p.
11. Ryndin A.V., Kulyan R.V. The genetic potential of modern citrus assortment on the Black Sea coast of Russia // Bulletin of Russian Academy of Agricultural Sciences. - 2013. - № 6. - Pp. 41-45.
12. Ryndin A.V., Kulyan R.V. Possibilities of increasing citrus hardiness in Russian humid subtropics / fruit and berry growing in Russia. 2013. Vol. 37. № -2. Pp. 204-207.
13. Ryndin A.V., Mokhno V.S. Methodological approaches to the creation of modern cultivars of horticultural crops in Russian subtropics // subtropical and ornamental plants. - Sochi: Russian Research Institute of Floriculture and Subtropical Crops, 2012. - Vol.47. - Part 2 - Pp. 111-117.
14. Ryndin A.V., Mokhno V.S. Genetic resources of garden plants in Russian subtropics and the possibility of their use // subtropical and ornamental plants. - Sochi: Russian Research Institute of Floriculture and Subtropical Crops 2012. Vol. 47. №2. Pp. 13-22.
15. Ryndin A.V., Kravtsov I.A., V.S. Mokhno State and prospects of selection research on subtropical and flower crops in the south of Russia // Innovative approaches to the selection of ornamental, subtropical and fruit crops: Proceedings of research and application conference. - Sochi: Russian Research Institute of Floriculture and Subtropical Crops, 2005. Pp. 3-16.

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

УДК 634.75:631.53

И.А. Ламонова, А.В. Верзилин

**ВЛИЯНИЕ СТЕРИЛИЗАТОРА НА ВВЕДЕНИЕ В КУЛЬТУРУ
IN VITRO ЗЕМЛЯНИКИ САДОВОЙ**

Ключевые слова: земляника, сорта, клональное микроразмножение

Резюме. В условиях ухудшающейся экологической ситуации важнейшей задачей российского садоводства является не только переход на современные интенсивные технологии выращивания плодов и ягод и доведения их до потребителя, но и выпуск конкурентоспособного посадочного материала высших категорий качества, соответствующего требованиям мировых стандартов. Успех в решении этих важных проблем садоводства во многом определяется исходным качеством посадочного материала. Важное значение при этом отводится комплексу мероприятий, среди которых особую роль играет внедрение в питомниководство современных высокоэффективных технологий, в частности, метода клонального микроразмножения, который позволяет не только

получить оздоровленный посадочный материал, но и ускорить на 2 - 3 года внедрение в производство новых оздоровленных сортов.

Клональное микроразмножение новых сортов земляники имеет большое научное и производственное значение. Целью исследований является изучение оптимизации отдельных этапов технологии клонального микроразмножения современных сортов земляники садовой в связи с их биологическими особенностями. В статье проанализированы результаты применения различных стерилизующих агентов на этапе введения в культуру *in vitro* земляники садовой. В качестве стерилизующих агентов использовали белизну (1:3), хлоргексидин, смесь перекиси водорода и спирта, белизна (1:1), анализ, пюркавель. Исходя из опыта был сделан вывод, что наиболее эффективным методом стерилизации является обработка 6 % гипохлоритом натрия в течение 1 мин.

Введение. В условиях ухудшающейся экологической ситуации важнейшей задачей российского садоводства является не только переход на современные интенсивные технологии выращивания плодов и ягод и доведения их до потребителя, но и выпуск конкурентоспособного посадочного материала высших категорий качества, соответствующего требованиям мировых стандартов.

Важное значение при этом отводится комплексу мероприятий, среди которых особую роль играет внедрение в питомниководство современных высокоэффективных технологий, в частности, метода клонального микроразмножения. Этот метод можно рассматривать как наиболее перспективный и наиболее полно реализующий потенциал растительного организма к размножению. Исследования по культуре изолированных тканей и органов относятся к приоритетным направлениям науки XXI в., способным в короткие промежутки времени решать разнообразные научные, теоретические и практические проблемы, участвовать в решении конкретных задач сельскохозяйственного производства [1, с. 57].

В тоже время микроразмножение многих культур, в том числе ягодных, сопряжено со многими трудностями. Так на практике воспроизводимость полученных организмов весьма низка, а размножение многих видов растений *in vitro* остается в основном на лабораторной стадии. Условия культивирования, разработанные для одних форм и сортов, не всегда могут быть использованы для размножения других. Остаются нерешенными такие проблемы, как низкая регенерационная способность отдельных генотипов, витрификация тканей, ингибирование ростовых процессов фенольными соединениями, борьба с микроорганизмами, а также отсутствие знаний о закономерностях процессов регенерации. Большие капитальные и текущие расходы на оборудование и необходимость использования высококвалифицированного персонала являются также ограничивающим фактором использования этого метода размножения [4, с. 241].

Традиционным способом размножения земляники является размножение розетками. Однако при размножении данным способом от материнского растения передается множество заболеваний: более 50 вирусных, 8 микоплазменных заболеваний и 122 видов нематод [2, с. 157], которые по данным В.Г. Трушечкина и др. [6, с. 20] способны снижать урожай на 20-80 %.

Таким образом, оздоровление земляники – весьма трудоемкий процесс. В преодолении этих трудностей чрезвычайное значение приобретает использование метода клонального микроразмножения *in vitro*, позволяющего не только оздоровить, но и значительно ускорить процесс размножения растений, что представляет особую ценность при размножении земляники садовой, особенно применительно к сортам, характеризующимся низкой усообразующей способностью.

Целью исследований является изучение оптимизации отдельных этапов технологии клонального микроразмножения современных сортов земляники садовой в связи с их биологическими особенностями.

При проведении биотехнологических исследований, связанных с культурой *in vitro*, важным этапом является стерилизация исходного растительного материала, взятого из природных условий, так как его поверхностные ткани, заражены грибами и их спорами, а также бактериями. Известны работы по культуре *in vitro* листовых эксплантов плодовых и ягодных культур [5, с. 45].

Материалы и методы исследования. Объектом исследования являлись стерильные верхушечные столоны (усы) *Fragaria × ananassa* Duch. (Rosaceae). В качестве объектов исследования были выбраны сорта земляники: Дана, Королева Елизавета, Полка, Гирлянда, Флориант, Таго, Камароза, Вима Занта, Мармалада, Альбион, Капри, Хонсойе, Эви-2.

Культивирование эксплантов проводили на безгормональной среде Мурасиге-Скуга (1962).

В качестве стерилизующих агентов использовали белизну (1:3), хлоргексидин, смесь перекиси водорода и спирта, белизну (1:1), аналит, пюржавель (таблица 1).

Результаты и обсуждение. Экспланты, стерилизация которых проводилась коммерческим препаратом гипохлорита натрия «Белизна» разведенным стерильной водой в объемном соотношении 1:3 при экспозиции 1 мин. и раствором хлоргексидина, погибли и процент введения равен нулю. Мы предполагаем, что гибель эксплантов вызвана долгим хранением усов в холодильнике, а заражение грибами – низкой концентрацией хлора. В пробирках с эксплантами, стерилизация которых проводилась аналитом в экспозиции 1 мин, было отмечено заражение бактериями и грибами. Процент введения эксплантов, стерилизация которых проводилась препаратом «Пюржавель» в экспозиции 1 мин, и препаратом гипохлорита натрия «Белизна» разведенным стерильной водой в объемном соотношении 1:1 при экспозиции 1 мин. был высоким.

Таблица 1

Зависимость введения в культуру эксплантов от стерилизующего агента

Сорта	Белизна (1:3), %	Хлоргексидин, %	Белизна (1:1), %	Смесь перекиси водорода с этиловым спиртом (15%+96%), %	Аналит, %	Пюржавель, %
Дана	0	0	30,0	0	0	1,9
Королева Елизавета	0	0	16,7	0	50,0	1,2
Полка	0	0	96,8	0	1,8	30,8
Гирлянда	0	0	100,0	0	8,6	85,0
Флориант	0	0	0	0	0	0
Таго	0	0	96,8	0	0	48,4
Камароза	0	0	97,8	0	0	51,0
Вима Занта	0	0	92,3	0	1,3	37,8
Мармалада	0	0	72,2	0	9,1	68,4
Альбион	0	0	50,0	0	0	2,1
Капри	0	0	50,0	0	0	73,2
Хонсойе	0	0	100,0	0	0	0
Эви-2	0	0	100,0	0	0	0

Изучение влияния на выход стерильных эксплантов раствора «Белизна» 1:1 показало большой разброс показателей (таблица 2).

Таблица 2

Влияние раствора «Белизна» 1:1 на выход стерильных эксплантов земляники

Сорта	% введения
Флориант	0
Таго	96,8
Камароза	97,8
Вима Занта	92,3
Полка	66,7
Королева Елизавета	16,7
Мармолада	72,2
Альбион	50
Капри	50
Дана	30
Хонейс	100
Эви-2	100
Гирлянда	100

Средний показатель введения эксплантов составил 60,0%. Процент введения колебался от 0 (Флориант) до 100% (Хонейс, Эви-2, Гирлянда). Это указывает на то, что уровень инфицированности зависит не только от стерилизующих агентов, но и от сорта.

В среднем выход стерильных эксплантов при обработке препаратом гипохлорита натрия «Белизна» разведенным стерильной водой в объемном соотношении 1:1 при экспозиции 1 мин составил 69,4%, при обработке анолитом в экспозиции 1 мин – 5,4%, препаратом «Пюржавель» в экспозиции 1 мин – 30,8% (рис.1).

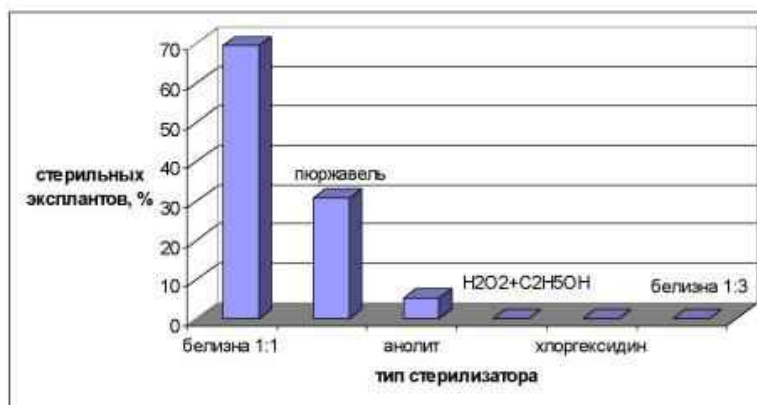


Рисунок 1. Эффективность различных стерилизующих агентов на экспланты земляники

При использовании в качестве стерилизующего агента раствора хлоргексидина, препарата гипохлорита натрия «Белизна» разведенным стерильной водой в объемном соотношении 1:3 и смеси перекиси водорода с этиловым спиртом (15%+96%) была отмечена наибольшая инфицированность объектов.

Было установлено, что для всех испытанных стерилизующих агентов лучшей является экспозиция 1 минута, так как более продолжительная обработка вызывала сильную некротизацию материала и делала его непригодным для дальнейшего использования в экспериментах. Экспозиция меньше 1 минуты приводила к сильному инфицированию исходного материала (более 90%).

Выводы. Таким образом, для стерилизации эксплантов земляники перед их введением в культуру *in vitro* следует использовать раствор «Белизны» в разведении 1:1 с экспозицией 1 минута. Также можно использовать препарат «Пюржавель» в экспозиции 1 минута, так как он дает достаточно высокий процент введения эксплантов.

Исходя из опыта, был сделан вывод, что наиболее эффективным методом стерилизации является обработка 6 % гипохлоритом натрия в течение 1 мин.

Библиография

1. Баулина, Л.В. Факторы культивирования *in vitro* и их влияние на рост и развитие растений земляники *in vitro* и *in vivo* / Л.В. Баулина. – М., 2012.
2. Матушкина, О.В. Клональное размножение земляники в системе оздоровленного посадочного материала / О.В. Матушкина, И.Н. Пронина // Труды Всероссийского научно-исследовательского института садоводства им. И.В. Мичурина. Научные основы садоводства: Сб. науч. Трудов. – Воронеж: Кварта, 2005. – С. 155-159.
3. Муратова, С.А. Размножение садовых культур *in vitro* (методические рекомендации) / Муратов С.А., Шорников Д.Г., Янковская М.Б. // Мичуринск -научград, 2008. -69 с.
4. Поляков, С.А. Адаптация растений-регенерантов земляники к нестерильным условиям / С.А. Поляков, С.Л. Расторгуев, А.В. Верзилин // Актуальные проблемы размножения садовых культур и пути их решения. – Мичуринск, 2010. – С. 238-245.
5. Расторгуев, С.Л. Совершенствование селекционного процесса плодовых и ягодных растений на основе цитологических методов и культуры изолированных тканей / С.Л. Расторгуев. – Мичуринск, 2008.
6. Трушечкин, В.Г. Производство безвирусного посадочного материала земляники / В.Г. Трушечкин, В.А. Высоцкий, А.П. Походенко // Садоводство. – 1984. - № 11. – С. 19-21.

Ламонова Ирина Андреевна – аспирант кафедры биологии и методики ее преподавания, Социально-педагогический институт Мичуринского государственного аграрного университета, ira.lamonova@mail.ru.

Верзилин Александр Васильевич – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры биологии и методики ее преподавания, Социально-педагогический институт Мичуринского государственного аграрного университета.

UDC 634.75:631.53

I. Lamonova, A. Verzin

STERILIZER INFLUENCE ON THE INTRODUCTION OF THE PINE STRAWBERRY TO IN VITRO CULTURE

Key words: *strawberry, cultivars, clonal micropropagation.*

Abstract. Under the conditions of the worsening ecological situation, the most important problem of the Russian gardening is not only the transition to modern intensive technologies of fruits and berries cultivation and bringing them to the consumer, but also the production of competitive planting material of the highest quality categories conforming to international standards requirements. The success

in the solution of these important problems of gardening depends largely on the prime quality of the planting material. The package of measures is of the utmost importance. Among them the introduction of modern high technology in nurseries which plays a special role, in particular, the method of micropropagation which allows not only to obtain improved planting material, but also to speed up to 2 - 3 years the introduction of new revitalized varieties.

Clonal micropropagation of new cultivars of the pine strawberry has great scientific and production value. Studying the optimization of separate stages of the clonal micropropagation technology of modern varieties of the pine strawberry in connection with their biological features is the purpose of this research. The results of the application of various sterilizers at the stage of introducing the pine strawberry

to in vitro culture are analyzed in the article. Bleaching lime (1:3), chlorhexidine, mixture of hydrogen peroxide and alcohol, bleaching lime (1:1) analyte, purjavel were used as sterilizers. As a matter of experience, it was concluded that the most effective method of sterilization is treatment with 6% sodium hypochlorite for 1 minute.

References

1. Baulina, L.V. Factors of in vitro cultivation and their influence on growth and development of strawberry plants in vitro and in vivo / L.V. Baulina. – M, 2012.
2. Matushkina, O.V., Pronin, I.N. Clonal reproduction of strawberry in the system of the revitalized planting material / O. V. Matushkina, I.N. Pronin/Works of All-Russia Research Institute of Horticulture named after I.V. Michurin. Scientific bases of horticulture: Collection of scientific papers. – Voronezh: Kvarta, 2005. – Pp. 155-159
3. Muratova S. A., Shornikov D., Yankovskaya M. B. Reproduction of garden cultures in vitro (methodical recommendations) / Muratov S. A., Shornikov D. G., Yankovskaya M. B. – Michurinsk Science Town, 2008.-69 p.
4. Polyakov, S. A., Rastorguyev, S. L., Verzilin, A.V. Adaptation of strawberry plants-regenerants to unsterile conditions / S. A. Polyakov, S. L. Rastorguyev, A.V. Verzilin//Contemporary problems of garden cultures reproduction and the ways of their decision. – Michurinsk, 2010. – Pp. 238-245.
5. Rastorguyev, S. L. Improvement of selection process of fruit and berry plants on the basis of cytologic methods and culture of isolated tissues/ S.L. Rastorguyev. – Michurinsk, 2008.
6. Trushechkin, V. G. Production of virus-free planting material of strawberry / V. G. Trushechkin, V.A. Vysotsky, A.P. Pokhodenko//Gardening. – 1984. - № 11. – Pp. 19-21

Lamonova Irina Andreevna – post graduate student, the Department of Biology and Methods of Teaching Biology, Social and Educational Institute of Michurinsk State Agrarian University, ira.lamonova@mail.ru.

Verzilin Alexander Vasilyevich – Doctor of Agricultural Science, Professor of the Department of Biology and Methods of Teaching Biology, Social and Educational Institute of Michurinsk State Agrarian University.

Ветеринария и зоотехния

УДК 636.2:637.112.2

С.А. Ламонов

ВЛИЯНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ СТЕРЕОТИПА ДНЯ В УСЛОВИЯХ МОЛОЧНОЙ ФЕРМЫ НА ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ДОЙНЫХ КОРОВ И ДИНАМИКУ ИХ УДОЕВ

Ключевые слова: удой, стереотип дня, стресс, стрессор, поведение.

Реферат. В своих работах профессор А.Д. Синешников отметил, что ежедневное регулярное повторение одного и того же распорядка работ на ферме вызывает выработку у животных условных рефлексов, обеспечивающих нормальное течение физиологических процессов. Определенная последовательность и точность во времени работ на ферме вызывает условно-рефлекторную подготовку животных к доению, приему пищи и так далее [3]. Нарушение привычного для животных распорядка дня ведет всегда к более или менее выраженным нарушениям в ходе физиологических процессов, а нередко и к срыву их [2].

В практике животноводства имеется огромное количество фактов и случаев, аналогичных изложенным выше, когда под влиянием внешней среды резко меняется продуктивность животных, в основе чего лежит изменение процессов обмена веществ, регулируемых нервной системой и, в первую очередь, корой головного мозга. Влияние внешних факторов, способных оказать воздействие через кору головного мозга на течение внутренних процессов, определяющих продуктивность животных, во многих случаях должно учитываться животноводами при установлении ими распорядка дня на ферме.

24 октября 1980 года Совет Министров СССР принял постановление «О порядке исчисления

времени на территории СССР», которым установил ежегодный переход с «зимнего» времени на «летнее» и обратно. Одни специалисты утверждали, что и организм к переводу стрелок приспособляется быстро, и электроэнергия экономится в больших количествах. Другие возражали: экономия электроэнергии составляет не более 1%, а биоритмы организма сбиваются, вызывая стресс или десинхроноз (от латинского «de» - отрицательная частица и греческого «синхронизмос» - «совпадение во времени»). Канадские ученые установили, что в первые дни после таких переходов на новое время вдвое увеличивается число автомобильных аварий. Шведские ученые отметили, что особенно вероятен весенний десинхроноз. Ослабленный за зиму организм перестраивается на летний лад и биоритмы сбиваются. Существует даже особый термин – «синдром весенней усталости». В 2011 году в РФ отменили сезонный переход времени.

В настоящее время в средствах массовой информации вновь муссируется необходимость возврата к переводу часовых стрелок – якобы в целях увеличения светового дня и экономии потребления электроэнергии.

В статье приведены данные по влиянию сезонного перехода исчисления времени на суточную ритмику дойных коров и динамику их удоев. Показана целесообразность сохранения режима дня на молочной ферме в постоянном временном режиме.

Введение. На протяжении суток в организме коровы происходит огромное количество физиологических процессов, активность которых колеблется в широких пределах и регулируется так называемыми биологическими часами организма. Механизм биологических часов формируется из трех видов физиологической деятельности животного: врожденной, безусловнорефлекторной и условнорефлекторной. Следовательно, эксплуатация коров в условиях молочной фермы должна основываться на рациональном использовании физиологической соподчиненности важнейших отправлений организма. Таких, как потребление корма, жвачка, переваривание корма, молокообразование, молокоотдача, отдых и ряд других физиологических процессов, требующих для своего осуществления определенного времени и комфортной обстановки. Если эти требования соблюдаются, то на осуществление жизненных функций организма животные затрачивают номинальное количество энергии, а физиологический эффект от реализации каждой функции максимальный.

В практической работе по обслуживанию коров на ферме нельзя недооценивать ни один из этих видов деятельности организма, поскольку их активное взаимодействие стимулирует все физиологические процессы. Поэтому любой сбой суточного ритма в системе биологических часов организма оказывает негативное влияние на взаимодействие циклов работы всех органов лактирующей коровы.

Известно, что коровы привыкают к определенному режиму производственных процессов на молочной ферме. Вследствие этого у них вырабатывается ряд условных рефлексов – стереотип дня [3,4]. Так, ко времени кормления у коров повышается выделение желудочного сока, а ко времени доения, упрощенно говоря, молочная железа подготавливается к эвакуации молока и т.д. Таким образом, нервная система, управляющая всеми жизненными процессами в организме, содействует наиболее правильной и полноценной его деятельности. Ранее (до 2011 года) изменения в режиме производственных процессов на молочной ферме происходили в течение календарного года дважды [1]. И связано это было с сезонным переходом исчисления времени – весной на 1 час раньше, а осенью на 1 час позже. В результате нарушался сложившийся стереотип дня на ферме. Время отдыха, доения и кормления коров смещалось то на 1 час вперед, то на 1 час назад.

Материал и методика исследований. В периодической литературе приводится много данных, указывающих на отрицательное влияние сезонного перехода исчисления времени на здоровье человека, его умственную деятельность и производительность труда. Поэтому представляло интерес изучить влияние сезонного перехода исчисления времени на стереотип поведения лактирующих коров и их молочную продуктивность. Для этого был проведен хронометраж поведения лактирующих коров в течение двух смежных суток (до начала перехода сезонного исчисления времени и после) по 16 часов (охватили интервал от начала и до окончания всех производственных процессов на ферме), пользуясь методическими рекомендациями Т.Н. Венедиктовой (1982). Кроме того, учитывали количество молока, полученного от подконтрольных коров в этот период и далее до стабилизации удоев.

Научно-хозяйственный опыт провели в учхозе-племязаводе «Комсомолец» Тамбовской области. Основные элементы поведения и суточные удои регистрировали у 8 лактирующих коров – аналогов симментальской породы (коровы находились на 2-7 месяцев лактации). Способ содержания коров здесь привязный, доение трехкратное. Кормили коров три раза в сутки по рационам в соответствии с нормами кормления ВНИИЖ.

Результаты исследований. Данные хронометража поведения коров до и после перехода с летнего на зимнее время, представленные в таблице 1, заметно различаются между собой. Так, у коров заметно сократилось время поедания кормов в среднем на 97,5 минут ($P > 0,999$) и время отдыха – на 52,5 минут ($P > 0,99$), а продолжительность пребывания животных в положении стоя возросло в среднем на 153,65 минут ($P > 0,999$). Такие изменения в поведении коров указывают на то, что они испытали стресс, и стрессором стало изменение стереотипа дня на ферме, вызванное сезонным переходом исчисления времени.

Таблица 1

Основные элементы поведения коров до и после перехода с летнего на зимнее время (мин.)

Элемент поведения	До перехода с летнего на зимнее время	После перехода с летнего на зимнее время	Пятые сутки после перехода с летнего на зимнее время
Стоит	283,12±19,09	436,87±20,64 ^{xxx}	295,16±22,17
Ест (стоя)	373,12±12,63	275,62±16,93 ^{xxx}	364,81±14,45
Лежит	213,75±12,73	161,25±10,99 ^{xx}	210,75±11,44

Примечание: ^{xx} - $P > 0,99$; ^{xxx} $P > 0,999$

Сравнительная оценка суточных удоев коров свидетельствовала об их значительном снижении после перехода исчисления с летнего времени на зимнее, и это снижение в среднем составило 1,9 кг молока (до сезонного перехода исчисления времени среднесуточный удой у подконтрольных животных составлял 19,8±2,2 кг, а после перехода – 17,9±2,2 кг). Следует отметить, что полученная разница в изменении среднесуточных удоев статистически недостовер-

на. Отмечено, что стабилизация среднесуточных удоев у коров произошла на пятые сутки после сезонного перехода исчисления времени (таблица 2).

Таблица 2

Динамика среднесуточных удоев коров при сезонном переходе исчисления времени

До перехода	Среднесуточный удой коров, кг				
	После перехода за сутки				
	1	2	3	4	5
19,8±2,2	17,9±2,2	18,3±1,8	18,7±2,1	19,4±2,1	19,9±2,0

Таблица 3

Особенности поведения чистопородных и голштинизированных симментальских коров до и после перехода исчисления с летнего времени на зимнее, мин.

Элемент поведения	До перехода с летнего времени на зимнее		После перехода с летнего времени на зимнее	
	С	¼ крошечные По КПП	С	¼ крошечные по КПП
Продолжительность наблюдения	960	960	960	960
Продолжительность отдыха стоя	416±20,01	330±18,35	536,2±21,65	509,9±19,74
Продолжительность отдыха лежа	195±14,55	232,5±10,93	161,3 [*] ±11,37	161,3 [*] ±9,46
Продолжительность потребления корма	349±12,96	397,5±11,44	262,5 [*] ±17,19	288,8 [*] ±15,71
Продолжительность жвачки	189±24,11	195±19,67	163 ^{**} ±25,84	174±22,17
Время активного состояния	765±21,67	727,5±26,14	798,7±30,04	798,7±24,23
Показатели шагомеров, единиц шагов	529±20,13	604±17,33	795±23,95	789±24,77
Индекс активности движения	0,69	0,83	1,0	0,99

Примечание: *P > 0,95; **P > 0,99

Таким образом, изменение стереотипа дня на ферме, вызванное переходом исчисления с летнего времени на зимнее, вызывает у лактирующих коров стресс, который ведет не только к нарушению стереотипа их поведения, но и к снижению удоев.

Данные хронометража поведения дойных коров разных генотипов до и после перехода исчисления с летнего времени на зимнее, представленные в таблице 3, заметно различаются между собой.

У коров обеих групп заметно сократились периоды потребления кормов – у голштинизированных симменталов – на 108,7 мин (P>0,95), а у чистопородных – на 86,5 мин (P>0,99). Периоды отдыха лёжа сократились, соответственно, на 71,2 мин (P>0,99), и 33,7 мин (P>0,95). Одновременно произошло увеличение времени активного состояния коров: у голштинизированных симменталов на 71,2 минуты. Кроме того, возросла и двигательная активность коров – индекс двигательной активности в обеих группах составил почти 1. Такие резкие изменения в поведении коров указывают на то, что они испытали стресс, и стресс-фактором стало изменение стереотипа дня на ферме, вызванное переходом исчисления с летнего времени на зимнее. Более резкие изменения в поведении голштинизированных симменталов объясняются тем, что в хронометраже учитывали аналогов без учета типов стрессоустойчивости и более стрессоустойчивые коровы были в группе чистопородных симменталов: первого типа стрессоустойчивости – 2 головы, второго типа – 1 голова и третьего – 1 голова; в группе голштинизированных симменталов соответственно: первого – 1 голова, второго – 1 голова и третьего – 2 головы.

Таблица 4

Основные элементы поведения коров до и после перехода исчисления с зимнего времени на летнее, мин.

Элементы поведения	До перехода с зимнего времени на летнее	После перехода с зимнего времени на летнее	Шестые сутки после перехода с зимнего времени на летнее
Лежит	325±13,6	223±19,3 ^{xxx}	317±16,7
Стоит	635±18,2	737±21,4 ^{xxx}	648±17,3
Жвачка	416±17,1	385±20,4 ^x	407±19,1

Примечание: ^x P > 0,95; ^{xxx} P > 0,999

Из данных, представленных в таблице 4 видно, что у коров в связи с переходом исчисления с зимнего времени на летнее заметно сократилось время отдыха животных лежа – на 102 мин (P>0,999). Время, затрачиваемое коровами на пережевывание корма, сократилось незначительно, в среднем на 31 мин (P>0,95). Время пребывания коров в положении стоя заметно увеличилось на 102 мин (P>0,999). Изменения в поведении животных указывают на то, что они испытали стресс, и стресс-фактором стало нарушение режима дня на ферме, вызванное переводом сезонного исчисления времени.

Сравнительная оценка суточных удоев коров второй половины лактации свидетельствовала об их значительном снижении после перехода исчисления с зимнего времени на летнее, и это снижение в среднем составило 2,7 кг молока (до перехода – среднесуточный удой у подконтрольных коров составил 13,5±1,3 кг, а после перехода – 10,8±1,4 кг). Следует отметить, что полученная разница в изменении среднесуточных удоев статистически недостоверна. Стабилизация среднесуточных удоев у коров произошла на шестой день после перехода исчисления с зимнего времени на летнее, но не достигла своего прежнего уровня (таблица 5).

Таблица 5

Динамика среднесуточных удоев коров второй половины лактации при переходе исчисления зимнего времени на летнее

До перехода	Среднесуточный удой коров, кг					
	после перехода, за сутки					
	1	2	3	4	5	6
13,5±1,3	10,8±1,4	11,1±1,3	11,4±1,5	11,7±1,1	12,1±1,3	12,1±1,4

Выводы. На основании вышеизложенного рекомендуется проводить все производственные процессы на молочной ферме, связанные с обслуживанием дойных коров, в постоянном режиме времени.

Библиография

1. Ламонов, С.А. Влияние перехода с летнего времени на зимнее на поведение и удои коров / С.А. Ламонов, С.Ф. Погодаев // Зоотехния. -2002. -№9. –С. 16-17.
2. Ламонов, С.А. Стрессоустойчивость коров – важный технологический признак в селекции молочного скота / С.А. Ламонов, В.В. Ткаченко, М.С. Еремин // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета, 2015. - №1. С. 41- 44.
3. Синешков, А.Д. О режиме дня дойных коров / А.Д. Синешков //Московский колхозник. - 1954. -№10. –С. 7-8.
4. Синешков, А.Д. Режим дня на фермах молочного скота /А.Д. Синешков // Достижения науки и передовой опыт в сельском хозяйстве. -1955. -№3. –С.27-35.

Ламонов Сергей Александрович – доктор сельскохозяйственных наук, Мичуринский государственный аграрный университет.

UDC 636.2:637.112.2

S. Lamonov

THE EFFECT OF CHANGING THE STEREOTYPE IN CONDITIONS OF A DAIRY FARM ON THE FUNCTIONAL STATUS OF DAIRY COWS AND DYNAMICS OF THEIR YIELDS

Key words: milk yield, a stereotype of the day, stress, stressor, behavior.

Abstract. According to Professor A.D. Sineshchikov the daily regular repetition of the same routine on the farm causes the production of conditioned reflexes in animals, which provide the normal course of physiological processes. A certain consistency and accuracy in time work on the farm causes the conditioned-reflex training of the animals to milking, eating and so on [2]. Violation of the usual animal order of the day always leads to a more or less severe violations in the course of physiological processes, and often ruin them.

In the practice of animal husbandry there is a huge number of facts and cases similar to the above, when under the influence of the external environment the productivity of animals changes dramatically, the basis of which is a change of metabolic processes regulated by the nervous system and, first of all, the cerebral cortex. The influence of external factors that could have an impact through the cerebral cortex on the course of internal processes that determine animal productivity, in many cases it should be considered by livestock producers when establishing their daily routine on the farm.

On October 24, 1980, the Council of Ministers of the USSR adopted the decree "On procedure of

calculation time on the territory of the USSR", which set the annual transition from winter time to summer and back again. Some experts asserted that the body adapts quickly to moving arrows, and saves energy in large quantities. Others argued that the saving is not more than 1%, and the biorhythms of the body lose their way, causing stress or jet-lag (from the Latin "de" - a negative particle and Greek "synchronisms" - "the coincidence in time"). Canadian scientists have found that in the first days after such transitions to a new time the number of car accidents doubles. Swedish scientists have noted that the most probable spring desynchronization is more actual. Weakened during winter the body is rebuilt into a summer mood and biorhythms go astray. There is even a special term - "a syndrome of spring fatigue". In 2011 Russia abolished the seasonal transition time.

Currently in the mass media the need to return to the translation watch hands is being discussed again - with the purpose to increase daylight and save electricity consumption.

The article presents data on the effect of seasonal transition of the calculation time to the daily rhythm of milking cows and dynamics of their yields. The expediency of preservation of a mode of the day on a dairy farm in a constant time mode has been stated in the article.

References

1. Lamonov, S. A. The Effect of daylight saving time to standard time on the behaviour and milk yield of cows / S. A. Lamonov, S. F. Pogodaev // *Husbandry*. -2002. - No. 9. -Pp. 16-17.
2. Lamonov, S.A. Resistance to stress as an important technological feature of milk cows selection / S.A. Lamonov, V.V. Tkachenko, M.S. Ereomin// *Bulletin of Michurinsk State Agrarian University*.-2015.-No 1.PP.41-44.
3. Sineshchikov, A. D. About the daily routine of dairy cows / A. D. Sineshchikov // *Moscow farmer*. - 1954. - No. 10. -P. 7-8.
3. Sineshchikov, A. D. The mode of the day on the farms of dairy cattle /A. D. Sineshchikov // *Achievements of science and best practices in agriculture*. -1955. - No. 3. -S. 27-35.

Lamonov S. – doctor of agricultural sciences, Michurinsk State Agrarian University.

УДК 636.22/.28.033

В.Н. Лукьянов, И.П. Прохоров**ОСОБЕННОСТИ ЛИНЕЙНОГО РОСТА И МЯСНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ ПОМЕСНЫХ БЫЧКОВ**

Ключевые слова: симментальская, герефордская и шароле́зская породы, помесные бычки, промеры тела, экстерьер, мякотная часть туши, костяк.

Реферат. В работе приведены данные по экстерьеру чистопородных симментальских бычков и помесных бычков, полученных от скрещивания симментальских коров с быками герефордской и шароле́зской пород. Исследования проводили в ГНУ Тульский НИИСХ Россельхозакадемии. Для проведения опытов были отобраны и сформированы 3 группы бычков по 17 голов в каждой. В первую (контрольную) входили животные симментальской породы (С), во вторую – помеси с герефордами (С×Г) и в третью – помеси с шароле́зской породой (С×Ш). Продолжительность эксперимента – от рождения до 18 месячного воз-

раста. Герефордские и шароле́зские помеси отличались более интенсивным ростом широтных промеров и полубо́хвата зада, и они в своем развитии уклонялись в сторону животных мясного типа. Шароле́зские помеси превосходили по ширине в маклоках и промеру Грегори симментальских бычков соответственно на 8,3 ($P \leq 0,05$) и 14,0% ($P \leq 0,001$). Масса туш с возрастом бычков подопытных групп увеличивалась в основном за счет более интенсивного роста мякотной части и в меньшей степени за счет костяка. Масса мякотной части полутуш у шароле́зских помесей к концу опытного периода составила 152,4 кг, и они превосходили по величине этого показателя бычков материнской породы на 21,2% ($P \leq 0,001$). Интенсивность роста костяка была практически в два раза ниже таковой мякотной части туш.

В процессе роста и развития каждое животное приобретает присущую только ему индивидуальность, выражающуюся особенностями его конституции, экстерьера, продуктивности и обусловленную генетической программой и условиями окружающей среды. В процессе индивидуального развития у животных формируются различные конституциональные особенности, которые можно оценивать на основе изучения гормонального и метаболического профилей, экстерьера. В силу коррелятивных связей использование объективных показателей измерения этих признаков, в частности, промеров животных, позволяет в определенной степени судить о типе и направлении их продуктивности. Поскольку тип конституции и экстерьер имеют определенную связь с продуктивностью животных, им придается особое значение при прижизненной оценке мясной продуктивности.

Следует отметить, что тип современного симментальского скота существенно изменился в ходе реализации селекционных программ по его совершенствованию на основе использования генофонда голштинской породы. Широкое использование красно-пестрой голштинской породы в скрещивании с симментальским скотом способствовало повышению удоев помесных коров. Однако значительная разница в конституции и типе телосложения животных этих пород при скрещивании привела к определенным морфологическим изменениям в экстерьере помесных животных, к снижению их мясной продуктивности [1, 5, 6].

Это обусловлено тем, что голштинский скот обладает лишь удовлетворительными мясными качествами и характеризуется относительной позднеспелостью, слабой развитостью мускулатуры туш особенно в области бедра, высоким выходом костей в туше, отложением жира преимущественно на внутренних органах, в меньшей степени в виде «полива» и незначительным депонированием межмышечного и внутримышечного жира. В связи с этим имеются вполне обоснованные опасения, что использование голштинских быков для повышения молочной продуктивности симментальского скота может привести к снижению его мясных качеств [1, 2, 5, 6]. В последние десятилетия проводятся исследования [2, 3, 4], направленные на повышение производства говядины и улучшения ее качества на основе скрещивания современного симментальского скота с быками специализированных мясных пород.

Изучение экстерьера на основе данных измерений помесных животных в условиях эксперимента и определение их мясной продуктивности дает возможность объективно судить об

изменениях телосложения, мясной продуктивности, обусловленных интенсивными технологиями выращивания и откорма, а также их генотипом.

Материал и методы исследований. Научно-хозяйственный опыт проведен в ГНУ Тульский НИИСХ Россельхозакадемии. Для проведения опытов были отобраны и сформированы 3 группы бычков по 17 голов в каждой. Формирование групп проводили методом пар-аналогов с учетом происхождения, возраста и массы при рождении. В первую (контрольную) группу были включены симментальские бычки (С), во вторую и третью (опытные) группы – помесные бычки, полученные от скрещивания симментальских коров с быками герефордской (С×Г) и шаролежской (С×Ш) пород, соответственно.

Опыт проводили от рождения до 18-месячного возраста. Животные всех групп находились в одинаковых условиях кормления и содержания. Телят от рождения до отъема в возрасте 7 месяцев выращивали по технологии мясного скотоводства. Содержание телят до второй половины мая было стойловое. Со второй половины мая до октября коровы с телятами находились на пастбище. После отъема молодняка от матерей технологией предусмотрено стойловое содержание на привязи.

Уровень кормления подопытного молодняка всех групп был интенсивным и рассчитан по нормам ВИЖа для получения среднесуточных приростов 1000-1100 г и достижения живой массы в возрасте 18 месяцев 550-600 кг. Учет потребленного корма проводили ежедневно путем взвешивания заданных кормов и их остатков. Общая питательность потребленных кормов за период опыта составила по группам – 4817,0; 4780,2 и 4883,8 ЭКЕ. Прирост живой массы бычков контролировали путем ежемесячного взвешивания. В целях изучения экстерьерных особенностей подопытных животных были взяты их основные промеры при рождении и в возрасте 6, 12 и 18 месяцев.

Контрольные убой были проведены на Тульском мясокомбинате. При рождении было убито по 1 бычку из каждой группы, в возрасте 6, 12 и 15 месяцев – по три бычка из каждой группы, в конце опытного периода – по пять бычков. Определяли предубойную массу, массу парной туши, внутреннего жира, убойную массу и убойный выход. Туши бычков оценивали по развитости мышечной ткани и степени отложения жира.

Результаты исследований. Интенсивное выращивание животных в подсосный период по технологии мясного скотоводства и высокий уровень кормления их в последующие возрастные периоды обеспечили высокую интенсивность роста бычков всех групп. Шаролежские помеси, обладая повышенной энергией роста в течение всего опытного периода, за исключением послеотъемного периода, отличались высокими среднесуточными приростами и значительно превосходили по живой массе сверстников двух других групп. Они в возрасте 12, 15 и 18 месяцев достигали массы соответственно 443,9; 544,3 и 645,0 кг, что больше на 6,0; 6,8 и 10,9% ($P \leq 0,01 - P \leq 0,001$), чем у сверстников материнской породы. Герефордские помеси в возрасте 15 и 18 месяцев уступали по величине живой массы шаролежским помесям на 26,9 и 53,6 кг ($P \leq 0,05 - P \leq 0,001$), соответственно.

Анализ данных измерений показал, что характер возрастных изменений основных промеров у животных сравниваемых групп был практически одинаковым. В постнатальный период при интенсивном выращивании и откорме животных широтные промеры по отношению к высоте в холке и косой длине туловища увеличивались наиболее интенсивно, и бычки всех групп по телосложению уклонялись в сторону широкотелого типа. Так, если высота в холке и косая длина туловища 18-месячных бычков, по сравнению с таковыми новорожденных, увеличились в группах в порядке возрастания их номеров на 62,1 и 111,6; 63,7 и 108,2 и 66,0 и 114,2%, то ширина груди – на 174,4; 200,1 и 200,5%, а ширина в тазобедренных сочленениях – на 121,3; 130,3 и 137,4%. Из приведенных данных видно, что широтные промеры у помесных бычков увеличивались интенсивнее, чем у сверстников материнской породы.

Межгрупповые различия по величине основных промеров при рождении и в возрасте 6 месяцев были незначительны (табл.). Однако, начиная с 12-месячного возраста и до конца опытного периода, экстерьерные особенности, присущие каждой отцовской породе, проявлялись более четко.

Таблица

Промеры тела подопытного молодняка в возрасте 18 месяцев, см

Промеры	Группа		
	С	С×Г	С×Ш
Высота в холке	127,6 ± 1,8	126,4 ± 2,1	129,3 ± 2,3
Ширина груди	47,2 ± 1,4	49,3 ± 1,6	50,2 ± 1,8
Глубина груди	66,5 ± 2,3	68,5 ± 1,4	67,4 ± 1,2
Обхват груди	193,4 ± 2,5	197,1 ± 1,8	199,3 ± 2,3
Косая длина туловища	154,3 ± 2,6	150,5 ± 2,1	157,0 ± 2,1
Ширина в маклоках	43,1 ± 0,9	42,8 ± 0,8	46,7 ± 0,9*
Ширина в тазобедренных сочленениях	44,7 ± 1,3	46,3 ± 1,6	48,9 ± 1,6
Обхват пясти	21,4 ± 0,2	21,0 ± 0,2	21,8 ± 0,2
Полуобхват зада	107,5 ± 2,4	112,6 ± 1,8	122,6 ± 2,2***

Примечание: * $P \leq 0,05$; ** $P \leq 0,01$; *** $P \leq 0,001$

Бычки симментальской породы в возрасте 18 месяцев уступали герефордским помесям по ширине груди, ширине в тазобедренных сочленениях и полуобхвату зада соответственно на 4,4; 3,6 и 4,7%, а шаролежским помесям – на 6,4; 9,4 и 14,0%. В конце опытного периода герефордские помеси отличались от сверстников других групп наибольшей глубиной груди. Для шаролежских помесей было характерно отличное развитие мускулатуры области бедра и таза, и они по полуобхвату зада и ширине в тазобедренных сочленениях, показывающих развитость мускулатуры этих областей, превосходили сверстников других групп.

Различия по высоте в холке, глубине груди, косой длине туловища, обхвату пясти между животными сравниваемых групп во все возрастные периоды были незначительны.

О межгрупповых различиях по основным промерам бычков сравниваемых групп в конце опытного периода можно судить по экстерьерному профилю (рис. 1).

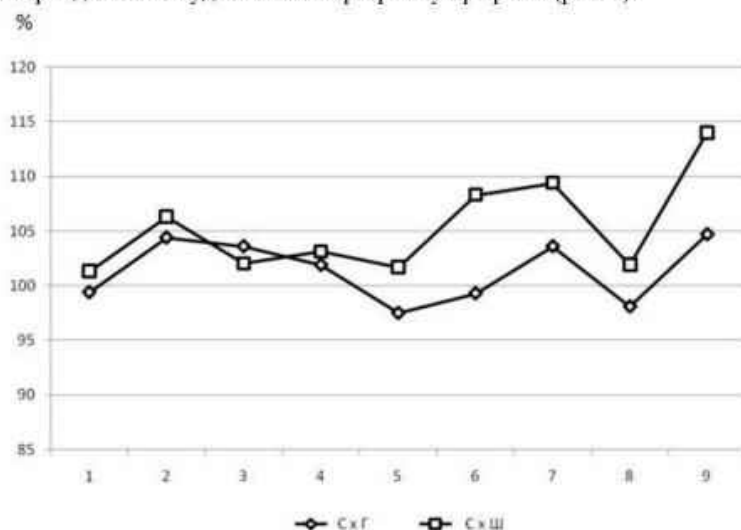


Рисунок 1. Экстерьерный профиль подопытных животных в возрасте 18 месяцев (промеры симментальских бычков приняты за 100%): 1-высота в холке; 2-ширина груди; 3-глубина груди; 4-обхват груди; 5-косая длина туловища; 6-ширина в маклоках; 7-ширина в тазобедренных сочленениях; 8-обхват пясти; 9 – промер Грегори

Из приведенных данных следует, что помесные бычки, особенно шаролежские, имели большие значения широтных промеров и промера Грегори, и они в своем развитии уклонялись в сторону животных широкотелого мясного типа и отличались развитостью мускулатуры зад-

ней трети туловища. Об этом свидетельствуют результаты препарирования мускулатуры 18-месячных бычков. Так, если общая масса мускулатуры полутуш шароле-зских помесей составила 13820 г против 24165 и 25997 г у симментальских бычков и герефор-дских помесей, соответственно, то масса мышечного компонента области бедра у первых составила 32594 г, что на 34,9 и 25,2% больше, чем у бычков 1 и 2 групп.

При проведении контрольных убоев в конце опытного периода было установлено, что туши подопытных животных всех групп по абсолютной массе, степени развитости мускулатуры и отложения жира получили высокую оценку и были отнесены к I категории.

Наивысшую оценку (4,5 балла) по степени отложения подкожного жира получили герефор-дские помеси, их туши были покрыты равномерным слоем жира от спинной части до се-редины и далее на брюшной части. Туши бычков материнской породы по степени отложения жира «полива» (4,3 балла) приближались к герефор-дским помесям, но они отличались от пер-вых значительным отложением жира на брюшной части туш. Туши шароле-зских помесей были покрыты тонким слоем жира с небольшими просветами от спинной части по линии от средней части бедра до плечелопаточного сочленения, оценка их по степени отложения подкожного жира была наименьшей (3,9 балла).

При определении коэффициента полномясности (отношение массы туши к ее длине, выраженное в процентах) установлено, что наибольшее значение этого показателя (173,6) было у шароле-зских помесей, у сверстников 1 и 2 групп – 150,2 и 156,1, соответственно.

Помесные герефор-дские и шароле-зские бычки во все возрастные периоды отличались более высокой предубойной массой и массой парной туши. Абсолютная масса парных туш ша-роле-зских помесей в возрасте 12, 15 и 18 месяцев составила соответственно $244,9 \pm 0,6$; $318,0 \pm 2,7$ и $374,5 \pm 4,3$ кг против $222,5 \pm 2,5$; $275,4 \pm 2,6$ и $315,0 \pm 3,2$ кг у бычков материнской поро-ды. Разница в величине этого показателя между животными сравниваемых групп в указанные возрастные периоды составила соответственно 9,9; 15,5 и 18,9% в пользу шароле-зских помесей. Герефор-дские помеси по абсолютной массе парных туш в указанные возрастные периоды за-нимали промежуточное положение ($232,4 \pm 2,3$; $294,6 \pm 2,5$ и $332,4 \pm 3,7$ кг).

Отложение внутреннего жира у бычков всех групп с возрастом увеличивалось, но наиболее интенсивно после 15-месячного возраста. Так, масса внутреннего жира у симменталь-ских бычков в возрасте 12, 15 и 18 месяцев составила соответственно 6,4; 11,6 и 17,2 кг, а гере-фор-дских помесей – 7,3; 13,5 и 16,8 кг. У шароле-зских помесей в указанные возрастные перио-ды абсолютная масса внутреннего жира была на 36,2; 56,7 и 35,4% меньше, чем у симменталь-ских бычков. Шароле-зские помеси во все возрастные периоды, значительно превосходя сверст-ников двух других групп по предубойной массе и массе парной туши, за исключением массы этих показателей при рождении, уступали им по массе внутреннего жира. Незначительное от-ложение жира у шароле-зских помесей объясняется биологической особенностью животных отцовской породы. Скот этой породы относится к великорослому и позднеспелому типу и от-личается способностью длительный период наращивать мускулатуру и костную ткань при не-значительном отложении жира.

Убойный выход с возрастом животных повышался и в конце опытного периода соста-вил у бычков материнской породы 59,3%, у герефор-дских помесей 61,8%, а у шароле-зских – 62,7%. Хотя шароле-зские помеси по массе внутреннего жира уступали сверстникам симмен-тальской породы, убойный выход у первых был на 3,6% выше, чем у вторых. Известно, что убойный выход на уровне 61-62% часто достигается за счет излишнего накопления жира и чрезмерной жирности туш. Однако следует отметить, что у лучших животных шароле-зской поро-ды убойный выход составляет 64-65%, а лишний жир у них отсутствует. Полномысность, значительная развитость задней трети туши при отсутствии чрезмерной жирности являются отличительными особенностями этой породы.

Результатами морфологических исследований установлено, что масса туш бычков с возрастом увеличивалась за счет более интенсивного прироста мякотной части и в меньшей степени за счет костяка и сухожилий (рис. 2).

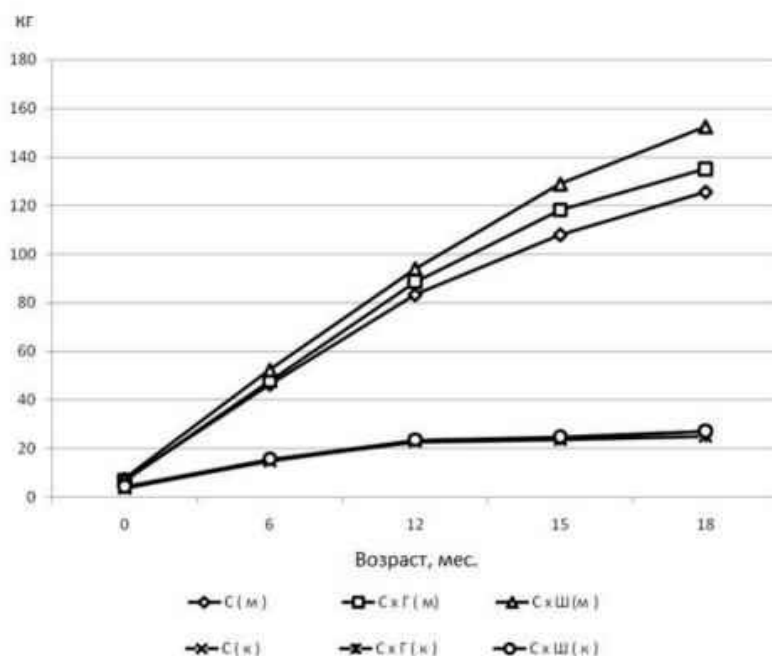


Рисунок 2. Возрастная динамика массы мякотной части (м) и костяка (к) полутуш бычков подопытных групп

Абсолютная масса мякотной части туш шароле-ских помесей во все возрастные периоды была больше, чем у сверстников двух других групп, однако межгрупповые различия по этому показателю до 12-месячного возраста были незначительны. Масса мякотной части полутуш у шароле-ских помесей в возрасте 12, 15 и 18 месяцев составила соответственно 94,0; 128,8; 152,4 кг, и они превосходили по величине этого показателя бычков материнской породы на 12,7 ($P \leq 0,05$); 19,1 ($P \leq 0,01$) и 21,2% ($P \leq 0,001$). По величине этого показателя герефор-дские помеси также превосходили бычков материнской породы, но разница была достоверна ($P \leq 0,05$) только в 15-месячном возрасте. Наиболее интенсивно мякотная часть туш увеличивалась в первые 6 месяцев жизни животных. Так, если доля мякотной части туш новорожденных бычков составила 60,7-61,8%, то в возрасте 6 месяцев она возросла до 73,2-74,4%, а в годовалом и 18-месячном возрасте – до 75,7-77,6 и 80,2-82,9%, соответственно.

По мере роста и развития животных абсолютная масса костяка повышалась, а относительная масса снижалась. Относительная масса костяка в тушах новорожденных бычков была наибольшей (34,6-35,8%), а в конце опытного периода составила по группам 17,1; 15,3 и 14,8%. Межгрупповые различия по этому показателю во все возрастные периоды были незначительны.

Таким образом, герефор-дские и шароле-ские помеси отличались более интенсивным ростом широтных промеров и полуобхвата зада, и они в своем развитии уклонялись в сторону животных мясного типа. Шароле-ские помеси превосходили по ширине в маклоках и промеру Грегори симментальских бычков соответственно на 8,3 ($P \leq 0,05$) и 14,0% ($P \leq 0,001$). По остальным промерам межгрупповые различия были незначительны. Абсолютная масса туш шароле-ских помесей в возрасте 12, 15 и 18 месяцев составила соответственно 244,9; 318,0 и 374,5 кг, что на 22,4 ($P \leq 0,05$); 42,6 ($P \leq 0,001$) и 59,5 кг ($P \leq 0,001$) больше, чем у сверстников материнской породы. Герефор-дские помеси по величине этого показателя занимали промежуточное положение. Масса туш с возрастом бычков подопытных групп увеличивалась в основном за счет более интенсивного роста мякотной части и в меньшей степени за счет костяка.

Масса мякотной части полутуш у шароле-ских помесей в возрасте 12, 15 и 18 месяцев составила 94,0; 128,8 152,4 кг, соответственно, и они превосходили по величине этого показателя бычков материнской породы на 12, 7 ($P \leq 0,05$); 19,1 ($P \leq 0,01$) и 21,2% ($P \leq 0,001$). Интенсивность роста костяка была практически в два раза ниже таковой мякотной части туш. Межгрупповые различия в массе костяка во все возрастные периоды были незначительны.

Библиография

1. Дунин, И.М. Перспективы развития мясного скотоводства в современных условиях / И.М. Дунин, Г.И. Шичкин, А.А. Кочетков, 2014. – № 1. – С. 2-5.
2. Гнездилова, Н.А. Сравнительная характеристика мясной продуктивности симментальских и симменталгоштинских бычков разных генотипов. – Автореф. к.с.-х.н. – Курск, 2006.
3. Гудыменко, В.В. Эффективность откорма чистопородных и помесных бычков / В.В. Гудыменко // Зоотехния. – 2014. – № 3. – С. 18-19.
4. Прохоров, И.П. Формирование мясной продуктивности молодняка у крупного рогатого скота при промышленном скрещивании / Автореф. дисс. д-ра с.-х. наук. М., 2013.
5. Сельцов, В.И. Совершенствование симментальского скота возвратным скрещиванием / В.И. Сельцов, Д.А. Кожухов // Зоотехния. – 2005. – № 8. – С. 2-5.
6. Шилов, А.И. Мясная продуктивность помесного симментальского скота // Зоотехния, 2005. – № 2. – С. 21-24.

Лукьянов Владимир Николаевич – кандидат сельскохозяйственных наук, доц. кафедры частной зоотехнии РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, e-mail: VLukianov@timacad.ru.

Прохоров Иван Петрович – доктор сельскохозяйственных наук, доц. кафедры мясного и молочного скотоводства РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, e-mail: IProhorov@timacad.ru.

UDC 636.22/28.033

V. Lukyanov, I. Prokhorov

PECULIARITIES OF LINEAR GROWTH AND MEAT PRODUCTIVITY IN MIXED BRED BULL-CALVES

Key words: *Simmenthal, Hereford and Charolais breeds, mixed bred bull-calves, body measuring, exterior, carcass meat part, skeleton.*

Abstract. Data on both pure bred Simmenthal bull-calves and mixed bred bull-calves exterior, obtained from crossing Simmenthal cows with bulls of both Hereford and Charolais breeds are provided in the article. The research is done in GNU Tula Research Institute of Russian Agrarian Academy. In order to carry out experiments 3 groups of bull-calves, 17 heads in each, were chosen and formed. The first (control) group included Simmenthal breed animals (S), the second – mixed breeds with Hereford (S×H) and the third – crosses with Charolais breed (S×C). The duration of the experiment – from birth to 18

month age. Hereford and Charolais cross-breeds are characterized by more intensive growth of width measuring and stern half girth, and they tend to incline to beef cattle type. Charolais crosses surpass in width of hook bones and Gregory measuring Simmenthal bull-calves, consequently, by 8.3 ($P \leq 0,05$) and 14.0% ($P \leq 0,001$). Carcass mass in bull-calves of experimental groups increases with aging mainly due to more intensive growth of flesh rather than a skeleton. Semi-carcass meat mass in Charolais cross-breeds had been 152.4 kg by the end of the experiments and they surpassed parent breed bull-calves in this index by 21.2% ($P \leq 0,001$). Skeleton growth intensity was, practically, half as high as carcass meat part.

References

1. Dunin I.M., Shichkin G.I., Kochetkov A.A. //Beef cattle management chances under modern conditions. – 2014. – № 1. – p. 2-5.
2. Gnezdilova N.A. Comparative characteristics of beef producing ability of different Simmenthal and Simmenthal-Goldstein bull calf genotypes M. Agr. thesis Kursk, 2006.
3. Gudimenko V.V. Fattening efficiency of pedigree and mongrel bull calves // Zootechnology, 2014. – № 3. – pp. 18-19.
4. Prohorov I.P. Beef producing ability development of young cattle stock under commercial breeding Dr. sc. agr. thesis M., 2013.
5. Seltstov V.I., Kozhuhov D.A. Improvement of Simmenthal breed by back crossing // Zootechnology, 2005. – № 8. – pp. 2-5.
6. Shilov A.I. Beef producing ability of mongrel Simmenthal cattle // Zootechnology, 2005. – № 2. – pp. 21-24.

Lukyanov V.N. – PhD in Agricultural sciences, associate professor, Private breeding dept., Russian State Agrarian University – MAA named after K.A. Timiryazev, e-mail: VLukianov@timacad.ru.

Prokhorov I.P. – Doctor of Agricultural sciences, associate professor, Meat and dairy cattle breeding dept., Russian State Agrarian University – MAA named after K.A. Timiryazev, e-mail: IProkhorov@timacad.ru.

УДК 636.234.1.034

Н.А. Федосеева, Н.И. Иванова

МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ СВОЙСТВА ВЫМЕНИ КОРОВ ХОЛМОГОРСКОЙ ПОРОДЫ

Ключевые слова: вымя, кратность доения, промеры вымени, форма вымени, холмогорская порода, помесные коровы, функциональные свойства вымени.

Резюме. В условиях госплемзавода ФГУП «Толстопальцево» Наро-фоминского района Московской области были проведены исследования по морфофункциональным свойствам вымени холмогорских и их помесей с быками голштинской породы канадской селекции. Целью наших исследований явилось выявление коров наиболее пригодных к условиям машинного доения, по следующим параметрам: форме, ширине, глубине и обхвату вымени, форме, диаметру и длине сосков, высоте от дна вымени до пола. Установлено, чем выше доля крови по голштинской породе, тем лучше морфофункциональные свойства вымени исследуемых коров. Исследования, проведенные в стадах коров холмогорской породы выявили, что около 50% коров в этих стадах имеют равномерно развитое вымя, высокую скорость молокоотдачи. Обнаружена довольно

высокая положительная связь величины вымени с молочной продуктивностью

При изучении основных параметров вымени и их связи с удоем нами установлена положительная корреляция между обхватом вымени и суточным удоем ($r = 0,38 \pm 0,012$); шириной вымени и суточным удоем ($r = 0,43 \pm 0,013$); ёмкостью вымени и суточным удоем ($r = 0,51 \pm 0,021$); а также высокую коррелятивную зависимость между удоем и скоростью доения ($r = 0,72 \pm 0,25$).

Таким образом, коровы холмогорской породы в госплемзаводе ФГУП «Толстопальцево» отличается высокой оценкой вымени и положительными признаками пригодности к машинному доению.

Селекция на увеличение коров с большим обхватом и шириной вымени, большой ёмкостью системой будет способствовать увеличению удоев и косвенно повышению скорости молокоотдачи, что особенно важно при двукратном доении коров.

Опыт работы ферм и комплексов по производству молока показал, что не все породы скота одинаково пригодны для машинного доения. В ряде случаев до 40% животных оказываются не пригодными для машинного доения, что значительно снижает молочную продуктивность и эффективность ведения молочного скотоводства в целом.

Из трёх десятков признаков вымени, связанных с пригодностью к машинному доению, большинство наследуются и проявляются независимо от условий кормления и содержания (2, 4).

Таким образом, своевременное выявление и исключение из селекционного процесса животных с серьёзными недостатками и пороками экстерьера вымени позволит предотвратить накопление нежелательных генов в стадах и распространение их в породах.

В связи тем, что реализация генотипа наиболее полно и достоверно проявляется у животных по первой лактации, т. к. далее насаиваются в большей степени условия среды, мы провели исследования по изучению морфо-функциональных особенностей вымени коров-первотелок холмогорской породы и их помесей с быками голштинской породы

К основным и наиболее доступным, к исследованиям свойств вымени, относится его форма. Распределение коров по формам вымени представлена в таблице 1.

Таблица 1

Генотип животных	Форма вымени коров разного генотипа					
	Распределение по формам вымени (%)					
	ванно-чашеобразное	округлое	козье	ванно-чашеобразное	округлое	козье
	2013			2014		
Голштинизированные холмогорские	44,0	50,0	6,0	38,2	54,8	7,0
Помеси с кровностью по г/ф : (%) менее 50,0	43,8	49,2	7,0	45,0	52,3	2,7
50,0-75,0	50,2	47,0	2,8	50,8	48,0	1,2
более 75,0	68,0	31,0	1,0	62,3	37,7	-

При изучении морфологических свойств вымени установлено, что у помесных коров с увеличением доли голштинской крови процент с желательной ваннообразной и чашеобразной формами вымени был наиболее высоким.

За последние годы накоплены данные, указывающие на влияние особенностей формирования строения вымени на молочную продуктивность, что представляет особый интерес в племенном скотоводстве.

От хорошей молочной коровы требуется большое, хорошо развитое вымя, широкая расстановка сосков, средняя их толщина и длина (1, 4, 5).

О превосходстве по молочной продуктивности коров холмогорской породы с ваннообразной и округлой формами вымени показывают и наши исследования, (таблица 2)

Таблица 2

Группы коров	Удой за лактацию коров-первотелок с разной формой вымени (n=20)			
	Формы вымени			
	чашеобразная	ваннообразная	округлая	козья
I (холмогорская)	4252±131	4484±123	4578±113	3624±181
II (помеси с голштинами)	4286±106	4534±109	4664±127	4010±139

Помесные коровы по голштинам (2 группа) с чашеобразной формой вымени уступали по удою коровам с ваннообразной формой на 232 кг, с округлой формой на 326 кг; чистопородные коровы холмогорской породы (1 группа), соответственно, на 248 и 378 кг молока за лактацию.

Следовательно, для повышения продуктивности коров, приспособленных к эффективному использованию на доильных установках, необходимо вести селекцию на увеличение численности животных с ваннообразной и округлой формами вымени.

Известно, что при отборе коров для машинного доения важное значение имеет не только форма вымени, но и размеры сосков. При неправильной их форме и величине происходит спадание доильных стаканов или засасывание воздуха в систему, что нарушает процесс доения. В связи с этим, пригодными для машинного доения считаются коровы с сосками средней величины (5-9 см длины и 2-3 см в диаметре). Нами были изучены основные экстерьерные показатели вымени у чистопородных и помесных по голштинской породе коров.

Перед доением на 2-3 месяце лактации у коров-первотёлок были взяты 8 основных промеров вымени. Полученные материалы исследований представлены в таблицах 3, 4.

Таблица 3

Промеры вымени первотёлок при трехкратном доении, см (2013)

Показатели	Холмогорские	Помеси по ГФ (%)		
		Менее 50,0	50,0-75,0	Более 75,0
Длина	36,9 ± 0,46	39,9 ± 0,61	37,0 ± 0,48	41,9 ± 0,46
Ширина	35,7 ± 0,41	38,8 ± 0,69	30,9 ± 0,31	38,2 ± 0,39
Обхват	140 ± 0,91	143 ± 0,89	138 ± 0,78	146 ± 0,10
Длина сосков:				
- передних	7,1 ± 0,01	7,2 ± 0,02	7,0 ± 0,03	7,2 ± 0,01
- задних	6,9 ± 0,01	7,1 ± 0,03	6,8 ± 0,02	7,0 ± 0,01
Диаметр сосков:				
- передних	2,9 ± 0,06	2,9 ± 0,02	2,6 ± 0,04	3,1 ± 0,01
- задних	2,8 ± 0,04	2,8 ± 0,06	2,5 ± 0,03	2,9 ± 0,01
Расстояние от дна вымени до пола	68,6 ± 0,44	65,8 ± 0,32	68,3 ± 0,39	65,9 ± 0,49

Таблица 4

Промеры вымени первотёлок при двукратном доении, см (2014)

Показатели	Холмогорские	Помесные по ГФ (%)		
		Менее 50,0	50,0-75,0	более 75,0
Длина вымени	38,5 ± 0,54	40,8 ± 0,72	38,0 ± 0,61	42,7 ± 0,51
Ширина	36,3 ± 0,44	39,2 ± 0,72	31,2 ± 0,51	39,7 ± 0,41
Обхват	142,1 ± 0,99	146 ± 1,00	139,0 ± 0,72	148,1 ± 0,91
Длина сосков:				
- передних	7,2 ± 0,02	7,3 ± 0,02	7,0 ± 0,03	7,3 ± 0,01
- задних	6,9 ± 0,02	7,0 ± 0,04	6,9 ± 0,02	7,0 ± 0,01
Диаметр сосков:				
- передних	2,9 ± 0,03	3,0 ± 0,04	2,8 ± 0,06	3,2 ± 0,03
- задних	2,7 ± 0,05	2,8 ± 0,07	2,6 ± 0,08	2,8 ± 0,02
Расстояние от дна вымени до пола	61,5 ± 0,40	60,8 ± 0,29	61,2 ± 0,70	60,4 ± 0,31

Из таблицы видно, что по основным промерам вымени (длина, ширина, обхват, расстояние от дна вымени до пола), достоверное превосходство имели помесные коровы. Двукратное доение, в связи с увеличением разового удоя, внесло коррективы в промеры вымени в сторону увеличения.

При изучении морфологических свойств вымени нами установлено, что вымя помесных холмогорских коров по голштинам значительно превосходило по всем изучаемым показателям вымя сверстниц исходной породы.

В последнее время в литературе появились сообщения о том, что путём целенаправленного отбора в отдельных стадах нашей страны удалось значительно улучшить свойства вымени молочных коров.

Исследования, проведённые в стадах коров холмогорской породы выявили, что около 50% коров в этих стадах имеют равномерно развитое вымя. Обнаружена довольно высокая положительная связь величины вымени с молочной продуктивностью (2, 3, 5)

При изучении основных параметров вымени и их связи с удоем мы установили положительную корреляцию между обхватом вымени и суточным удоем ($r = 0,38 \pm 0,012$); шириной вымени и суточным удоем ($r = 0,43 \pm 0,013$); ёмкостью вымени и суточным удоем ($r = 0,51 \pm 0,021$); а также высокую коррелятивную зависимость между удоем и скоростью доения ($r = 0,72 \pm 0,25$).

Таким образом, коровы холмогорской породы в госплемзаводе ФГУП «Толстопальцево» отличается высокой оценкой вымени и положительными признаками пригодности к машинному доению.

Селекция на увеличение коров с большим обхватом и шириной вымени, большой ёмкостной системой будет способствовать увеличению удоев и косвенно повышению скорости молокоотдачи, что особенно важно при двукратном доении коров.

Библиография

1. Безенко, Т.И. Влияние технологии производства молока на его качество / Т.И. Безенко, Ю.П. Дуксин, И.П. Баранова // Улучшение качества и сокращение потерь продукции животноводства. ВАСХНИЛ.-М.: Агропромиздат, 1988.- с 154-159.
2. Гардер, Л.В. Влияние возраста при первом осеменении телок на уровень молочной продуктивности / Л.В. Гардер, Л.В. Редькина // Повышение породных и продуктивных качеств крупного рогатого скота.- Пермь, 2002.- С. 57.
3. Медведев, Н.Г. Влияние интенсивности выращивания телок на их последующую молочную продуктивность / Н.Г. Медведев // Проблемы и перспективы интенсификации скотоводства.- Ульяновск, 2007.- С.20-23.
4. Погодаев, С.Ф. Подготовка нетелей к отелу и раздой первотелок / С.Ф. Погодаев // Резервы увеличения производства молока.- М., 1997.- С.40-58.
5. Шидловский, В.П. Молочная продуктивность коров холмогорской породы и их помесей / В.П. Шидловский // Зоотехния, 2006. - №6. - с 34-38.

Федосеева Наталья Анатольевна – кандидат сельскохозяйственных наук, заведующий кафедрой разведения животных, технологии производства и переработки продукции животноводства ФГБОУ ВО Российский государственный аграрный заочный университет, e-mail – NFedoseeva0208@yandex.ru.

Иванова Нионила Ивановна – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующая отделом совершенствования пород крупного рогатого скота ФГБНУ Московский НИИ «Немчиновка», e-mail – nionila46@inbox.ru.

UDC 636.234.1.034

N. Fedoseeva, N. Ivanova

MORPHOFUNCTIONAL PROPERTIES UDDER HOLMOGORSKOJ BREEDS

Key words: udder, udder measurements, the shape of udder holmogorskaja breed crossbred cows, milk productivity.

Abstract. In the context of gosplemzavoda FGUP "Tolstopaltsevo" Naro-Fominsk district of the Moscow region were studied morphofunctional properties of the udder Kholmogory and their hybrids with Canadian Holstein bulls selection. The aim of our study was to identify cows most suitable to the conditions of a milking machine, the following parameters: the shape, width, depth and circumference of the udder shape, diameter and length of the teats, udder height from floor to floor. It was found, the higher the proportion of Holstein blood, the better morphological and functional properties of the studied udder cows. Studies conducted in a herd of cows holmogorskoj breeds revealed that about 50% of the cows in these herds are evenly d ($r = 0,38$ developed udder, high rate

of milk. It found a fairly high positive correlation with the value of the udder milk production

In the study of the basic parameters of the udder and milk yield due to we have established a positive correlation between the girth of the udder and the daily milk yield ($r = 0,38 \pm 0,012$); wide udder and daily milk yield ($r = 0,43 \pm 0,013$); udder capacity and daily milk yield ($r = 0,51 \pm 0,021$); as well as high korrelyativnuyu relationship between milk yield and milking speed ($r = 0,72 \pm 0,25$).

Thus, cows breed gosplemzavode holmogorskoj FGUP "Tolstopaltsevo" different appreciation of the udder and positive signs of suitability to machine milking.

Breeding cows to increase with more girth and width of the udder, large capacitive system will help to increase milk production, and indirectly increase the rate of milk, which is especially important for milking cows twice.

References

1. Bezenko T.I. Influence of production technology on the quality of milk / T.I. Bezenko, Y.P. Duksin, I.P. Baranova // Improving the quality and reduction of losses of livestock products. VASKHNIL.-M: Agropromizdat, 1988. - 154-159.
2. Garder L.V. The effect of age at the first insemination of heifers to the level of milk production / L.V. Garder, L.V. Redkina // Increase pedigree and productive qualities of cattle. - Perm, 2002. - 57.
3. Medvedev N.G. Influence of the intensity of growing heifers on their subsequent milk production / N.G. Medvedev // Problems and prospects of intensification cattle breeding. - Ulyanovsk, 2007. - S.20-23.
4. Pogodaev S.F. Prepare for calving heifers and heifers section / S.F. Pogodaev // Reserves increase production of milk. - M., 1997. - S.40-58.
5. Shydouski V.P. The milk yield of cows holmogorskoj breeds and their hybrids / V.P. Shydouski // Animal husbandry, 2006. - №6. - s 34-38.

Fedoseeva N. – candidate of Agricultural Sciences, Head of the breeding, production and processing technology of livestock products Fedoseyev Natalia A., Candidate of Agricultural Sciences, Head of the breeding, production and processing technology of livestock products FGBOU VO Russian State Agrarian Correspondence University, e-mail - NFedoseeva0208@yandex.ru.

Ivanova N. – doctor of Agricultural Sciences, Professor, Head of the improvement of cattle breeds FGBNU Moscow Research Institute "Nemchinovka", e-mail - nionila46@inbox.ru.

УДК 636.082.251

А.Ч. Гаглов, А.Н. Негреева
О.К. Грезнева

ОТКОРМОЧНЫЕ И МЯСНЫЕ КАЧЕСТВА БАРАНЧИКОВ РОМАНОВСКОЙ ПОРОДЫ РАЗНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

Ключевые слова: линия, романовские овцы, нагул, откормочные и мясные качества, коэффициент мясности, мышечный глазок.

Реферат. В статье описаны исследования по изучению откормочных и мясных качеств нагульных баранчиков разных линий романовской породы в условиях племпредупродуктора. Установлено превосходство по откормочным качествам линии 18 и чешской селекции, баранчики которых имели к концу нагула живую массу выше, чем линии 541 на 2,89 кг и 2,48 кг соответственно. По массе охлажденной туши превосходство имели баранчики линии 25 - 18,4 кг, масса которых достоверно превосходила этот показатель у сверстников 18 линии на 1,4 кг, 541-на 3,2 кг, чешской селекции - на 2,6 кг. Максимальная убойная масса

отмечалась у баранчиков линии 25 - 19 кг, что достоверно выше, чем в линии 541 на 3,4 кг, чешской селекции на 2,9 кг и линии 18 - на 1,7 кг. По показателю коэффициента мясности получена достоверная разница в пользу молодняка 25 линии на 0,6; 541 - на 0,4 по сравнению с баранчиками чешской селекции. Минимальный показатель площади «мышечного глазка» также отмечался у баранчиков чешской селекции, а максимальный у животных 18 линии, разница между ними составила 2,3 см². В результате были выявлены наиболее перспективные генотипы для улучшения мясных и откормочных качеств в стаде овец романовской породы путем более рационального использования в воспроизводстве животных 25 и 18 линий.

В Доктрине продовольственной безопасности Российской Федерации, в качестве основных задач определено: своевременное прогнозирование, устойчивое развитие отечественного производства продовольствия, достижение физической и экономической доступности каждого гражданина страны к потреблению мяса в объемах и ассортименте, которые соответствуют установленным рациональным нормам потребления пищевых продуктов. Реализация мероприятий в рамках принятой Доктрины полностью возложена на отечественного сельхозпроизводителя по производству мяса в объемах, обеспечивающих импортозамещение на основе повышения его конкурентоспособности. Увеличение объема производимого в стране мяса можно достичь, прежде всего, за счет повышения продуктивности животных [2].

Мясная продуктивность романовских овец определяет эффективность этой отрасли, так как она составляет более 85% в общем объеме доходов от реализации продукции. Длительное время на развитие данного селекционного признака в романовском овцеводстве не обращалось должного внимания, поэтому оценка по данному признаку животных принадлежащих к разным линиям имеет важное значение при организации племенной работы в стаде овец [1].

Оценку откормочных и мясных качеств баранчиков разных линий проводили в условиях племпредупродуктора «Хутор Ру» Сосновского района Тамбовской области. Под опытом находились пять групп баранчиков, относящихся к ведущим линиям стада: 13, 18, 25, 541 и чешской селекции по 20 голов. В группу чешской селекции включили баранчиков линий: Rauch, Rosen, Rekrut. Оценку откормочных качеств опытного молодняка проводили по таким показателям как живая масса к концу откорма, среднесуточный прирост, возраст достижения массы 35 кг, затраты корма. Опыт начинали с 5-месячного возраста, учетный период продолжался 90 дней. В конце откорма из каждой группы было забито по 3 типичных по массе баранчика для оценки убойных качеств животных по методике ВИЖ.

В период откорма у баранчиков всех опытных групп условия кормления и содержания были идентичными. В состав хозяйственного рациона входили зеленые (60%) и концентрированные корма (40%). Количество фактически съеденного корма в день в разрезе оцениваемых

групп колебалось от 0,85 до 1,08 кормовых единиц. Данные оценки откормочных качеств баранчиков разных линий приведены в таблице 1.

Таблица 1

Откормочные качества баранчиков разного генотипа

Линия	Живая масса, кг		Среднесуточный прирост, г	Возраст достижения массы 35 кг, дней	Затраты корма	
	в начале учетного периода	в конце			к.ед., кг	перев. протеин, г
13	27,82±0,41	39,54±0,48	130,3±3,4	207±5,2	5,62	605
18	27,00±0,38	40,18±0,56	146,2±2,4	204±3,0	5,04	567
25	25,10±0,52	39,18±0,44	156,3±2,8	213±4,1	5,10	588
541	25,90±0,42	37,29±0,39	127,1±3,6	222±6,4	5,35	563
чешской селекции	25,79±0,34	39,77±0,51	155,2±3,1	210±3,9	5,86	585

При постановке на откорм одновозрастные баранчики имели разную живую массу, что свидетельствует о более высокой энергии роста у животных линий 13, 18 и чешской селекции в период выращивания ягнят. Анализ откормочных качеств баранчиков разных линий показал, что максимальную живую массу к концу откорма имели животные 18 линии, масса которых достоверно превосходила массу сверстников 541 линии на 2,89 кг ($P \geq 0,95$). Превосходство по живой массе с другими линиями было менее значительным и недостоверным.

Что касается среднесуточного прироста, то здесь отмечалась иная тенденция. Максимальную скорость роста в период откорма имели баранчики 25 линии, которая превосходила показатель линий 13 и 541 соответственно на 26 г и 29,2 г ($P \geq 0,99$). Высокая скорость роста при откорме отмечалась и у сверстников чешской селекции, у которых разница свыше отмеченными линиями составила соответственно 24,9 г и 28,1 г ($P \geq 0,99$).

По скороспелости, то есть возрасту достижения живой массы 35 кг, превосходство принадлежит баранчикам линии 18 - 204 дня, что меньше, чем у 541 линии на 18 дней, а 25 - на 7 дней, но полученная при этом разница оказалась недостоверной. Молодняк 18 линии и лучше других использовал корма, затрачивая на килограмм прироста минимальное количество кормовых единиц и переваримого протеина в учетный период. Эффективно использовали корм при откорме и сверстники линий 25 и 541.

По окончании откорма провели забой и оценку мясной продуктивности опытных баранчиков. Данные убойных качеств молодняка разного происхождения приведены в таблице 2.

Таблица 2

Убойные качества молодняка разного происхождения

Показатели	Линия				
	13	18	25	541	Чешской селекции
Предубойная масса, кг	39,3±0,26	40,5±0,29	39,2±0,27	38,1±0,25	39,8±0,24
Масса охлажденной туши, кг	17,6±0,19	17,0±0,22	18,4±0,16	15,2±0,24	15,8±0,18
Масса внутреннего жира, кг	0,5±0,03	0,3±0,05	0,6±0,05	0,4±0,02	0,3±0,04
Убойная масса, кг	18,1±0,31	17,3±0,30	19,0±0,40	15,6±0,38	16,1±0,35
Убойный выход, %	46,1±0,38	42,7±0,42	48,5±0,51	40,9±0,46	40,4±0,36
Масса мякоти, кг	13,0±0,28	12,8±0,25	13,9±0,29	11,6±0,31	11,6±0,26
Масса костей, кг	4,2±0,06	4,2±0,09	4,1±0,11	3,6±0,10	4,2±0,08
Коэффициент мясности	3,1±0,04	3,0±0,06	3,4±0,05	3,2±0,04	2,8±0,03
Площадь мышечного глазка, см ²	15,2±0,31	16,6±0,19	16,0±0,22	14,5±0,30	14,3±0,25

Показатели, приведенные в таблице 2, свидетельствуют, что максимальную предубойную массу имели баранчики 18 линии, которая достоверно превосходила массу сверстников 13 линии на 1,2кг ($P \geq 0,95$), 25-на 1,3кг ($P \geq 0,95$), 541 - на 2,4кг ($P \geq 0,99$). По массе охлажденной туши превосходство имели баранчики линии 25 - 18,4кг, масса которых достоверно превосходила этот показатель у сверстников 18 линии на 1,4кг ($P \geq 0,99$), 541-на 3,2кг ($P \geq 0,999$), чешской селекции - на 2,6кг ($P \geq 0,999$). Внутреннего жира получено достоверно больше в линиях 25 и 13 по сравнению с линиями 18 и чешской селекции. И как следствие, максимальная убойная масса отмечалась у баранчиков линии 25 - 19кг, что достоверно выше, чем в линии 541 на 3,4кг ($P \geq 0,99$), чешской селекции на 2,9кг ($P \geq 0,99$) и линии 18 - на 1,7кг ($P \geq 0,95$). Аналогичная тенденция сохранилась и по убойному выходу, поскольку убойная масса служит исходной величиной при расчете этого показателя.

По массе мякоти также можно выделить превосходство баранчиков 25 линии, которая достоверно выше, чем у линий 541 и чешской селекции на 2,3кг ($P \geq 0,99$), а 18 линии на 1,1кг ($P \geq 0,95$). Минимальная масса костей получена от животных 541 линии - 3,6кг, что на 0,6кг меньше, чем от баранчиков 13, 18 линий и чешской селекции на 0,6кг ($P \geq 0,95$) и 25 - на 0,5кг ($P \geq 0,95$).

По показателю коэффициента мясности получена достоверная разница в пользу молодняка 25 линии на 0,6; 541 - на 0,4 ($P \geq 0,95$) по сравнению с баранчиками чешской селекции. Менее существенная разница по коэффициенту мясности этой линии получена по сравнению с линиями 18 и 13, которая составила соответственно 0,2 и 0,3 ($P \geq 0,95$). Аналогичная тенденция сохранилась и по площади «мышечного глазка». Минимальный показатель его также отмечался у баранчиков чешской селекции, а максимальный у животных 18 линии, разница составила 2,3 см² ($P \geq 0,99$). Между площадью «мышечного глазка» 541 линии и чешской селекции полученная разница была незначительной и недостоверной. Высокий показатель площади «мышечного глазка» отмечался и у животных 25 линии - 16см², что выше, чем у 541 линии, чешской селекции и линии 13 соответственно на 1,7см², 1,5см² и 0,8см². Между показателями 18 и 25 линий разница была менее значительной и недостоверной.

Таким образом, оценка откормочных и мясных качеств баранчиков разных линий позволила выявить наиболее перспективные генотипы для улучшения этих признаков в стаде овец романовской породы путем более рационального использования в воспроизводстве животных 25 и 18 линий.

Библиография

1. Гаглов, А.Ч. Влияние типа рождения на продуктивность молодняка овец романовской породы / А.Ч. Гаглов, А.Н. Негреева, И.В. Дерябина // Материалы международной научно-практической конференции «Инновационные технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции», Владикавказ 2015- С. 16 – 19.

2. Гаглов, А.Ч. Повышение мясной продуктивности тонкорунных овец путем скрещивания с производителями мясосальных пород / А.Ч. Гаглов, А.Н. Негреева, В.И. Котарев // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета научно-производственный журнал – Мичуринск - наукоград РФ, 2013. №5 – С.30-33.

Гаглов Александр Черменович – доцент, кафедра технологии производства, переработки продукции животноводства ФГБОУ ВО Мичуринский государственный аграрный университет, г. Мичуринск.

Негреева Анна Николаевна – профессор, кафедра технологии производства, переработки продукции животноводства ФГБОУ ВО Мичуринский государственный аграрный университет, г. Мичуринск.

Грезнева Олеся Константиновна – аспирант, кафедра технологии производства, переработки продукции животноводства ФГБОУ ВО Мичуринский государственный аграрный университет, г. Мичуринск.

UDC 636.082.251

A. Gagloev A. Negreeva, O. Grezneva

FATTENING AND MEAT QUALITIES OF ROMANOV BUCK LAMBS OF DIFFERENT ORIGIN

Key words: *line, Romanov sheep, fattening, fattening and meat qualities, fleshing index, muscular eye.*

Abstract. The article describes researches on fattening and meat qualities of feeding buck lambs of different lines of Romanov breed in the nucleus. It is established that fattening qualities of line 18 and Czech breeding are superior. By the end of fattening the live weight of these buck lambs was higher than the body weight of line 541 by 2.89 kg and 2.48 kg respectively. The weight of chilled carcass of buck lambs of line 25 was superior, it was 18.4 kg. That significantly exceeded the index of their herdmates of line 18 by 1.4 kg, line 541 by 3.2 kg, Czech breeding by 2.6 kg. Maximum carcass weight of buck lambs

was observed in line 25 - 19kg, and it was higher than in line 541 by 3.4 kg, Czech breeding by 2.9 kg and line 18 by 1.7kg. In terms of the fleshing index there is a significant difference in favor of young stock of 25 lines by 0.6; 541 – by 0.4 compared to the buck lambs of Czech breeding. The minimum index of "muscular eye" area was also observed with the buck lambs of Czech breeding, and the maximum one with animals of 18 line, the difference between them was 2.3 cm². Consequently, the most promising genotypes to improve meat and fattening qualities in a flock of Romanov sheep by making more efficient use of animals of 25 and 18 lines in the reproduction have been identified.

References

1. Gagloev A.Ch. Influence of the type of birth on Romanov young sheep productivity / A.Ch. Gagloev, A.N. Negreeva, I.V. Deryabina // Proceedings of international research and practice conference "Innovation technologies of agricultural production and processing", Vladikavkaz, 2015- Pp. 16 – 19.
2. Gagloev A.Ch. Increasing meat productivity of fine-fleece sheep by crossing with mutton-fat breeders / A.Ch. Gagloev, A.N. Negreeva, V.I. Kotarev // Bulletin of Michurinsk State Agrarian University. Scientific and Production Journal – Michurinsk –science town of the RF, 2013. №5 – Pp.30-33.

Gagloev Aleksandr Chermenovich – Assistant Professor, Department of the Technology of Production and Processing Animal Husbandry Products, Michurinsk State Agrarian University, Michurinsk.

Negreeva Anna Nikolaevna – Professor, Department of the Technology of Production and Processing Animal Husbandry Products, Michurinsk State Agrarian University, Michurinsk.

Grezneva Olesya Konstantinovna – postgraduate, Department of the Technology of Production and Processing Animal Husbandry Products, Michurinsk State Agrarian University, Michurinsk.

УДК 636.53.085.16

Д.В. Машталер, И.А. Скоркина, Е.Н. Третьякова

МЯСНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ КРОССА «ROSS-308» ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В КОРМОСМЕСИ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ДОБАВОК И ПРОБИОТИКОВ

Ключевые слова: *мясная продуктивность, кормосмесь, бройлер, кросс, биологически активная добавка, пробиотик*

Реферат. Птицеводство одна из перспективных областей животноводства, благодаря высокой скороспелости при низких затратах корма. Однако, в последнее время используется большое количество кормовых добавок химического происхождения, которые оказывают негативное влияние на пищевую ценность мяса. В связи с чем изыскание новых путей в области получения безопасной продукции птицеводства является актуальным. Авторами была исследована возможность включения в кормосмесь биологически активных добавок растительного происхождения и пробиотиков с целью получения продукции высокого качества. Для получения данных по влиянию БАД и пробиотиков на мясную продуктивность

бройлеров были проведены исследования, результаты которых показали, что включение в рацион лимонника китайского способствует увеличению мякотной ткани на 3,11%. Следует отметить, что у молодняка получавшего лимонник китайский в дозе 0,3 мл не произошло увеличения содержания жира при одновременном увеличении уровня белка, что является положительным моментом при производстве диетического мяса. Скармливание экстракта элеутерококка привело к увеличению содержания белка на 1,35% и углеводов на 0,12 % в красном мясе птицы. Кроме того, пробиотики «Субтилис» и «Бацелл» также оказали положительное влияние на химический состав мяса. Таким образом, можно сделать вывод, что включение в рацион БАД и пробиотиков приводит не только к увеличению мясной продуктивности птицы, но и оказывает положительное влияние на пищевую ценность мяса.

Бройлерное птицеводство в настоящее время является одной из наиболее приоритетных отраслей животноводства благодаря скороспелости, высокой мясной продуктивности при хорошей усвояемости корма и сравнительно низких затратах [3]. Современные требования государства ставят перед отраслью задачи полностью обеспечить потребности населения в мясе птицы, и вытеснить с российского рынка западные аналоги. Однако интенсивное выращивание цыплят-бройлеров в промышленных условиях при поточности выполнения всех технологических процессов сопровождается неблагоприятным воздействием различных факторов внешней среды, что отражается на снижении уровня резистентности, сохранности и продуктивности [1].

В этой связи важным моментом повышения продуктивности и увеличения производства мяса в специализированных хозяйствах является использование высокопродуктивных кроссов, а также полноценное кормление птицы [2].

Главную роль в решении поставленной задачи играет использование биологически активных препаратов, к которым относятся и препараты растительного происхождения - лимонник китайский и элеутерококк, а также пробиотиков - «Субтилис» и «Бацелл».

Однако влияние этих препаратов на мясную продуктивность бройлеров изучено недостаточно.

В связи с этим для изучения влияния этих добавок на мясную продуктивность цыплят-бройлеров кросса «Ross 308» в условиях ОАО «Куриное царство» БЦ «Троицкий» было сформировано пять групп цыплят-бройлеров по 100 голов в каждой, по принципу аналогов. Цыплятам контрольной группы препараты не скармливали. Птице первой опытной группы экстракт лимонника китайского смешивали с кормом и скармливали в течение 20 дней из расчета 0,3 мл на голову в сутки, второй группе - в корм добавляли экстракт элеутерококка, при том же сроке в аналогичной дозе. Птице третьей группы в корм включали пробиотик Субтилис из расчета 2 г на голову в сутки в течение 20 дней, четвертой опытной группе скармливали пробиотик Бацелл, при том же сроке в аналогичной дозе.

Оценка мясной продуктивности животных, в том числе и птицы после уоя определяется соотношением съедобных и несъедобных частей. В связи с этим после уоя цыплят-бройлеров в конце скормливания препаратов была проведена анатомическая разделка тушек. Данные по определению соотношения съедобных и несъедобных частей тушки в конце опыта представлены в таблице 1.

Таблица 1

Отношение мякотной и костной ткани тушек цыплят-бройлеров получавших биологически активные добавки и пробиотики

Показатель	Группы				
	контрольная ХР	ХР + экстракт лимонника китайского по 0,3мг	ХР + экстракт элеутерококка по 0,3мг	ХР + пробио- тик «Субти- лис» по 2 г	ХР + пробио- тик «Бацелл» по 2 г
возраст 42 дня					
мякотная ткань, г	610,58±8,86	758,91±8,92	687,32±9,02	664,11±9,02	637,28±8,92
% от тушки	65,93±0,88	69,04±0,82	66,60±1,04	67,44±1,06	67,28±1,06
костная ткань, г	315,52±3,06	340,33±2,78	344,69±3,12	320,64±3,02	309,93±3,12
% от тушки	34,07±1,96	30,96±1,54	33,40±1,96	32,56±1,72	32,72±1,66

Как видно из данных таблицы 1, скормливание биологически активных добавок и пробиотиков привело к увеличению мякотной ткани, но наряду с этим у опытных групп наблюдалось снижение процентного отношения съедобных частей к массе тушки. Аналогичные данные были получены и по несъедобной части тушки.

К концу опыта у всех цыплят-бройлеров произошло увеличение массы мякотной ткани. У цыплят получавших пробиотик «Бацелл» в дозе 2 г на голову в сутки наблюдалось увеличение процентного отношения съедобных частей к массе тушки на 1,35 %, к максимальному разрыву на 3,11% привело включение в кормосмесь опытным цыплятам экстракта лимонника китайского при дозе 0,3 мг по сравнению с контролем.

Скормливание экстракта элеутерококка и пробиотика «Субтилис» не привело к значительным изменениям.

У бройлеров получавших элеутерококк в дозе 0,3 мл произошло снижение процентного отношения несъедобной части к массе тушки на 0,67 %. Положительная тенденция снижения массы костной ткани наблюдалась и при даче лимонника китайского.

Скормливание экстракта лимонника китайского привело к максимальному снижению процентного отношения к массе тушки на 3,11 % между опытной и контрольной группой, в пользу первой. Скормливание пробиотиков опытным цыплятам-бройлерам не выявило существенного влияния на массу костной ткани.

Химический состав мяса - один из объективных показателей его питательной ценности. С целью изучения химического состава мяса было проведено исследование грудных мышц (белого мяса) и бедренных мышц красного мяса), в которых определяли содержание влаги, сухого вещества, жира, золы, белка и углеводов (табл. 2, 3).

Из таблицы 2 видно, что к концу опытного периода практически во всех группах цыплят отмечалось повышение содержания жира и снижение уровня белка. При этом следует отметить, что у молодняка получавшего добавку лимонника китайского в дозе 0,3 мл не произошло увеличения содержания жира при одновременном увеличении уровня белка, что является положительным моментом при производстве диетического мяса.

Таблица 2

Химический состав грудных мышц

Показатель	контрольная ХР	Группы опытные			
		ХР + экстракт лимонника китайского по 0,3мг	ХР + экстракт элеутерококка по 0,3мг	ХР + пробиотик «Субти- лис» по 2 г	ХР + пробиотик «Бацелл» по 2 г
Влага, %	72,12±0,22	72,50±0,10	73,00±0,22	72,56±0,22	72,04±0,22
Сухое вещество, %	29,91±0,22	29,96±0,10	29,02±0,22	29,40±0,22	29,98±0,22
Жир, %	3,54±0,08	3,64±0,14	4,04±0,08	3,46±0,08	3,56±0,08
Зола, %	1,10±0,02	1,10±0,02	1,11±0,02	1,10±0,02	1,11±0,02
Белок, %	24,10±0,06	24,45±0,06	23,16±0,06	24,02±0,06	24,18±0,06
Углеводы, %	0,49±0,08	0,52±0,08	0,71±0,08	0,58±0,08	0,71±0,08

Исследования химического состава красного мяса опытного поголовья к моменту убоя, т.е. в возрасте 42 дней, представлены в таблице 3.

Красное мясо молодняка, получавших с кормом пробиотик «Бацелл» в дозе 2 г, по содержанию влаги, сухого вещества, жира, золы, белка и углеводов не имеет существенных различий с красным мясом цыплят контрольной группы. Однако, скормливание экстракта элеутерококка привело к увеличению содержания белка на 1,35% и углеводов на 0,12 % в мясе птицы опытной группы. Скармливание биологически активной добавки в виде экстракта лимонника китайского показало, что содержание жира, золы и углеводов в мясе цыплят опытной и контрольной группы практически не отличалось.

Таблица 3

Химический состав бедренных мышц

Показатель	контрольная ХР	Группы опытные			
		ХР + экстракт лимонника китайского по 0,3мг	ХР + экстракт элеутерококка по 0,3мг	ХР + пробиотик «Субти- лис» по 2 г	ХР + пробиотик «Бацелл» по 2 г
Влага, %	70,04±0,42	71,28±0,36	71,52±0,39	69,84±0,44	70,06±0,38
Сухое вещество, %	29,86±0,42	28,72±0,19	28,52±0,26	29,96±0,26	29,96±0,38
Жир, %	4,73±0,28	4,78±0,19	4,73±0,20	4,71±0,20	4,73±0,26
Зола, %	1,02±0,02	1,10±0,01	1,11±0,02	1,0,4±0,01	1,02±0,01
Белок, %	21,84±0,12	21,94±0,18	23,19±0,16	23,39±0,18	21,84±0,12
Углеводы, %	0,48±0,01	0,47±0,01	0,60±0,01	0,47±0,01	0,46±0,01

Однако у цыплят опытной группы получавших с кормом пробиотик «Субтилис» произошло значительное увеличение содержания белка на 1,35 % по сравнению с контролем. И, не смотря на то, что количество влаги было выше в мышечной ткани контрольной группы, содержание сухого вещества имело тенденцию к увеличению в группу птиц, получавших препарат.

Таким образом, из выше изложенного можно констатировать, что добавление в кормосмесь цыплятам-бройлерам биологически активных добавок и пробиотиков приводит к улучшению пищевой ценности мяса бройлеров.

Библиография

1. Ляпустина, Т.А. Результаты изучения стимулирующего действия растительных препаратов на мясную продуктивность кур и цыплят / Т.А. Ляпустина // Применение биостимуляторов в животноводстве и изучение механизма их действия. – М., Боровск, 1972. – С. 122-124.

2. Нечепорук, А.Г. Влияние родиолы розовой и элеутерококка на рост и развитие кур-несушек кросса H&N «Super Nick» / А.Г. Нечепорук, Е.Н. Третьякова // Научно-практические аспекты развития животноводства в современных условиях аграрного производства. – Мичуринск, 2013. – С. 234-239.

3. Третьякова, Е.Н. Влияние биологически активной добавки растительного происхождения на рост и сохранность цыплят бройлеров кросса «Ross 308» / Е.Н. Третьякова, А.Г. Нечепорук / Вестник Мичуринского государственного аграрного университета // 2014, №3, – С. 47–48.

Машталер Дмитрий Владимирович – аспирант ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, telena303@mail.ru.

Скоркина Ирина Алексеевна – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ.

Третьякова Елена Николаевна – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ.

UDC 636.53.085.16.

D. Mashtaler, I. Skorkina, E. Tretyakova

MEAT PRODUCTION CAPACITY OF BROILER CHICKENS OF THE CROSS "ROSS-308" WHEN USING SUPPLEMENTS AND PROBIOTICS IN FEED

Key words: meat production capacity, feed mixture, broiler, cross, biologically active supplements, probiotic.

Abstract. Poultry is one of the promising areas of animal husbandry as a result of the high precocity at the low feed cost. However, a large number of chemical feed additives having a negative impact on the nutritional value of meat have been recently used. In this regard, exploring new ways in the field of safe poultry products is important. The authors investigated the possibility of including dietary supplements of plant origin and probiotics in the feed mixture with the aim of obtaining high quality products. To obtain data on the effect of biologically active additives and probiotics on meat production capacity of broilers, this research was conducted. The

results showed that the inclusion of Chinese Magnolia-vine in the diet helps to increase meat capacity by 3.11%. It should be noted that growing birds fed with Chinese Magnolia-vine in the dose of 0.3 ml did not increase the fat content while increasing the protein level. This is a positive factor in the production of dietary meat. Feeding with Eleuterococcus extract led to the increase in the protein content by 1.35% and carbohydrates by 0.12 % in red meat poultry. In addition, probiotics "Subtilis" and "Bacell" also had a positive impact on the chemical composition of meat. Thus, we can conclude that the inclusion of additives and probiotics in the diet results in increasing meat production capacity of poultry, but also has a positive effect on the nutritional value of meat.

References

1. Lyapustina T.A. The results of the study on the stimulating effect of plant extracts on the meat production capacity of hens and chicks /T.A. Lyapustina. //Application of bio-stimulants in livestock and study of their mode of action. – Moscow, Borovsk, 1972, Pp. 122-124.
2. Necheporuk, A.G., Tretyakova E.N. The influence of Rhodiola rosea and Eleuterococcus on the growth and development of hens of the cross H&N "Super Nick" //Scientific and practical aspects of livestock development in the modern conditions of agricultural production. Michurinsk, 2013, Pp. 234-239.
3. Tretyakova E.N., Necheporuk A.G. Influence of dietary supplements of plant origin on the growth and safety of broiler chickens cross "Ross 308" //Bulletin of Michurinsk State Agrarian University. - 2014. - No. 3. Pp. 47-48.

Mashtaler Dmitry – Post-graduate student, Michurinsk State Agrarian University, telena303@mail.ru
Skorkina Irina – Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Michurinsk State Agrarian University
Tretyakova Elena – PhD in Agricultural Sciences, Assistant Professor, Michurinsk State Agrarian University.

Технология продовольственных продуктов

УДК 664.664.001.7

К.В. Парусова, В.Ф. Винницкая

РЕЦЕПТУРЫ И ТЕХНОЛОГИИ ОБОГАЩЕНИЯ РЖАНО-ПШЕНИЧНОГО ХЛЕБА ПРИРОДНЫМИ АНТИОКСИДАНТАМИ

Ключевые слова: функциональные продукты питания, ржано-пшеничный хлеб, антиоксиданты, технология.

Реферат. В статье приведена информация о новой технологии приготовления заквасок и хлеба ржано-пшеничного на заквасках с добавлением порошков овощей и фруктов для функционального питания. В настоящее время необходима разработка ассортимента диетических хлебобулочных изделий с антиоксидантами для использования в лечении и профилактике наиболее распространенных неинфекционных заболеваний – диабета, заболеваний кишечного тракта, связанных с нарушением обмена веществ и других. Учитывая, что хлебобулочные изделия занимают исключительно важное место в рационе питания

людей, представило практический и научный интерес разработать новый ржано-пшеничный хлеб на заквасках по инновационной технологии, обогащенного антиоксидантами, путем введения фруктов и овощей. В качестве натуральных добавок был использован порошок пера сладкого, земляники садовой, рябины обыкновенной. Исследования антиоксидантной активности образцов хлеба проводились на приборе Цвет Яуза-01-АА. В результате проведенных исследований установлено, что ржано-пшеничный хлеб по содержанию антиоксидантов является продуктом функционального назначения, а использование заквасок по инновационным технологиям и введение фруктовых и овощных добавок увеличивает антиоксидантную активность.

Введение. Одним из способов повышения резистентности организма к неблагоприятным факторам окружающей среды является регулярное употребление продуктов питания, обогащенных комплексом биологически активных добавок с широким спектром терапевтического действия. Большая роль в области питания отводится антиоксидантам, которые являются веществами-ингибиторами окислительных процессов, происходящих в организме человека на клеточном уровне. Они защищают мембрану клеток от потенциально опасных реакций, которые могут вызвать избыточное окисление. Это требует дальнейшего расширения ассортимента хлебобулочных изделий, обогащенных различными микронутриентами и иными веществами, полезными для определенных категорий потребителей [6].

В области функционального питания важнейшее значение имеет разработка специального ассортимента хлебобулочных изделий для детей и лиц пожилого возраста (геродиетическое питание) в связи с увеличением доли этих лиц в возрастной структуре населения [2].

Учитывая, что значительная доля населения России проживает в экологически неблагоприятных районах, для этой категории населения должны разрабатываться специальные хлебобулочные изделия по инновационным рецептурам с обогащением антиоксидантами [3].

Многие органические и неорганические вещества, находясь в атмосфере с кислородом, подвергаются окислению. Окислительные процессы могут проходить в организме человека, в растениях, пищевых жирах, в некоторых технических продуктах. Процесс окисления приводит к преждевременному старению и болезням человека [7].

Антиоксиданты – вещества, в малых концентрациях замедляющие или предотвращающие окислительные процессы. Введение веществ-антиоксидантов замедляет или устраняет все вышеперечисленные процессы. Основными природными источниками антиоксидантов являются свежие овощи и фрукты: перец сладкий, капуста брокколи, топинамбур, виноград, смородина, клюква, черника, рябина, земляника садовая и др. [4].

Добавление, в хлеб всего 3-5% антиоксидантов надолго приостанавливает процесс его окисления и черствения. Учитывая, что хлеба человек употребляет 250 - 300 г в сутки, это повышает его функциональные свойства для питания [5].

Поэтому в наших исследованиях мы уделили внимание разработке нового хлеба с фруктовыми и овощными добавками.

Материалы и методы исследований. Новые рецептуры ржано-пшеничного хлеба готовили с использованием специальных заквасок с добавлением порошков перца сладкого, земляники садовой, рябины обыкновенной.

Приготовление ржано-пшеничного хлеба по предлагаемой нами технологии проводилось на приготовленных по новой технологии пшеничной и ржаной заквасках.

Процесс приготовления заквасок состоял из нескольких этапов: зарождение закваски (смешивание муки и теплой воды 35-40 °С в соотношении 50%:50%), подкормка (в течение 4 последующих дней добавление воды и муки в соотношении 50%:50% от 50 до 200 г), удаление незрелой закваски, повторение подкормок до истечения 3 недель.

В емкость с заквасками заливали воду, подогретую до температуры 35-40 °С, растворенную соль, засыпали муку и затем хорошо перемешивали в течение 7-8 минут. Емкость закрывали крышкой и ставили на 1 час для брожения при температуре 35-40 °С. Когда тесто увеличивалось в объеме в 1,5 раза, производили обминку в течение 1-2 минут и вновь оставляли для брожения на 30 минут. За время брожения тесто обминали 1-2 раза.

Выпечка хлеба осуществлялась в печи при температуре 250 °С в течение 35 минут.

Сравнительное изучение качества нового хлеба проводили на основе органолептической и биохимической оценке образцов. Общее содержание антиоксидантной активности определяли на приборе Цвет Яуза-01-АА (стандарт - кверцетин).

Для оценки проб образцов хлеба их измельчали, растворяли в бидистиллированной воде и гомогенизировали путем встряхивания в течение часа с последующим фильтрованием экстракта.

Исследование экстракта проводили для каждой из двух параллельных проб по 3 последовательных измерения выходного сигнала. Водные извлечения определяли по площадям пиков дифференцированных кривых.

Результаты исследований. Проведенные исследования показали, что процесс приготовления ржаной закваски аналогичен процессу получения пшеничной. Он даже проще, поскольку брожение начинается значительно быстрее. Основной принцип тот же, но пропорциональное соотношение составляет 60% воды и 40% муки, так как ржаная мука способна поглощать больше воды, чем пшеничная.

Органолептическая оценка образцов нового хлеба показала, что он значительно отличается от хлеба, полученного по стандартной промышленной технологии. За внешний вид и консистенцию, пористость и цвет мякиша, аромат и вкус новый хлеб получил более высокие баллы, чем контроль (хлеб ржано-пшеничный «Столичный»).

Содержание антиоксидантов в ржано-пшеничном хлебе определяли по площади пиков на приборе Цвет Яуза-01-АА (стандарт - кверцетин). Площади пиков представлены на рисунках 1-5.

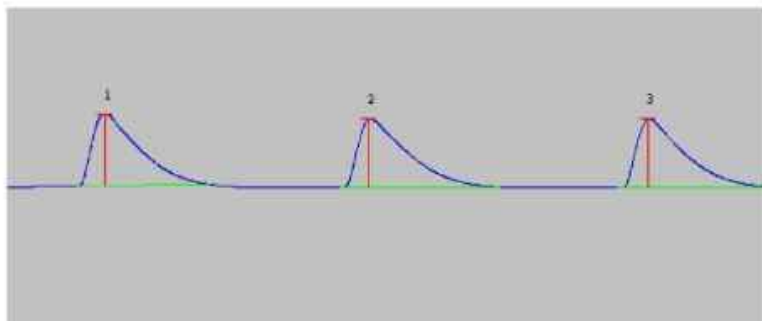


Рисунок 1. Хроматограмма ржано-пшеничного хлеба, полученного промышленным методом

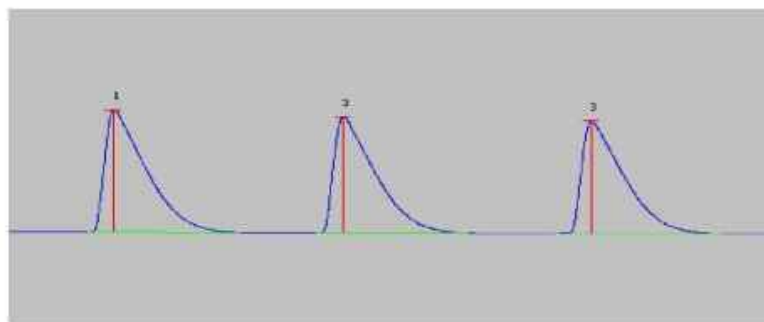


Рисунок 2. Хроматограмма нового ржано-пшеничного хлеба, приготовленного на заквасках

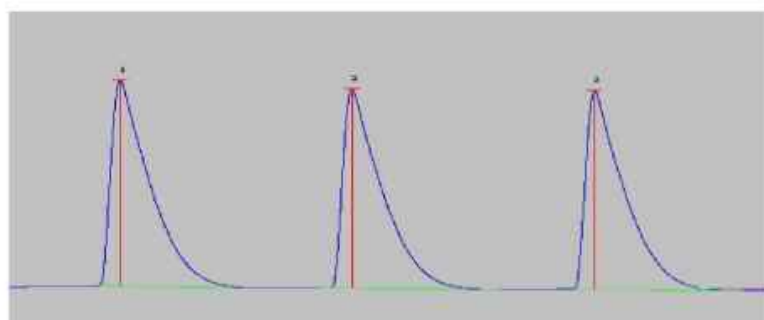


Рисунок 3. Хроматограмма ржано-пшеничного хлеба, приготовленного на заквасках
и с добавлением 3% порошка сладкого перца

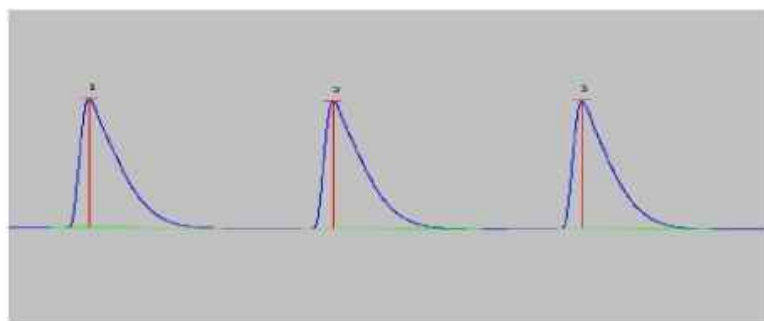


Рисунок 4. Хроматограмма ржано-пшеничного хлеба, приготовленного на заквасках
с добавлением 5% порошка земляники садовой

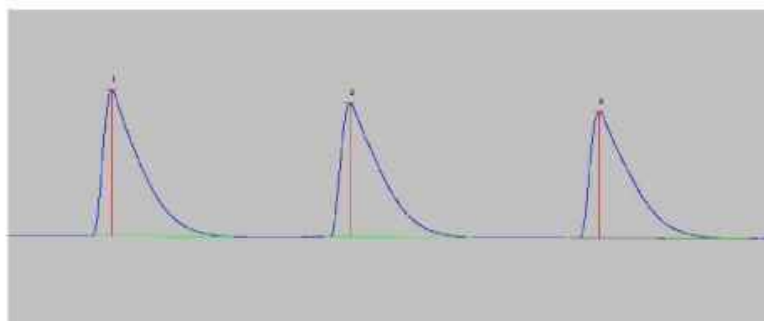


Рисунок 5. Хроматограмма ржано-пшеничного хлеба, приготовленного на заквасках
с добавлением 6% порошка рябины обыкновенной

На рисунках 1-5 выделены площади пиков (в трех повторностях). Среднее значение площади пика в образце ржано-пшеничного хлеба, полученного промышленным методом, составило 2676 нА*с, что в расчетах дало значение общего содержания антиоксидантов (ОСА) – 28 мг/100г (рисунок 1). Площадь пиков нового хлеба, полученного на заквасках, составила 2788 нА*с, а содержание ОСА - 31 мг/100г. Образцы нового хлеба, приготовленного на заквасках с добавлением порошка сладкого перца, земляники садовой, рябины обыкновенной имели площади пиков 3430 нА*с, 3122 нА*с, 3221 нА*с и значения ОСА - 39 мг/100 г, 34 мг/100г, 36 мг/100г соответственно.

Сравнительный анализ ОСА позволяет отметить увеличение антиоксидантной активности в продуктах, полученных по новым рецептурам и технологии (рисунок 6).

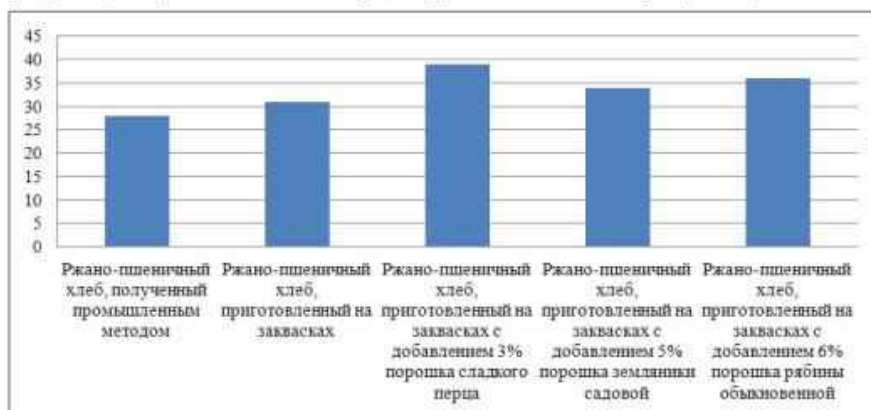


Рисунок 6. Общее содержание антиоксидантов мг/100г в образцах ржано-пшеничного хлеба

Учитывая, что суточная норма потребления хлеба составляет 250-300 г, то поступление антиоксидантов составит от 84 мг до 117 мг.

Выводы.

1. Антиоксидантная активность образца ржано-пшеничного хлеба «Столичный», полученного промышленным способом составляет 28 мг/100г, образца ржано-пшеничного хлеба, приготовленного на заквасках по инновационной технологии – 31 мг/100г, новых образцов ржано-пшеничного хлеба, с добавлением 3-6% порошков перца сладкого, земляники садовой, рябины обыкновенной - от 34 до 39 мг/100г.

2. Полученные исследования образцов хлеба по антиоксидантной активности позволяют отнести весь ржано-пшеничный хлеб к функциональным продуктам, а новый хлеб на заквасках и с добавлением овощных или фруктовых добавок к продуктам с более высокими функциональными свойствами [1].

3. Анализ полученных результатов позволяет рекомендовать изготовителям ржано-пшеничного хлеба использование инновации в рецептурах и технологии производства.

Библиография

- ГОСТ Р 52349-2005 Продукты пищевые. Продукты пищевые функциональные.
- Винницкая, В.Ф. Разработка и создание функциональных продуктов из растительного сырья в Мичуринском государственном аграрном университете / В.Ф. Винницкая, Д.В. Акишин, О.В. Перфилова, Е.И. Попова, С.С. Комаров, А.А. Евдокимов // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета №6, 2013: с.83-86.
- Винницкая, В.Ф. Расширение ассортимента хлебобулочных и мучных кондитерских изделий с функциональной направленностью / В.Ф. Винницкая, С.И. Данилин, Д.В. Акишин, О.В. Перфилова, С.С. Комаров // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета №2, 2014: с.82-85.
- Винницкая, В.Ф. Исследования функциональных свойств овощей, фруктов, ягод, листьев и трав и создание функциональных продуктов нового поколения / В.Ф. Винницкая, Е.И. Попова, К.В. Парусова, А.А. Евдокимов, Ю.Е. Ефремова // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета №5, 2014: с.63-68.

5. Кацерикина, Н.В. Технология продуктов функционального питания / Н.В. Кацерикина; Учебное пособие. / Кемеровский технологический институт пищевой промышленности. – Кемерово, 2004: 146 с.
6. Яшин, Я.И. Природные антиоксиданты. Содержание в пищевых продуктах и влияние их на здоровье и старение человека / Я.И. Яшин, В.Ю. Рыжнев, А.Я. Яшин, Н.И. Черноусова; Транс Лит / Москва, 2009: 212 с.
7. Dasgupta, A. Antioxidants in Food, Vitamins and Supplements: Prevention and Treatment of Disease / A. Dasgupta, K. Klein; Elsevier, 2014: 359 p.

Парусова К.В. – аспирант кафедры технологии производства, хранения и переработки продукции растениеводства, Мичуринский государственный аграрный университет.

Винницкая В.Ф. – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры технологии производства, хранения и переработки продукции растениеводства, Мичуринский государственный аграрный университет.

UDC 664.664.001.7

K.V. Parusova, V.F. Vinnitskaya

RECEIPTS AND TECHNOLOGIES OF RYE-WHEAT BREAD ENRICHMENT WITH NATURAL ANTIOXIDANTS

Key words: functional foods, rye-wheat bread, antioxidants, technology.

Abstract. The article presents information about the new technology of sour and rye-wheat bread making with using vegetable and fruit powders for functional nourishment. Currently it is necessary to create out the assortment of dietary bakery products with antioxidants for using them in treatment and prevention the most common non-infectious diseases – diabetes, diseases of the gastrointestinal tract associated with metabolic disorders and others. Since bakery products occupy an exclusively important place in

the diet of people it's very interesting to develop a new innovative technology of rye-wheat bread with using sour enriched with antioxidants of fruits and vegetables. We use the powders from sweet pepper, strawberry and rowan as natural additives. Investigation of bread antioxidant activity was carried out with using the device Color Yauza-01-AA. The results of the research showed that rye-wheat bread contains antioxidants and that it is a functional product. The innovative technology of using sour and fruit and vegetable additives increases the antioxidant activity of bread.

References

1. State Standard R 52349-2005 Food Products. Functional food products.
2. Vinnitskaya V.F. Development and creation of functional products from vegetable raw materials of Michurinsk State Agrarian University / V.F. Vinnitskaya, D.V. Akishin, O.V. Perfilova, E.I. Popova, S.S. Komarov, A.A. Evdokimov // Bulletin of the Michurinsk State Agrarian University, No. 6, 2013: p. 83-86.
3. Vinnitskaya, V.F. Expanding the range of bakery and pastry products with a functional orientation / V.F. Vinnitskaya, S.I. Danilin, D.V. Akishin, O.V. Perfilova, S.S. Komarov // Bulletin of the Michurinsk State Agrarian University, No. 2, 2014: p. 82-85.
4. Vinnitskaya, V.F. Study of functional properties of vegetables, fruits, berries, leaves and grasses and the creation of functional products of new generation / V.F. Vinnitskaya, E.I. Popov, K.V. Parusova, A.A. Evdokimov, J.E. Efremova // Bulletin of the Michurinsk State Agrarian University, No. 5, 2014: p. 63-68.
5. Katserikova, N.V. Technology of functional food / N.V. Katserikova; Tutorial. / Kemerovo Technological Institute of Food Industry. – Kemerovo, 2004: 146 p.
6. Yashin, Y.I. Natural antioxidants. The content in the food products and their influence on the people health and aging / Y.I. Yashin, V.Y. Regnew, A.Y. Yashin, N.I. Chernousova; TRANS Litas/ Moscow, 2009: 212 p.
7. Dasgupta, A. Antioxidants in Food, Vitamins and Supplements: Prevention and Treatment of Disease / A. Dasgupta, K. Klein; Elsevier, 2014: 359 p.

Parusova K. – Post graduate student, Department of Plant products, storing and processing technology, Michurinsk State Agrarian University.

Vinnitskaya V. – Candidate of agricultural sciences, Associate Professor, Department of Plant products, storing and processing technology, Michurinsk State Agrarian University.

Экономические науки

УДК 338.43:338.312

Б.И. Смагин

ИСЧИСЛЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ В АГРАРНОМ СЕКТОРЕ ЭКОНОМИКИ: АЛЬТЕРНАТИВНЫЙ ПОДХОД

Ключевые слова: сельскохозяйственное производство, эффективность, производственная функция, кластерный анализ.

Реферат. Любой показатель эффективности в экономике представляет собой характеристику, отражающую соотношение между величиной эффекта и затратами производственных факторов, обусловивших его получение. В применяемых на практике показателях эффективности недостаточно учитываются либо затраты, либо эффект, или же недостаточно учитывается и то, и другое. Поэтому возникает необходимость получения объективных оценок эффективности использования производственных факторов в аграрном секторе экономики. Реализация данной процедуры основана на обработке больших массивов информации, в которых необходимо выделить однородные группы (кластеры). Анализ однородных совокупностей (кроме соблюдения методологических требований) позволяет обнаружить тот факт, что внутри разных кластеров имеют место существенно различные взаимосвязи между анализируемыми признаками. Производственные

функции, построенные на выделенных кластерах позволяют вычислить коэффициенты эластичности, показывающие приблизительно на сколько процентов изменяется результирующий показатель (эффект) при 1%-ном изменении фактора. В таком случае доля произвольно взятого ресурса в общем объеме производства может быть представлена как отношение коэффициента эластичности этого ресурса к эластичности всего производства. На основе использования кластерного анализа и теории производственных функций показано, что в общем случае показатель эффективности использования любого ресурса не является константой, а представляет собой функцию, зависящую от обеспеченности предприятия всеми производственными ресурсами и характером их влияния на величину полученного эффекта. Данный подход позволил предложить методику определения частного показателя эффективности использования отдельно взятого ресурса, основанную на выделении из полученного эффекта той части, которая обусловлена действием именно этого ресурса.

Эффективность является ключевым понятием описания экономических процессов. Основное требование, предъявляемое к любому экономическому процессу – есть требование его эффективности. По образному выражению Н. Петракова и В. Перламутрова, экономика «равнодушна» к политическим ярлыкам. Есть действия (конкретная хозяйственная политика) и есть социально-экономический результат. Как бы ни назывались действия, единственным критерием оценки может быть только экономический результат [7]. Можно с полным основанием утверждать, что экономическое изменение объекта – это количественное и качественное изменение его эффективности, функциональной полезности и экономических показателей [5].

В экономической литературе слово «эффективный» объясняется как «дающий эффект», приводящий к нужным результатам, действенный. Об эффективности любой деятельности судят по тому, в какой мере результаты соответствуют ожиданиям.

М. Алле отмечал, что экономическая наука предстает как наука об эффективности и, следовательно, как наука количественная [1,2]. Иначе говоря, любой показатель экономической эффективности должен иметь численное измерение. Выражая экономическую эффективность как отношение эффекта к величине затрат, обусловивших этот эффект, можно говорить о степени или уровне эффективности. Используя зависимость: Экономическая эффективность = эффект (результат)/ ресурсы (затраты), легко заметить, что рост эффективности означает более быстрый рост эффекта (результата) в сравнении с увеличением ресурсов (затрат), и поэтому в расчете на единицу эффекта (результата) приходится меньше общественно необходимого тру-

да. Если вычислять величину эффекта и затрат, обусловивших этот эффект в денежном выражении, то можно говорить, что производство эффективно, если величина эффекта превосходит величину затрат, т.е. отношение величины эффекта к величине затрат должно быть больше единицы. Чем большее значение имеет указанное отношение, тем (при прочих равных условиях) более эффективно осуществляется производство продукции. Эффективность, будучи сложной экономической категорией, является формой выражения цели производства.

Любое материальное производство по своей сути представляет собой процесс преобразования ресурсов в продукцию. Поэтому повышение эффективности использования ресурсов является фундаментальным процессом, определяющим качественные характеристики функционирования экономических систем.

Показатели эффективности использования ресурсов относят к частным показателям эффективности, вычисляемым в виде отношения эффекта (как правило, объема произведённой продукции) к затратам данного ресурса. Следует отметить неполноту частных показателей эффективности, так как при их исчислении делается допущение, что размер общего эффекта полностью обусловлен отдельным ресурсом, при полном абстрагировании от влияния других ресурсов (затрат), участвующих в формировании общего эффекта.

Так как каждый вид ресурса участвует в достижении общего эффекта, то применение этих показателей приводит к существенной неточности, ибо общий эффект является следствием совместного влияния всех производственных ресурсов, а в выходном показателе не выделена та часть, которая обусловлена действием именно данного фактора. В результате изменение эффективности одного ресурса может быть приписано другому. Как отмечают И.В. Гонтарева и Р.М. Нижегородцев, как правило, не уточнено, какие эффекты и какие затраты необходимо включить для общей оценки качества деятельности предприятия [4].

А.А. Водолазский отмечает, что экономическая наука рассматривая категории, а также параметры взаимосвязи, которые теория усматривает между определёнными экономическими явлениями (процессами), и, объясняя их логически, не даёт количественных оценок или практически значимых ответов Как следствие, у экономической науки в целом нет однозначного измерителя уровня производительности труда и капитала, а потому не ясно как можно измерить их предельную производительность [3, с.8].

В.В. Новожилов отмечает, что в применяемых показателях эффективности недостаточно учитываются либо затраты, либо эффект, или же недостаточно учитывается и то, и другое (это происходит чаще всего) [6]. Чтобы правильно сформировать показатель эффективности отдельно взятого ресурса, не искаженный влиянием эффективности других ресурсов, необходимо выделить из полученного эффекта ту часть, которая обусловлена действием именно этого ресурса. С другой стороны, тот или иной эффект производственной деятельности является следствием действия многочисленных взаимосвязанных и взаимообусловленных производственных факторов, что предполагает проведение исследований на большой совокупности сельскохозяйственных предприятий, и выделить долю, обусловленную влиянием данного фактора представляется собой нетривиальную задачу.

Выявление и анализ закономерностей функционирования производственно-экономических систем основан на обработке больших массивов информации. При этом общепринято, что обработку статистических данных надо производить только в однородных группах наблюдений. Данные же статистической отчетности, применяемые в экономических исследованиях, отличаются своей неоднородностью. Разбиение исходной совокупности на однородные подмножества осуществляется методами (процедурами) кластерного анализа.

Основная цель кластерного анализа – выделить в исходных многомерных данных такие однородные подмножества, чтобы объекты внутри групп были похожи в известном смысле друг на друга, а объекты из разных групп – не похожи. Под «похожестью» понимается близость объектов в многомерном пространстве признаков, и тогда задача сводится к выделению в этом пространстве естественных скоплений, которые и считаются однородными группами. По сути кластеры – это непрерывные области некоторого пространства с относительно высокой плотностью точек, отделенные от других таких же областей с относительно низкой плотностью точек.

Выделенные с помощью кластерного анализа изолированные группы объектов часто могут трактоваться как качественно различные. Вообще алгоритм классификации состоит из двух основных шагов: вычисление метрики или показателей сходства и пошаговое построение классов. В отличие от комбинационных группировок, реализующих монотетический подход, кластерный анализ приводит к разбиению на группы с учетом всех группировочных признаков одновременно (политетический подход). Все группировочные признаки одновременно участвуют в группировке, т.е. они учитываются все сразу при отнесении наблюдения в ту или иную группу. При этом, как правило, не указаны четкие границы каждой группы, а также неизвестно заранее, какое количество групп следует выделить в исследуемой совокупности.

Анализ однородных совокупностей (кроме методологических требований) позволяет обнаружить тот факт, что внутри разных кластеров имеют место существенно различные взаимосвязи между анализируемыми признаками. Иначе говоря, структура данных отражает процесс. Мы, в свою очередь, считаем, что кластерный анализ должен предшествовать построению многофакторных вероятностно-статистических моделей.

Операцией, предшествующей проведению кластерного анализа, является стандартизация всех переменных. Эта процедура необходима, так как все признаки должны быть приведены к сопоставимому виду путем исключения единиц измерения. Процесс стандартизации осуществляется по формулам:

$$z_{ik} = \frac{x_{ik} - \bar{x}_{ik}}{s_k}$$

где x_{ik} – значение признака k для i -го объекта; $\bar{x}_{ik}$ – среднее арифметическое значение признака k ; s_k – стандартное отклонение признака k .

Одним из наиболее важных вопросов при проведении кластерного анализа является выбор тех признаков, по которым проводится классификация предприятий. Мы считаем, что в основу должны быть положены те факторы, которые определяют значение результативного признака. В силу того, что для оценки эффективности использования ресурсов требуется знание производственной функции, описывающей зависимость между объемом произведенной продукции и величинами затраченных ресурсов, результативным показателем является валовое производство сельскохозяйственной продукции. В основу же кластеризации нами были положены следующие факторы: площадь сельскохозяйственных угодий, затраты труда (среднегодовая численность работников), объем основных производственных фондов, объем производственных оборотных средств, а также затраты ресурсов в расчете на 100 га сельскохозяйственных угодий.

При анализе эффективности использования производственных ресурсов важное значение имеет такой показатель, как специализация, которая не является ресурсом в его классическом определении, а представляет собой фактор, способствующий лучшему, более интенсивному использованию производственных ресурсов.

На сельскохозяйственных предприятиях различной специализации также различна и потребность в ресурсе того или иного вида, а производство одного и того же объема валовой продукции в денежном исчислении осуществляется при существенно различных затратах ресурсов и различной их структуре.

Мы считаем, что в основу кластеризации следует положить не только затраты ресурсов и интенсивность их использования, но и структуру товарной продукции. Таким образом, в основу кластеризации должны быть положены следующие факторы: объем основных производственных фондов, размер сельскохозяйственных угодий, численность работников, производственные оборотные средства, затраты ресурсов в расчете на 100 га сельскохозяйственных угодий и структура товарной продукции.

Введем следующие обозначения:

X_1 – площадь сельскохозяйственных угодий, га

X_2 – среднегодовая стоимость основных производственных фондов, тыс. руб.

X_3 – среднегодовая стоимость производственных оборотных средств, тыс. руб.

X_4 – среднегодовая численность работников, чел.

Q_1 – стоимость основных производственных фондов в расчете на 100 га сельскохозяйственных угодий, тыс. руб./100га;

Q_2 – стоимость производственных оборотных средств в расчете на 100 га сельскохозяйственных угодий, тыс. руб./100га;

Q_3 – количество работников в расчете на 100 га сельскохозяйственных угодий, чел./100га;

Введем следующие обозначения для факторов структуры товарной продукции, %:

Z_1 – удельный вес зерна в составе товарной продукции;

Z_2 – удельный вес подсолнечника в составе товарной продукции;

Z_3 – удельный вес сахарной свеклы в составе товарной продукции;

Z_4 – удельный вес плодов и ягод в составе товарной продукции;

Z_5 – удельный вес овощей в составе товарной продукции;

Z_6 – удельный вес мяса КРС в составе товарной продукции;

Z_7 – удельный вес мяса свиней в составе товарной продукции;

Z_8 – удельный вес молока в составе товарной продукции;

Z_9 – удельный вес продукции овцеводства в составе товарной продукции.

При построении многофакторной вероятностно-статистической модели (а производственная функция относится к этому классу моделей) должны быть выполнены три условия:

модель должны быть логически обоснована;

она должна быть построена на значимых факторах;

построенная модель должна быть адекватна.

Считаем, что в целях определения более объективных оценок показателей эффективности использования ресурсов (частных показателей эффективности) можно использовать следующую последовательность действий:

1. Строится производственная функция, в которой результирующий показатель (Y) отражает эффект анализируемой производственной системы. Независимыми переменными ($x_1, x_2, \dots, x_n$) являются величины затраченных ресурсов, формирующие Y . Данная модель должна быть адекватной и построенной на значимых факторах. Следует отметить, что использование производственных функций позволяет дать наиболее объективную и адекватную оценку эффективности использования ресурсов в аграрном секторе экономики [8,9].

2. Принципиально важным является признание того факта, что построенная модель не является детерминированной, а носит стохастический характер. Поэтому анализируемые факторы определяют лишь некоторую долю изменчивости результирующего показателя. Коэффициент детерминации (R^2) отражает долю изменчивости результирующего показателя, обусловленную влиянием всех производственных факторов, включенных в модель. Поэтому эффект совокупного воздействия всех факторов будет равен $\mathcal{E} = Y \cdot R^2$. «Остаточный» эффект $\mathcal{E}_{\text{ост}} = Y \cdot (1 - R^2)$, т.е. разница между общим эффектом и эффектом совокупного воздействия анализируемых факторов, представляет собой долю эффекта, обусловленную влиянием неучтенных факторов.

3. Учитывая, что коэффициенты регрессии в построенной модели прямо между собой не сравнимы, считаем целесообразным для оценки степени влияния произвольного (j -го) фактора на результат производственной деятельности использовать теоретический коэффициент эластичности (вычисленный на основе аналитической зависимости, коей является производственная функция):

$$E_j = \frac{\partial Y}{\partial x_j} \cdot \frac{x_j}{Y},$$

Нами было доказано, что он приближенно показывает, на сколько процентов возрастет результирующий показатель Y при однопроцентном увеличении j -го фактора [10]. В таком случае доля влияния j -го фактора (α_j), как отношение коэффициента эластичности этого фактора к эластичности производства, определится по формуле:

$$\alpha_j = \frac{E_j}{\sum_{k=1}^n E_k}$$

4. Частный показатель эффективности j -го производственного фактора ($\mathcal{E}_j$), определяемый отношением доли эффекта, обусловленной влиянием данного фактора, к его размеру, может быть определен по формуле:

$$\mathcal{E}_j = \frac{\alpha_j \cdot \mathcal{E}}{x_j}$$

где x_j – объем j -го производственного фактора.

Отметим, что предложенная методика позволяет находить оценки частных показателей эффективности в том случае, если производство находится в экономической области, т.е. увеличение затрат любого ресурса сопровождается некоторым ростом объема валового производства, что приводит к положительности коэффициентов эластичности E_j .

Пусть производственная функция, вычисленная для группы сельскохозяйственных предприятий, входящих в один из кластеров, имеет вид:

$$Y = 2,65 \cdot x_1^{0,2} \cdot x_2^{0,4} \cdot x_3^{0,2} \cdot x_4^{0,3},$$

где Y – объем валовой продукции, тыс. руб.;

x_1 – площадь сельскохозяйственных угодий, га;

x_2 – среднегодовое количество работников, чел.;

x_3 – среднегодовая стоимость основных производственных фондов, тыс. руб.;

x_4 – размер оборотных средств, тыс. руб.

Суммарная площадь сельскохозяйственных угодий составляет 65000 га; количество работников 4000 человек; стоимость основных производственных фондов 3000000 тыс. руб.; размер оборотных средств 1700000 тыс. руб. Суммарный объем валовой продукции (Y) составляет 2400000 тыс. руб. Для вышеуказанной производственной функции коэффициент детерминации $R^2 = 0,92$.

Если рассчитать показатель эффективности использования сельскохозяйственных угодий (землеотдачу) на основе производственной функции, то получим:

$$\frac{Y}{x_1} = 2,65 \cdot x_1^{-0,8} \cdot x_2^{0,4} \cdot x_3^{0,2} \cdot x_4^{0,3}$$

Таким образом, показатель эффективности использования земли не является постоянной величиной, а зависит от уровня обеспеченности сельскохозяйственных предприятий всеми ресурсами. Это отражает объективный характер производственного процесса, так как объем произведенной продукции обусловлен совместным влиянием всех производственных ресурсов и характером их влияния на результативный показатель, что отражается величиной показателя степени при каждой переменной.

Учитывая, что для производственной функции типа Кобба-Дугласа показатель степени при переменной x_j является коэффициентом эластичности j -го ресурса, вычислим эластичность производства (сумму частных коэффициентов эластичности) $\sum_{j=1}^4 E_j = 0,2 + 0,4 + 0,2 + 0,3 = 1,1$.

Суммарный объем валовой продукции (Y) составляет 2400000 тыс. руб. Поэтому эффект совокупного воздействия всех факторов ($\mathcal{E}$) будет равен $\mathcal{E} = Y \cdot R^2 = 2400000 \cdot 0,92 = 2208000$ тыс. руб. «Остаточный» объем валовой продукции, равный 192000 тыс. руб., обусловлен влиянием других (не учтенных) факторов.

Площадь сельскохозяйственных угодий в данной группе сельскохозяйственных предприятий составляет 65000 га. Определим долю влияния земельных ресурсов:

$$\alpha_1 = 0,2/1,1 = 0,1818;$$

Теперь можно вычислить эффективность использования земли. Здесь в качестве эффекта берется доля валовой продукции, которая обусловлена влиянием затрат данного ресурса: $0,1818 \cdot 2208000 / 65000 = 6,176$ тыс. руб./га. = 6176 руб./га. Таким образом, в хозяйствах района каждый дополнительный гектар сельскохозяйственных угодий приводит в среднем к росту объема валовой продукции на 6176 руб.

Если определить показатель эффективности использования трудовых ресурсов (производительность труда) на основе производственной функции, то получим:

$$\frac{Y}{x_2} = 2,65 \cdot x_1^{0,2} \cdot x_2^{-0,6} \cdot x_3^{0,2} \cdot x_4^{0,3}$$

Таким образом, производительность труда зависит от уровня обеспеченности и степени влияния на результативный показатель всех ресурсов, используемых в производстве сельскохозяйственной продукции.

Среднегодовое количество работников в данной группе сельскохозяйственных предприятий составляет 4000 человек. Определим долю влияния затрат труда:

$$\alpha_2 = 0,4/1,1 = 0,3636;$$

Теперь можно вычислить эффективность использования трудовых ресурсов. Здесь в качестве эффекта берется доля валовой продукции, которая обусловлена влиянием затрат данного ресурса: $0,3636 \cdot 2208000/4000 = 200,723$ тыс. руб./чел. Таким образом, в хозяйствах района на 1 среднегодового работника приходится в среднем 200723 руб. валовой продукции.

Если определить показатель эффективности использования основных производственных фондов и оборотных средств на основе производственной функции, то получим:

$$\frac{Y}{x_3} = 2,65 \cdot x_1^{0,2} \cdot x_2^{0,4} \cdot x_3^{-0,8} \cdot x_4^{0,3}$$

$$\frac{Y}{x_4} = 2,65 \cdot x_1^{0,2} \cdot x_2^{0,4} \cdot x_3^{0,2} \cdot x_4^{-0,7}$$

Таким образом, производительность материальных ресурсов зависит от уровня обеспеченности и степени влияния на результативный показатель всех ресурсов, используемых в производстве сельскохозяйственной продукции.

Среднегодовая стоимость основных производственных фондов и оборотных средств в данной группе сельскохозяйственных предприятий составляет соответственно 3000000 и 1700000 тыс. руб. Определим долю влияния затрат материальных ресурсов:

$$\alpha_3 = 0,2/1,1 = 0,1818; \alpha_4 = 0,3/1,1 = 0,2727$$

Теперь можно вычислить эффективность их использования. Здесь в качестве эффекта берется доля валовой продукции, которая обусловлена влиянием затрат данного ресурса: $0,1818 \cdot 2208000/3000000 = 0,1338$ и $0,2727 \cdot 2208000/1700000 = 0,3542$. Таким образом, в хозяйствах района на 1 тыс. руб. среднегодовой стоимости основных производственных фондов и оборотных средств приходится соответственно 0,1338 и 0,3542 тыс. руб. валовой продукции.

Если же для данного кластера определить показатели эффективности использования ресурсов по традиционной методике, они составят:

Производительность использования земельных ресурсов (землеотдача): $Y/x_1 = 2400000/65000 = 36,92308$ тыс. руб./га = 36923,08 руб./га;

Производительность труда составит $Y/x_2 = 600$ тыс. руб./чел. = 600000 руб./чел;

Производительность использования основных производственных фондов (фондоотдача), оборотных средств (материалоотдача) составят соответственно: $Y/x_3 = 0,8$; $Y/x_4 = 1,412$.

Таким образом, из приведённых данных следует, что в расчете на каждый гектар сельскохозяйственных угодий приходится 36,92308 тыс. руб. валовой продукции. Использование же всей площади сельскохозяйственных угодий (65000 га) позволяет получить продукцию в объёме $36,92308 \cdot 65000 = 2400000$ тыс. рублей, т.е. величину, равную объёму всего валового производства.

Аналогично, за счёт использования трудовых ресурсов получим продукцию в объёме $600 \text{ тыс. руб./чел.} \cdot 4000 \text{ чел.} = 2400000$ тыс. руб.; т.е. также получаем величину всего валового производства. Подобный результат будет получен и за счёт использования основных производственных фондов и оборотных средств.

Таким образом, исчисленные традиционным способом показатели эффективности использования ресурсов таковы, что за счёт использования одного (любого) из них мы получаем весь объём валового производства, декларируя тем самым, что другие ресурсы не принимают участия в процессе производства продукции.

Библиография

1. Адле, М. Условия эффективности в экономике/М. Адле. – М.: Научно-издательский центр «Наука для общества», 1998. – 304с.
2. Адле, М. Экономика как наука/М. Адле. – М.: Наука для общества, РГТУ, 1995. – 168с.
3. Водозаский, А.А. Начала эконофизики и количественная определенность первых экономических законов /А.А. Водозаский. – Новочеркасск: "НОК", 2013. – 227 с.
4. Гонтарева, И.В. Системная эффективность предприятия: сущность, факторы, структура /И.В. Гонтарева, Р.М. Нижегородцев. – Москва-Киров: ВСЭИ, 2012. – 152с.
5. Корчагин, Ю.А. Российский человеческий капитал: фактор развития или деградации? /Ю.А. Корчагин // Монография – Воронеж: ЦИРЭ, 2005. – 252с.
6. Новожилов, В.В. Проблемы измерения затрат и результатов при оптимальном планировании / В.В. Новожилов. – М.: Наука, 1972. – 436с.
7. Петраков, Н. Россия – зона экономической катастрофы / Н. Петраков, В. Перламуртов // Вопросы экономики, 1996. № 3. – С. 74 – 83.
8. Смагин, Б.И. Применение производственных функций в анализе эффективности использования ресурсов аграрного производства /Б.И. Смагин, А.В. Дачкин//Вопросы современной науки и практики. Университет им. В.И. Вернадского, 2005. - №1. – С.27 – 30.
9. Смагин, Б.И. Анализ эффективности использования ресурсов в аграрном секторе экономики: подход на основе аппарата производственных функций /Б.И. Смагин //Вестник Мичуринского государственного аграрного университета, 2007, №2. – С. 141 – 150.
10. Смагин, Б.И. К вопросу об интерпретации коэффициентов эластичности/Б.И. Смагин // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета, 2014, №3. – С. 79 – 81.
11. Смагин, Б.И. Определение частных показателей эффективности в аграрном производстве /Б.И. Смагин // Аграрная наука, 2003. – №2. – С.7 – 8.

Смагин Борис Игнатьевич – доктор экономических наук, профессор, заведующий кафедрой математики, физики и технологических дисциплин, Мичуринский государственный аграрный университет, e-mail: bismagin@mail.ru.

UDC 338.43:338.312

B.I. Smagin

AN ALTERNATIVE APPROACH TO CALCULATING MEASURES OF EFFICIENCY IN THE AGRICULTURAL SECTOR OF ECONOMY

Key words: *agricultural production, efficiency, production function, cluster analysis.*

Abstract. In economy every effectiveness measure represents a characteristic that reflects the ratio between the effect magnitude and production costs necessitated its obtaining. Practical efficiency indicators do not sufficiently take into account either the costs or the effect, or both of them. There is therefore a need to provide objective assessments of the effectiveness of use of production factors in the agrarian sector of the economy. The implementation of this

procedure is based on handling large amounts of information, where homogeneous groups (clusters) are to be selected. Analysis of homogeneous populations (in addition to the methodological requirements) allows detecting the fact that within different clusters there is essentially different relationship between analyzed features. Production functions constructed on selected clusters allow us to calculate the coefficients of elasticity showing the approximate percentage change of the outcome indicator (effect) with 1% change of factor. In this case, the proportion of the resource chosen at random in the total production can

be represented as a ratio of the coefficient of elasticity of this resource to the elasticity of the total production.

Based on using cluster analysis and the theory of production functions it is shown that in general effectiveness index of using any resource is not constant, but represents a function that depends on the

endowment of all the production resources by the enterprise and their impact on the value of the resulting effect. This approach allowed us to offer a method for determining the partial indices of efficiency of particular resource use, which is based on the revealing the resulting effect of the part that is due to the action of this resource.

References

1. Allais, M. Terms of efficiency in the economy / M. Allais. - M.: Scientific Publishing Center "Science for Society", 1998. - 304p.
2. Allais, M. Economics as a science / M. Allais. - M.: Science for Society, Russian State Humanitarian University, 1995. - 168p.
3. Vodolazskyy, A.A. Principles of econophysics and quantification of economic laws / A.A. Vodolazskyy. - Novocherkassk "NOK", 2013. - 227 p.
4. Gontareva, I.V. System efficiency of the enterprise: essence, factors, structure / I.V. Gontareva, R.M. Nizhegorodtsev. - Moscow-Kirov: VSEI, 2012. - 152p.
5. Korchagin, Yu. A. Russian human capital assets: development or degradation factor? // Monograph / YU.A. Korchagin. - Voronezh: TSIRE, 2005. - 252p.
6. Novozhilov, V.V. Problems of measuring the costs and benefits at optimal planning / V.V. Novozhilov. - M.: Nauka, 1972. - 436p.
7. Petrakov, N. Russia - an economic disaster zone / N. Petrakov, V. Perlamutrov // Problems of Economics, 1996. № 3. - Pp. 74 - 83.
8. Smagin, B.I. The use of production functions to analyze resource efficiency of agricultural production / B.I. Smagin, A.V. Dachkin / Questions of modern science and practice. - V.I. Vernadsky' University, 2005. - №1 - Pp. 27-30.
9. Smagin, B.I. Analysis of resource efficiency of agricultural sector: an approach based on the production functions / B.I. Smagin // Bulletin of Michurinsk State Agrarian University. - 2007. - №2. - Pp. 141-150.
10. Smagin, B.I. Interpretation of the coefficient of elasticity / B.I. Smagin // Bulletin of Michurinsk State Agrarian University. - 2014, №3. - Pp. 79 - 81.
11. Smagin, B.I. Defining partial indices of efficiency in agrarian production. / B.I. Smagin // Agricultural science, 2003. - №2. - Pp.7 - 8.

Smagin Boris – Doctor of Economics, Professor, Head of the department of Mathematics, Physics and Technological Disciplines, Michurinsk State Agrarian University, e-mail: bismagin@mail.ru

УДК 657.471

С.И. Хорошков, И.В. Фецукович
Ю.В. Вострикова

ВОПРОСЫ БУХГАЛТЕРСКОГО УЧЕТА ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ ДОХОДОВ И РАСХОДОВ В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ОРГАНИЗАЦИЯХ

Ключевые слова: бухгалтерский учет, чрезвычайная ситуация, чрезвычайные доходы и расходы, сельскохозяйственное страхование, бухгалтерская отчетность

Реферат. В системе информационного обеспечения сельскохозяйственных организаций важное практическое значение приобретают вопросы бухгалтерского учета чрезвычайных доходов и расходов. Сельскохозяйственная деятельность отличается высокой степенью рисков, обусловленных зависимостью производства продукции растениеводства и животноводства от природных и биолого-социальных чрезвычайных ситуаций, последствия которых влияют на финансовый результат и состояние имущества организаций.

Вопросы идентификации, формирования и отражения в бухгалтерском учете и отчетности чрезвычайных доходов и расходов приводят к неоднозначным трактовкам и необъективному отражению информации в бухгалтерской отчетности. Недостаточная теоретическая и методическая разработанность данной проблематики предопределили актуальность темы научного исследования.

Теоретическое значение научной статьи заключается в систематизации методических положений идентификации и отражения в бухгалтерском учете и отчетности чрезвычайных доходов и расходов.

Научная новизна исследования состоит в решении важных методических и практических вопросов бухгалтерского учета чрезвычайных до-

ходов и расходов в сельскохозяйственных организациях, имеющих прикладное значение для развития учетного обеспечения сельскохозяйственного страхования. В процессе исследования получены следующие научные результаты:

- выявлены и обобщены отраслевые особенности формирования чрезвычайных доходов и расходов в сельскохозяйственных организациях;

- рекомендован порядок отражения в бухгалтерском учете чрезвычайных доходов и расходов с использованием отдельного счета 92 «Чрезвычайные доходы и расходы» в разрезе суб-счетов: 92-1 «Чрезвычайные доходы», 92-2 «Чрезвычайные расходы», 92-9 «Сальдо чрезвычайных доходов и расходов».

- внесены предложения по совершенствованию форм бухгалтерской отчетности, которые позволят сельскохозяйственным организациям формировать полную и достоверную информацию о чрезвычайных доходах и расходах.

Практическая значимость исследования состоит в том, что полученные научно-методические результаты доведены до конкретных рекомендаций по организации бухгалтерского учета чрезвычайных доходов и расходов в сельскохозяйственных организациях.

Развитие методического обеспечения бухгалтерского учета чрезвычайных доходов и расходов позволит повысить уровень и качество информации бухгалтерской отчетности сельскохозяйственных организаций.

В последнее время масштабы и характер последствий чрезвычайных ситуаций оказывают существенное влияние на хозяйственную деятельность организаций.

Чрезвычайная ситуация – это обстановка на определенной территории, сложившаяся в результате аварии, опасного природного явления, катастрофы, стихийного или иного бедствия, которые могут повлечь за собой человеческие жертвы, ущерб здоровью людей или окружающей природной среде, а также значительные материальные потери. Основными признаками чрезвычайной ситуации являются:

- а) чрезвычайный характер – неожиданность, отсутствие необходимой закономерности в развитии событий;

- б) непредотвратимость наступления – отсутствие необходимых и достаточных организационно-технических средств, обязательных для предотвращения наступления разрушительных природных сил, социальных явлений, недопущения возникновения тяжелых материальных последствий, которые оказываются неизбежными при возникновении сложившейся ситуации;

Выделяют техногенные, природные и биолого-социальные чрезвычайные ситуации (табл. 1).

Таблица 1

**Количество чрезвычайных ситуаций,
происшедших на территории РФ за 2010-2014 годы [3]**

Чрезвычайные ситуации	Годы				
	2010	2011	2012	2013	2014
Техногенные ЧС	178	185	229	166	186
Крупные террористические акты	21	5	5	7	1
Природные ЧС, в т.ч.	118	65	150	116	44
-бури, ураганы, смерчи, сильные метели	3	2	9	6	10
-сильный дождь, снегопад, град	6	2	13	20	16
-заморозки, засуха	20	2	18	48	3
-крупные природные пожары	58	25	77	11	5
-прочие	31	34	33	31	10
Биолого-социальные ЧС, в т.ч.	43	42	56	46	31
-инфекционная заболеваемость сельскохозяйственных животных	37	33	33	29	21
-поражения сельскохозяйственных растений болезнями и вредителями	3	8	20	14	8
-прочие	3	1	3	3	2
Всего ЧС	360	297	440	335	262

Сельскохозяйственная деятельность отличается высокой степенью рисков, обусловленных зависимостью производства продукции растениеводства и животноводства от природных и биолого-социальных ЧС, которые в общем объеме чрезвычайных ситуаций занимают от 30 до 50%.

Как последствия чрезвычайных ситуаций у сельскохозяйственных организаций возникают:

- чрезвычайные расходы, т.е. материальные потери в результате гибели урожая, продуктивного скота, многолетних насаждений, дополнительные затраты на устранение последствий чрезвычайных ситуаций;

- чрезвычайные доходы в виде страхового возмещения (при страховании имущества) или оприходованных материальных ценностей, оставшихся от списания не пригодных к восстановлению и дальнейшему использованию объектов основных средств.

Последствия чрезвычайных обстоятельств влияют на финансовый результат хозяйственной деятельности. Поэтому в системе информационного обеспечения сельскохозяйственных организаций важное практическое значение приобретают вопросы формирования и своевременного отражения в бухгалтерском учете чрезвычайных доходов и расходов. Недостаточная теоретическая и методическая разработанность данной проблематики предопределили актуальность темы научного исследования.

В соответствии с ПБУ 9/99 «Доходы организации» и ПБУ 10/99 «Расходы организации» чрезвычайные доходы и расходы относятся к прочим доходам и расходам организации и отражаются на счете 91 «Прочие доходы и расходы», к которому открываются субсчета: 91-1 «Прочие доходы», 91-2 «Прочие расходы», 91-9 «Сальдо прочих доходов и расходов».

На наш взгляд, счет 91 «Прочие доходы и расходы» является информационно перегруженным, так как отражает информацию о доходах и расходах имеющих различную природу формирования. Для систематизации и оперативного получения информации о чрезвычайных доходах и расходах, предлагаем обособленно вести учет этих доходов и расходов на отдельном синтетическом счете 92 «Чрезвычайные доходы и расходы» в разрезе субсчетов: 92-1 «Чрезвычайные доходы», 92-2 «Чрезвычайные расходы», 92-9 «Сальдо чрезвычайных доходов и расходов».

Факт возникновения и признания чрезвычайной ситуации для наступления правовых действий и отражения в учете чрезвычайных доходов и расходов должен быть документально подтвержден письменным заключением служб МЧС России, занимающихся ее ликвидацией, Гидрометцентром России, иными уполномоченными органами.

Для определения стоимости поврежденных и уничтоженных материальных ценностей в результате чрезвычайной ситуации, установления материального ущерба и страхового возме-

шения организация проводит инвентаризацию имущества. Списание имущества оформляется первичными документами, подтверждающими состав чрезвычайных доходов и расходов: акт на списание основных средств, акт на списание многолетних насаждений, акт на выбытие животных и птицы, накладная внутрихозяйственного назначения и др. Материально-производственные запасы и молодняк животных списываются по фактической себестоимости, объекты основных средств – по остаточной стоимости.

Особую актуальность вопросы учетно-методического обеспечения управления рисков в сельском хозяйстве приобретают в последние годы, когда наблюдаются длительные и крупномасштабные весенние паводки и наводнения в результате разлива рек, пожары, засуха. Одним из основных способов защиты от рисков получения материального ущерба является страхование имущества. Однако с переходом к рыночным отношениям механизм обязательного страхования был отменен, а система добровольного страхования не получила широкого распространения в сельском хозяйстве по комплексу проблем организационного, методологического и экономического характера. Для успешного развития сельскохозяйственного страхования необходим системный подход по оказанию государственной поддержки сельскохозяйственным товаропроизводителям [1].

Для учета операций по имущественному и личному страхованию предназначен счет 76 «Расчеты с разными дебиторами и кредиторами», субсчет «Расчеты по имущественному и личному страхованию». По кредиту счета отражается сумма начисленных страховых платежей, подлежащих перечислению, и сумма поступлений от страховых организаций в возмещение утрат по страховым случаям, а по дебету счета – сумма перечисленных страховых платежей и сумма потерь при наступлении страхового случая.

С целью совершенствования методики учета расчетов по сельскохозяйственному страхованию состав бухгалтерской отчетности необходимо дополнить специализированной формой «Отчет по сельскохозяйственному страхованию», раскрывающей информацию по страхованию имущества и позволяющей проводить оценку и контроль эффективности использования бюджетных средств, направленных на компенсацию затрат по сельскохозяйственному страхованию [2].

При существенных значениях чрезвычайных доходов и расходов эти показатели следует выделить отдельной статьей в отчете о финансовых результатах.

Рассмотрим порядок отражения в бухгалтерском учете хозяйственных операций по формированию чрезвычайных доходов и расходов (табл. 2).

Таблица 2

**Основные бухгалтерские проводки по формированию
чрезвычайных доходов и расходов в сельскохозяйственных организациях***

№	Содержание хозяйственной операции	Корреспонденция счетов		Сумма, тыс. руб.
		дебет	кредит	
1.	Списана стоимость погибших посевов, молодняка животных и птицы (застрахованных)	76-1	20,11	5700
2.	Получена сумма страхового возмещения	51	76-1	5300
3.	Списана сумма материального ущерба, не компенсируемая страховым возмещением	92-2	76-1	400
4.	Списана остаточная стоимость основных средств не пригодных к восстановлению и дальнейшему использованию (не застрахованных)	92-2	01-11	1200
5.	Оприходованы материалы, полученные от списания основных средств не пригодных к восстановлению и дальнейшему использованию	10	92-1	500
6.	Отражены затраты по устранению последствий чрезвычайной ситуации	92-2	70,69,23	900
7.	Списано на убытки сальдо чрезвычайных доходов и расходов	99	92-9	2000

* данные условные

Содержащиеся в научной статье разработки и рекомендации позволят сельскохозяйственным организациям формировать полную и достоверную информацию о чрезвычайных доходах и расходах.

Библиография

1. Никитин, А.В. О проблемах и направлениях совершенствования государственной поддержки страхования сельскохозяйственных культур / А.В. Никитин // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. Научно-производственный журнал. – МичГАУ, 2006. – № 1. – С. 181-188.
2. Хорошков, С.И. Вопросы бухгалтерского учета расчетов по сельскохозяйственному страхованию / С.И. Хорошков, И.В. Фецович, Касаткина Н.Н. // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. Научно-производственный журнал. – МичГАУ, 2014. – №1. – С. 118-121.
3. <http://www.mchs.gov.ru>

Хорошков Сергей Иванович – кандидат экономических наук, профессор кафедры бухгалтерского учета, анализа и аудита, Мичуринский государственный аграрный университет, г. Мичуринск, e-mail: buch@mgau.ru

Фецович Игорь Владимирович – кандидат экономических наук, доцент кафедры бухгалтерского учета, анализа и аудита, Мичуринский государственный аграрный университет, г. Мичуринск, e-mail: buch@mgau.ru

Вострикова Юлия Владимировна – магистрант кафедры бухгалтерского учета, анализа и аудита, Мичуринский государственный аграрный университет, г. Мичуринск, e-mail: buch@mgau.ru

UDC 657.471

S. Knorshkov, I. Fetsovich, Y. Vostrikova

QUESTIONS OF ACCOUNTING OF EXTRAORDINARY INCOME AND EXPENSES IN AGRICULTURAL ORGANIZATIONS

Key words: *accounting, emergency, extraordinary income and expenses, agricultural insurance, the financial statements.*

Abstract. In the system of information support of agricultural organizations issues of accounting of extraordinary income and expenses are of great practical importance. Agricultural activity has a high degree of risk due to the dependence of crop production and livestock from natural and biological and social emergencies, the consequences of which affect the financial performance and condition of the organizations property.

The identification, creation and reflection in the accounting and reporting of extraordinary income and expenses leads to ambiguous interpretations and biased presentation in the financial statements. Insufficient development of theoretical and methodological problems predetermined relevance of the topic of the research.

The theoretical value of the scientific article is to systematize the methodical positions of identification and reflection in the accounting and reporting of extraordinary income and expenses.

The scientific novelty of the research is to solve important methodological and practical issues of accounting extraordinary income and expenditure in the agricultural organizations that have the applied

meaning for the development of the accounting software of agricultural insurance. During the research the following scientific results have been achieved:

- industry peculiarities of extraordinary income and expenditure in the agricultural organizations have been identified and summarized;
- order of reflection in the accounting of extraordinary income and expenses using a separate account 92 «Extraordinary income and expenses» in the context of sub-accounts: 92-1 «Extraordinary income» 92-2 «Extraordinary expenses» 92-9 «The balance of extraordinary income and expenses» has been recommended;
- suggestions for improving the accounting forms that allow agricultural organizations form the complete and accurate information about the extraordinary income have been made.

The practical significance of the study lies in the fact that the obtained scientific-methodological results have been brought to the specific recommendations on the organization of the accounting of extraordinary income and expenditure in the agricultural organizations.

Development of methodical maintenance of accounting extraordinary income and expenditure will increase the level and quality of information of the financial statements of the agricultural organizations.

References

1. Nikitin A.V. On the problems and ways to improve public support for crop insurance // Bulletin of Michurinsk State Agrarian University. Research and Production journal. – MichSAU, 2016. – no. 1, pp. 181-188.
2. Khoroshkov S.I., Fetskovich I.V., Kasatkina N.N. Questions of accounting calculations on agricultural insurance // Bulletin of Michurinsk State Agrarian University. Research and Production journal. – MichSAU, 2014. – no. 1, pp. 118-121.
3. <http://www.mchs.gov.ru>

Khoroshkov Sergey Ivanovich – candidate of economic sciences, professor of the department of accounting, analysis and audit, Michurinsk state agrarian university, e-mail: buch@mgau.ru.

Fetskovich Igor Vladimirovich – candidate of economic sciences, associate professor of the department of accounting, analysis and audit, Michurinsk state agrarian university, e-mail: buch@mgau.ru.

Vostrikova Yulia Vladimirovna – postgraduate of the department of accounting, analysis and audit, Michurinsk state agrarian university, e-mail: buch@mgau.ru.

УДК 635.1/8

А.И. Гераськин, Н.П. Сдвижков

РОССИЙСКИЙ РЫНОК ОВОЩЕЙ ЗАЩИЩЕННОГО ГРУНТА

Ключевые слова: овощи, защищенный грунт, валовой сбор овощей, тепличное овощеводство, цена овощей, теплицы.

Реферат. Представлен обзор современного состояния овощеводства защищенного грунта в России за период с 2000 по 2014 год. Отражена и проанализирована динамика валового сбора овощей, урожайности, площади теплиц. В частности, валовой сбор овощей в России с 2000 г. увеличился более чем в 1,4 раза и составил в 2014 г. 15,4 млн. т. До 2008 года прирост был низким. Существенный прирост валового сбора овощей после 2008 года связан с началом реализации государственных программ по поддержке сельскохозяйственных производителей. Из общего объема выращиваемых в России овощей на долю овощей защищенного грунта приходится только 7,8% или 1,3 млн. т. В 2014 году в сельскохозяйственных организациях производство овощей защищенного

грунта составило 690,0 тыс. тонн или 112,2 % к уровню 2013 года (615,0 тыс. тонн), в том числе в зимних теплицах – 574,0 тыс. тонн или 108,7 % к уровню 2013 года (528,0 тыс. тонн). Средняя урожайность тепличных овощей в зимних теплицах составила 29,8 кг/м² или 106,4% к уровню 2013 года. По итогам 2014 г. в сельскохозяйственных организациях под зимними теплицами было занято 2,0 тыс. га. В статье затронуты вопросы импорта свежих овощей и обеспечения населения страны овощной продукцией с учетом рекомендуемых медицинских норм потребления, представлены результаты производственной деятельности ведущих тепличных хозяйств РФ. Представлена региональная структура площадей защищенного грунта и валового сбора. Дана характеристика овощеводства защищенного грунта в Тамбовской области. Дается анализ ценовой политики на томаты и огурцы.

Овощи имеют первостепенное значение в жизни человека и являются одним из важнейших источников витаминов. На сегодняшний день в России наблюдается нехватка овощей в рационе населения, особенно во внесезонный период.

Общемировые тенденции развития отрасли овощеводства нашли отражение в растениеводстве Российской Федерации. Невзирая на негативные явления, происходящие в сельском хозяйстве, валовые сборы овощей в России с 2000 г. увеличились на 42,6% и составили в 2014 г. 15,4 млн.т [4]. При этом рост производства овощей происходил неравномерно: до 2008 г. средний темп прироста составлял 1%, а после – 5,4%. Таким образом, наибольший прирост валового сбора овощей пришелся на период реализации государственных программ по поддержке сельскохозяйственных производителей (рисунок 1).

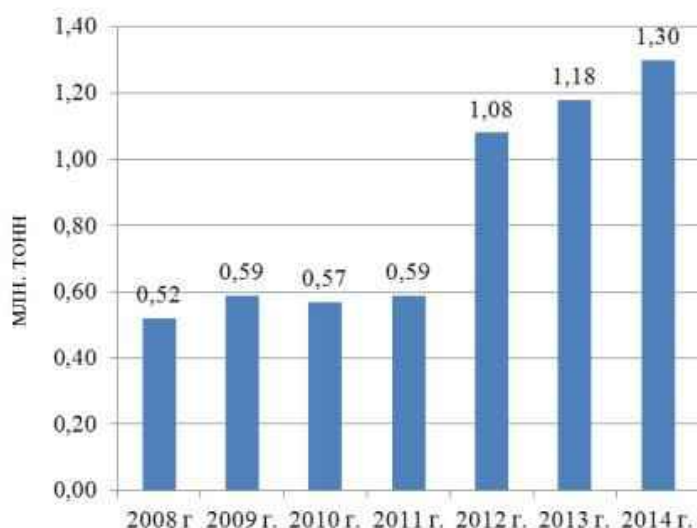


Рисунок 2. Валовой сбор овощей защищенного грунта в России (хозяйства всех категорий), тыс. тонн

Таблица 1

Площадь, валовой сбор и урожайность овощей защищенного грунта в России (сельскохозяйственные организации)

Показатель	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2014 г. +/- 2013 г.
Площадь теплиц, га	2730,5	2463	2550,3	2532,2	2686,2	154
в том числе зимних, га	1840,4	1780,1	1817,5	1887,4	2041	153,6
Валовой сбор всего, тыс. т	545	541,4	577,3	615	690	75
в том числе в зимних, тыс. т	485	483,1	510,8	528	574	46
Урожайность, кг/м ²	20	22	22,6	24,3	24,4	0,1
в том числе в зимних, кг/м ²	26,4	27,1	28,1	28	29,8	1,8

В последние годы в овощеводстве защищенного грунта начали происходить положительные изменения: наблюдается рост посевных площадей зимних теплиц, урожайности и как следствие валовых сборов овощей. Благоприятная ситуация в отрасли привлекает новых инвесторов, что способствует росту конкуренции на рынке и благоприятным образом сказывается на обеспеченности населения отечественными овощами.

Производство овощей защищенного грунта в 2014 году в сельскохозяйственных организациях составило 690,0 тыс. тонн или 112,2 % к уровню 2013 года (615,0 тыс. тонн), в том числе в зимних теплицах – 574,0 тыс. тонн или 108,7 % к уровню 2013 года (528,0 тыс. тонн). Средняя урожайность тепличных овощей в зимних теплицах составила 29,8 кг/м² или 106,4% к уровню 2013 года [2].

Среди тепличных хозяйств в тройку лидеров по валовому производству вошли «Агрокомбинат «Южный» (Карачаево – Черкесская Республика,), ООО «Тепличный комбинат «Майский» (Республика Татарстан,), ЗАО Агрокомбинат «Московский» (г. Москва,) (таблица 2).

Таблица 2

Рейтинг хозяйств Российской Федерации по производству овощей защищенного грунта в 2014 году

Место	Субъект Российской Федерации	Наименование хозяйства	Валовой сбор, тонн
1	Карачаево - Черкесская Республика	ОАО «Агрокомбинат «Южный»	33 367
2	Республика Татарстан	ООО «Тепличный комбинат «Майский»	30 500
3	г. Москва	ЗАО Агрокомбинат «Московский»	28883
4	Республика Башкортостан	ГУСП совхоз «Алексеевский»	13 369
5	Ленинградская область	ЗАО «Выборжев»	13 269
6	Республика Мордовия	ГУП РМ «Тепличное»	12 650
7	Новосибирская область	ООО «Тепличный комбинат «Новосибирский»	11876
8	Саратовская область	ОАО «Совхоз-Весна»	11583
9	Воронежская область	СПК «Воронежский тепличный комбинат»	11588
10	Челябинская область	ООО Агрокомплекс «Чурилово»	11000

Динамика площадей защищенного грунта и валового сбора овощей в Тамбовской области за последние пять лет представлена на рисунке 3. Площадь теплиц в области составляет 14,2 га. По итогам 2014 года в хозяйстве было произведено в 5,45 тыс. тонн овощей [4].

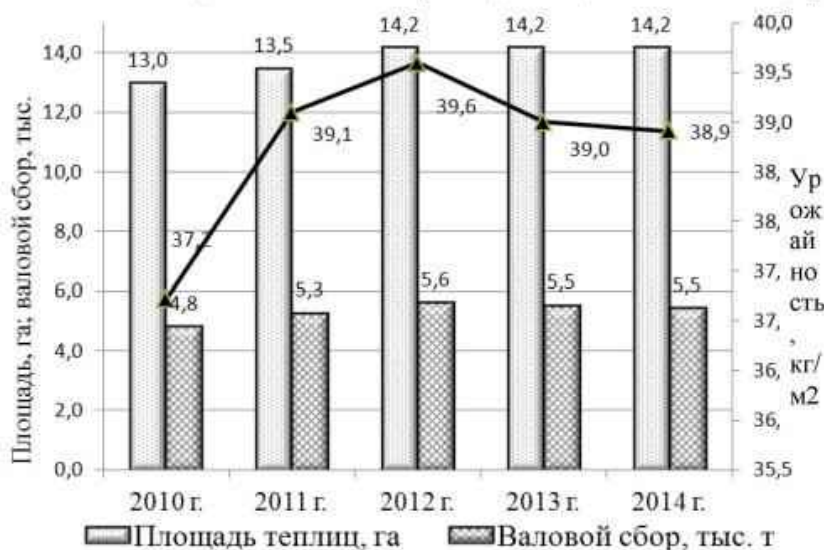


Рисунок 3. Площадь защищенного грунта и валовой сбор овощей в Тамбовской области

По объему площадей защищенного грунта (без учета личных подсобных хозяйств населения) лидирует Приволжский федеральный округ – 33% от общей площади теплиц, далее следует Сибирский федеральный округ – 18% и Центральный федеральный округ – 14%. На долю Южного федерального округа, лидера по площади открытого грунта, приходится 8,9% от об-

шей площади защищенного грунта. Чуть меньше приходится на Дальневосточный и Уральский федеральные округа – по 8%. Доля Северо-Кавказского федерального округа в настоящее время составляет 6%, наименьшая доля посевных площадей приходится на Северо-Западный федеральный округ (рисунок 4).

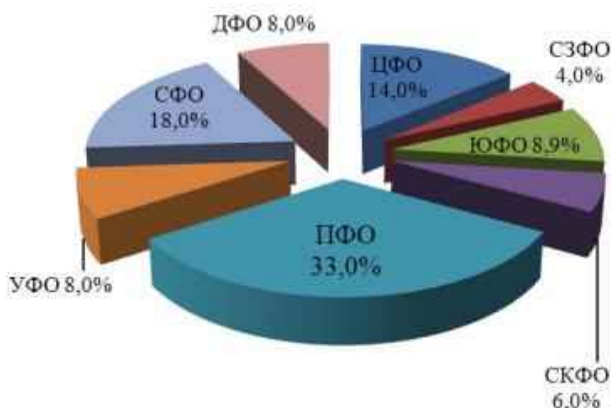


Рисунок 4. Региональная структура посевных площадей защищенного грунта в 2014 г., %

На сегодняшний день в России в защищенном грунте выращивается узкий ассортимент продукции. Структура производства овощей зависит от категории хозяйств, при этом разница в структуре производства овощей сельскохозяйственных организаций и КФХ варьируется в пределах 5%, в то время, как структура производства овощей в хозяйствах населения отличается кардинально. Учитывая то обстоятельство, что на долю сельскохозяйственных предприятий приходится 53% от валового сбора овощей и именно эта продукция в полном объеме попадает на рынок, целесообразно рассмотреть именно эту структуру производства. В промышленных теплицах в основном выращиваются огурцы (67,7%) и томаты (28,3%) (рисунок 5).

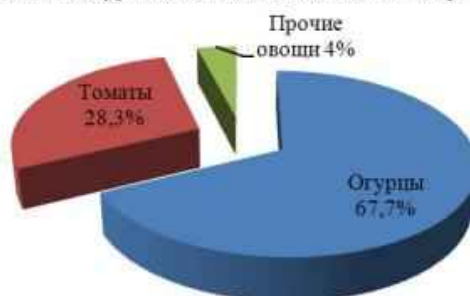


Рисунок 5. Структура производства овощей защищенного грунта в промышленных теплицах в РФ в 2014 г.

В Тамбовской области структура производства овощей защищенного грунта схожа с общероссийской. Основные площади (80%) заняты по культуре огурца, томаты занимают 19% площади [4] (рисунок 6).



Рисунок 6. Структура производства овощей защищенного грунта в промышленных теплицах в Тамбовской области в 2014 г.

Рост доли огурцов объясняется тем фактом, что это самая распространенная и высоко-рентабельная культура среди овощей защищенного грунта отечественного производства. Под огурцы занято более половины всех тепличных площадей. Агротехнологии тепличного выращивания огурцов в России хорошо изучены и известны, семенной фонд представляет широкий спектр.

По объему валового сбора огурца в защищенном грунте лидирует Приволжский федеральный округ – 34,4% от общего валового сбора огурца, далее следует Центральный федеральный округ – 19% и Южный федеральный округ – 13,3%. На долю Сибирского федерального округа приходится – 9,6%. Доля Северо-Кавказского и Уральского федеральных округов в настоящее время составляет по 6,3%. Наименьшая доля в валовом производстве огурца приходится на Дальневосточный и Крымский федеральный округ – 2,8% и 0,9%, соответственно [1] (рисунок 7).

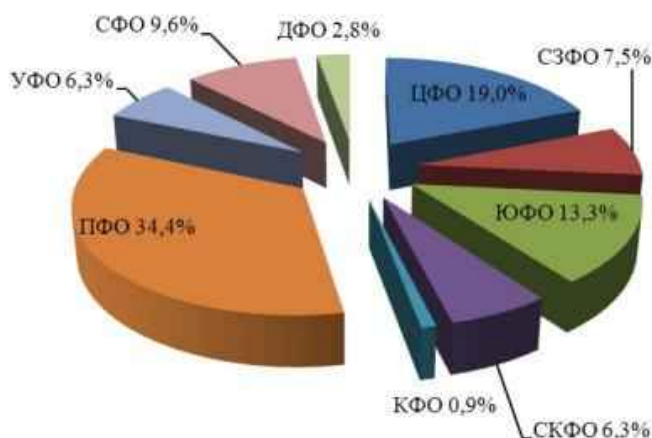


Рисунок 7. Региональная структура валового сбора огурца защищенного грунта (по состоянию на 2.10.2015), %

По объему валового производства томата в защищенном грунте первое место также сохраняет Приволжский федеральный округ – 21,9% от общего валового сбора томата, далее следует Северо-Кавказский федеральный округ – 18,1%. По 14-15 % приходится на долю Центрального, Южного и Уральского федерального округа. Наименьшая доля в валовом производ-

стве томата принадлежит Дальневосточному и Крымскому федеральным округам – 3,68% и 1,6%, соответственно (рисунок 8).

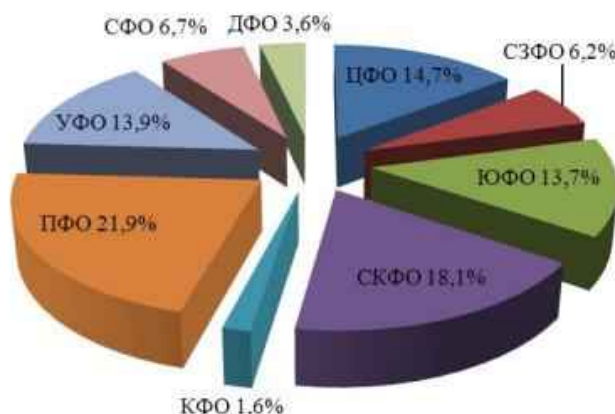


Рисунок 8. Региональная структура валового сбора томата защищенного грунта (по состоянию на 2.10.2015), %

На сегодняшний день уровень самообеспечения тепличными овощами в России составляет 60%. При этом доля импорта остается на высоком уровне. Из 1,8 млн. тонн потребляемых тепличных овощей лишь треть (690 тыс. тонн) выращивается в России. Все остальное — импорт. Практически все свежие овощи (кроме борщевых наборов), что мы едим с ноября по июль, выращиваются именно в теплицах. А такие культуры, как сладкий перец, баклажан, цуккини, приезжают к нам исключительно из зарубежных теплиц, у нас их почти не растят, ограничиваясь в основном томатами, огурцами и зеленью. Импортная продукция характеризуется более низкой ценой и, по мнению трети потребителей, более низким качеством.

В структуре импорта свежих овощей в натуральном выражении около 40% приходится на томаты, 14% на лук, доля огурцов составляет порядка 10%, капусты – 9%, на прочие овощи – 27% от общего объема импортируемых овощей.

Импорт огурцов в Россию традиционно ниже томатов, что связано с большим распространением культуры огурца в российских теплицах в целом, и светокультуры огурца в частности.

Импортные поставки свежих овощей компенсируют дефицит отечественного тепличного производства. Доля импорта свежих овощей и зелени, имеющих короткий срок хранения, в межсезонье (период с ноября по середину июня) достигает 70-90% в зависимости от региона и вида овощей или зелени.

Согласно научно обоснованной норме потребления овощей [3], каждый житель России должен потреблять порядка 119 кг различных овощей в год, в том числе тепличных овощей (томаты, огурцы, перец и др.) – 12-15 кг на человека в год. Фактически в 2014 году на 1 человека приходилось 108 кг овощей. За счет собственного производства в России обеспечивается только 9 кг тепличных овощей на человека в год (60% минимально необходимого количества). В Тамбовской области за счет собственного производства обеспечивается только 5,7 кг тепличных овощей на человека в год (37,7% минимально необходимого количества).

Основными причинами низкого уровня потребления тепличных овощей россиянами являются: слишком высокие цены, сомнительное происхождение импортных овощей, дефицит свежей продукции достойного качества в розничной торговле.

Обеспеченность рынка овощами из открытого грунта напрямую влияет на цену продукции из защищенного грунта.

Наибольшая цена на тепличные огурцы и томаты наблюдается в марте месяце. Начиная с апреля цена начинает снижаться и достигает своего минимума в августе. В этот период происходит массовый сбор урожая в открытом грунте. С сентября цены на овощную продукцию снова идут вверх, достигая максимума к марту [1].

В большинстве тепличных комбинатов томат реализуют с марта по ноябрь. Только в Костромской области налажено круглогодичное производство, в Новосибирской области на протяжении -11 месяцев.

Круглогодичное выращивание огурца среднеплодного в теплицах происходит в Костромской, Новосибирской области и республике Татарстан. В других областях реализация длится 9 месяцев: с февраля по октябрь включительно.

Библиография

1. Динамика цен на основные виды сельскохозяйственной продукции и продовольствия [Электронный ресурс] // ФГБУ «Спеццентрчет в АПК». URL: <http://specagro.ru/SPP/> (дата обращения: 10.10.2015)
2. Доклад директора Департамента растениеводства химизации и защиты растений Минсельхоза России П.А.Чекмарева на Всероссийском агрономическом совещании на тему: «Итоги работы отрасли растениеводства в 2014 году, задачи по реализации мероприятий, предусмотренных Государственной программой, и о мерах по подготовке и организованному проведению в 2015 году сезонных полевых сельскохозяйственных работ» [Электронный ресурс]. // Министерство сельского хозяйства российской Федерации. URL: <http://www.mcsx.ru> (дата обращения: 25.10.2015).
3. Об утверждении рекомендаций по рациональным нормам потребления пищевых продуктов, отвечающим современным требованиям здорового питания. //Приказ Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 2 августа 2010 г. № 593н.
4. Сельское хозяйство и балансы продовольственных ресурсов [Электронный ресурс] // Федеральная служба государственной статистики. URL: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/enterprise/economy/# (дата обращения: 1.11.2015).

Гераськин Александр Игоревич – кандидат сельскохозяйственных наук, начальник отдела растениеводства и технической политики управления сельского хозяйства Тамбовской области, г. Тамбов, e-mail: gai@agro.tambov.gov.ru.

Сдвижков Николай Павлович – кандидат сельскохозяйственных наук, главный специалист-эксперт отдела растениеводства и технической политики управления сельского хозяйства Тамбовской области, г. Тамбов, e-mail: snp@agro.tambov.gov.ru.

UDC 635.1/8

A.I. Geraskin, N.P. Sdvizhkov

THE RUSSIAN MARKET OF GREENHOUSE VEGETABLES

Key words: *vegetables, protected ground, the gross harvest of vegetables, greenhouse vegetables, the price of vegetables, greenhouses*

Abstract. The current status of vegetable growing of the protected ground in Russia for the period from 2000 to 2014. It reflected and analyzed the dynamics of the gross harvest of vegetables, yield, area greenhouses. The issues of imported fresh fruits and security of the country vegetable production, taking into account the recommended medical standards of consumption. Gross harvest of vegetables in Russia in 2000 increased by more than 1.4 times and amounted in 2014 15.4 million. M. Until 2008, the

growth was low. A significant increase in the gross harvest of vegetables after 2008 is associated with the beginning of the implementation of government programs to support agricultural producers. Of the total farmed vegetables in Russia the share of greenhouse vegetables account for only 7.8% or 1.3 mln. Tons. In 2014, production in the agricultural organizations of greenhouse vegetables amounted to 690.0 ths. Tons or 112.2% to the level 2013 (615.0 thous. tonnes), including winter greenhouses - 574.0 ths. tons or 108.7% compared to 2013 (528.0 thous. tonnes). The average yield of greenhouse vegetable greenhouses in winter was 29.8kg / m² or 106.4% to the level of 2013. At the end of 2014 the agricultural organiza-

tions under the winter greenhouses employed 2.0 thousand. ha. The article presents the results of operations of the leading Russian greenhouses. Submitted to the regional structure of the protected area of the soil and the gross collection. Characteristics of vegetable growing of the protected ground in the Tambov

region. The analysis of pricing policies for tomatoes and cucumbers in protected ground of Russia as a whole and by region.

References

1. Dynamics of prices of basic agricultural products and foodstuffs [electronic resource] // FGBI "Spetsstsentruchet in the agricultural sector." URL: <http://specagro.ru/SPP/> (date of treatment: 10/10/2015)
2. Report of the Director of the Department of crop chemicals and plant protection Ministry of Agriculture of Russia at the All P.A.Chekmareva Agronomy meeting on the theme: "The outcome of the crop industry in 2014, the task of implementation of activities under the State Programme, and measures to prepare and to organize a 2015 seasonal field of agricultural work "[Electronic resource]. // The Ministry of Agriculture of the Russian Federation. URL: <http://www.mcx.ru> (the date of circulation: 10.25.2015).
3. Approval of recommendations on rational norms of consumption of food products that meet the modern requirements of a healthy diet. // Order of the Ministry of Health and Social Development of the Russian Federation dated August 2, 2010 № 593n.
4. Agriculture and food balance sheet [electronic resource] // Federal State Statistics Service. URL: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/enterprise/economy/# (the date of circulation: 01.11.2015).

Geraskin A.I. – candidate of Agricultural Sciences, Head of the Department of Plant and Technology Policy Department of Agriculture of the Tambov Region, Tambov, e-mail: gai@agro.tambov.gov.ru.

Sdvizhkov N.P. – candidate of Agricultural Sciences, chief specialist expert of the Department of Plant and Technology Policy Department of Agriculture of the Tambov Region, Tambov, e-mail: snp@agro.tambov.gov.ru

УДК 338.242

Г.В. Чулкова, С.В. Лакеев

ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННОГО РАЗВИТИЯ ЛОГИСТИКИ В АПК

Ключевые слова: логистика, логистика в АПК, LPI (Logistics Performance Index), причины недостаточного развития логистики в АПК

Реферат. Логистика занимается оптимизацией перемещения различных потоков от первоначальных источника до конечного потребителя, при этом должно выполняться основополагающее ее правило, отражающее обеспечение поставок необходимой продукции в установленное время, в указанное место, при оптимальных затратах, строго оговоренного качества и количества. В большинстве стран логистика используется с середины XX века, в России она находится все еще в зачаточном состоянии. Как свидетельствует мировая практика, в современных рыночных условиях логистика является одним из определяющих факторов рентабельного производства, поэтому это

направление стали развивать, благодаря чему уровень ее внедрения значительно вырос. Цель данной работы заключалась в выявлении причин, сдерживающих развитие логистики в АПК в рыночных условиях, используя монографический и абстрактно-логический методы исследования. В результате проведенного исследования были выделены и раскрыты восемь причин недостаточного развития логистики в АПК: нехватка денежных средств у сельскохозяйственных товаропроизводителей, отсутствие инвесторов, отсутствие в штате сельскохозяйственной организации специалиста по логистике, нехватка квалифицированных специалистов в сфере логистики, урбанизация, санкции, природно-климатические условия, работа с живыми организмами.

Введение. Мировой банк раз в два года проводит расчет интегрального показателя эффективности – LPI (Logistics Performance Index) для всех мировых стран, и за период с 2007 по 2014 год для России он вырос, и мы перешли с 99 на 90 место рейтинга (табл. 1, рис. 1) [1].

Таблица 1

Распределение рангов LPI в 2014 году

Country	LPI Rank	LPI Score	Customs	Infrastructure	International shipments	Logistics competence	Tracking tracing	Timeliness
Kazakhstan	88	2.70	2.33	2.38	2.68	2.72	2.83	3.24
Sri Lanka	89	2.70	2.56	2.23	2.56	2.91	2.76	3.12
Russian Federation	90	2.69	2.20	2.59	2.64	2.74	2.85	3.14
Uruguay	91	2.68	2.39	2.51	2.64	2.58	2.89	3.06
Armenia	92	2.67	2.62	2.38	2.75	2.75	2.50	3.00

Мы видим, что по таким показателям как уровень отслеживания и контроль грузов (tracking & tracing) и уровень развития инфраструктуры (infrastructure) наблюдаются наибольшие сдвиги за сравниваемый период, а уровень своевременности поставок (timeliness) остается наиболее важным параметром, что свидетельствует о положительных тенденциях внедрения и развития логистики в хозяйствующих субъектах Российской Федерации.

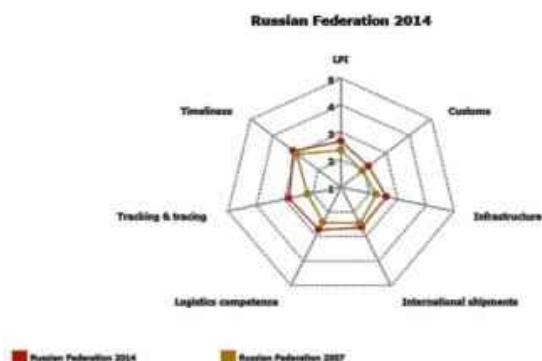


Рисунок 1. Изменение логистических показателей с 2007 по 2014 год

В России также производят расчет подобного индекса при помощи многофакторной модели и составляют рейтинг, но уже для регионов. Смоленская область, согласно рейтингу эффективности региональной логистики заняла 40-е место и находится в группе регионов со средними условиями для развития логистики [7, с.41].

Основная часть. Логично предположить, что такая наука как логистика проникла и в сферу АПК. Ведь, как и в любой другой отрасли, здесь требуется оптимизация производственных процессов и потоков, необходима оптимизация закупки семян, кормов и удобрений, и транспортировки всего этого до места назначения, складирования, перевозки до каналов реализации и многое другое. По идее в сельском хозяйстве логистика должна быть развита очень и очень сильно. Но это не так. За весь период развития данной науки в России сельское хозяйство оставалось от нее в стороне. В результате сельхозтоваропроизводителям негде брать информацию по оптимизации своей системы производства и по уменьшению своих логистических издержек. Изучив теоретическую базу формирования логистики в АПК [3, 5, 6], мы выделили причины ее недостаточного развития (рис. 2).

Во-первых, это нехватка денежных средств у сельскохозяйственных организаций для проведения подобного рода исследований. Диспаритет цен и высокая себестоимость продукции заставляет сельскохозяйственных товаропроизводителей буквально выживать в условиях рыночной экономики.

Во-вторых, отсутствие инвесторов. Так сложилось, что в сельское хозяйство деньги другими компаниями попросту не вкладываются, а если и вкладываются, то крайне неохотно. И предпринимателей нельзя в это винить. Сельское хозяйство это отрасль с одни из самых высоких временем оборачиваемости капитала, а это значит, что от момента вложения денег до момента получения прибыли пройдет минимум полгода, а то и больше. По данным Агентства АгроФакт [4], усредненный показатель рентабельности сельскохозяйственных организаций за 2013 год по России составляет 9%, тогда как в 2012 году этот показатель составил 15% (с учетом господдержки) и 5% (без учета поддержки). В 2011 году средняя рентабельность составляла 12%. Это означает, что на 1 рубль затрат приходит лишь 12 копеек прибыли, что делает отрасль крайне непривлекательной для инвесторов.



Рисунок 2. Причины недостаточного развития логистики в АПК
(разработано авторами)

В-третьих, отсутствие возможности держать у себя в штате постоянного специалиста по логистике. В сельскохозяйственных организациях нет человека, который будет постоянно и целенаправленно заниматься уменьшением логистических издержек, наладкой и совершенствованием логистических звеньев, преобразованием их в логистическую цепь и объединением

цепей в логистическую систему. Услуги хорошего специалиста по логистике стоят очень дорого, а выпускается таких специалистов крайне мало, поэтому на рынке труда среди крупных организаций за представителей данной профессии идет настоящая война, в результате чего выпускники практически на 100% уверены в том, что они устроятся на работу, и уже сами выбирают, куда им пойти. На фоне этого КФХ и ИП просто выпадают из объектов трудоустройства, поскольку они не конкурентоспособны, им нечего предложить, чтобы заинтересовать молодого специалиста.

В-четвертых, нехватка квалифицированных специалистов в данной сфере. На начальных стадиях логистикой может заниматься экономист или директор. Но тут возникает другая проблема. Логистика - это сложная многоплановая наука, она требует глубоких познаний в экономике, статистике, математике, эконометрике. Нельзя просто взять и начать ею заниматься. Требуется понимание проблем деятельности сельскохозяйственной организации и способность увидеть наилучший вариант решения проблемы, а это не так просто как кажется на первый взгляд. Также стоит учитывать, когда не специалист занимается логистикой, то получается так, что в результате проводимых манипуляций, логистическая цепь может начать функционировать хуже, что замедлит производство, уменьшит прибыли и отобьет желание заниматься этим делом в дальнейшем. Ведь не все экономисты, которые приходят в сельскохозяйственные организации - это высококлассные специалисты, знающие экономику и все сопряженные с ней науки. Такие специалисты тоже высоко ценятся и даже несмотря на то, что их выпускают в десятки, а то и сотни раз больше чем логистов, они так же остаются востребованы крупными компаниями.

В-пятых, урбанизация. Мало кто из современной молодежи желает жить на селе, мало кто хочет ехать поднимать село. У человека меняется понимание минимального уровня, необходимого ему для комфортного проживания. Село, в нынешнем его состоянии, не может удовлетворить самые минимальные потребности в определенной инфраструктуре. Поэтому говорить о переезде в деревню людей, которые могут найти себе работу в городе с высокой зарплатой, удобной инфраструктурой и возможностями для социального и культурного развития не приходится.

В-шестых, санкции. В связи со сложной геополитической обстановкой в мире и введением экономических санкций против Российской Федерации наша, и без того весьма нестабильная экономика очень сильно пошатнулась. Исчезло множество рынков сбыта готовой продукции, так же весьма сильно сократилось число поставщиков сырья материалов и оборудования. В связи с этим все организации с удвоенной силой начали заниматься стратегическим менеджментом, маркетингом, положениями на рынках. Логистика, которая и так была далеко не на первом месте в списке приоритетов большинства компаний, в связи со всем вышеперечисленным вообще исчезла из поля зрения. А зря. Ведь логистика тесно связана как со стратегическим менеджментом, так и с маркетингом. Она ускоряет скорость отклика всего производства на принятие решений руководства, позволяет менять направление развития в кратчайшие сроки, ускорять процесс производства, быстрее доставлять товар надлежащего качества покупателям и тем самым захватывать контроль над рынком и повышать свое благосостояние даже в такое сложное время.

В-седьмых, работа с живыми организмами. Ни для кого не секрет, что сельское хозяйство - одна из немногих отраслей, работающая с биологическими системами. И тут возникает серьезная проблема. Живые организмы могут болеть, иметь генетические дефекты, им нужны определенные условия содержания, и требуется определенная свобода перемещений и свобода действий, за ними нужно ухаживать, они могут быть агрессивны, могут выпадать из производственного цикла в связи с вынашиванием приплода и т.д. Большинство отраслей народного хозяйства не имеют проблем с тем, что перечислено выше. И здесь возникает одна из главных трудностей логистики - работа с объектами, которые не поддаются подсчету. Мы не можем предугадать, когда корова заболит, сколько поросят появится у свиноматки, какими болезнями будет болеть ячмень, который мы закупили, есть ли генетические дефекты у наших кроликов, и, если есть, на каком окроле они проявятся. Мы можем лишь примерно предположить, почему у коровы уменьшился надой, почему свиноматка перестала набирать массу, какими удобрениями надо обработать растение, чтобы избежать болезни и сколько будет примерная урожай-

ность той или другой культуры. Например, в промышленности есть точные нормы на деталь, точные размеры будущей конструкции, точный чертеж нового двигателя, нормы на изготовления продукции, нормы расходов. Все данные известны, и работать с ними не составляет большого труда. В сельском хозяйстве мы должны учитывать множество факторов, по которым мы не обладаем полной информацией. Это значительно усложняет работу логистической службы и значительно увеличивает логистические издержки.

В-восьмых, природно-климатические условия. Если со всеми вышеперечисленными факторами мы еще можем что-то сделать, чтобы избавиться от них, то тут, увы, человек бессилен. Россия имеет огромный земельный фонд – это 1707,5 млн га, но площади, используемые под сельское хозяйство – пахотные земли, пастбища и многолетние насаждения, составляют 208,4 млн га. Мы знаем, что 70% площадей России не пригодны для сельского хозяйства в принципе. Большинство почв России дерново-подзолистые. Они являются не самыми плодородными, так как содержат всего 1-4% гумуса [2]. Так же сильно сказывается и климат. В большинстве сельскохозяйственных регионов России он умеренно-континентальный. Однако, в последнее время все отчетливее прослеживается тенденция к сдвиганию сезонов по месяцам (весна начинается где-то в конце апреля, а зима ближе к началу января). Так же очень сложно просчитать систематичность выпадения осадков. Бывают года с равномерным распределением осадков по сезонам, бывают засушливые года, бывают дождливые. Но если в логистической модели факторы социальные, политические, экономические, просчитать можно, то фактор природно-климатических условий расчету практически не поддается. Это делает сферу АПК крайне непривлекательной для логистических исследований, потому так очень сложно работать в условиях ограниченности информации.

Заключение. Все выше перечисленные причины в той или иной степени тормозят развитие логистики в АПК в целом и в сельском хозяйстве в частности. Некоторые из них объективно нельзя устранить, другие государство пытается решить на федеральном уровне, третьи пытаются решить региональные и местные органы власти. И благодаря этому, и даже не смотря на то, что большую часть проблем еще предстоит решить, и на то, что появятся новые серьезные и не очень проблемы, которые так же надо будет решать, логистика в сельском хозяйстве развивается. Пусть этот процесс протекает очень медленно, пусть он сталкивается с объективными и субъективными трудностями, но он движется, он набирает скорость. А это очень важно, ведь речь идет о сельском хозяйстве, об отрасли, которая отвечает за продовольственную безопасность нашей страны.

Библиография

1. Logistic Performance Index: Global Rankings 2014. – [Электронный ресурс]. – URL: <http://lpi.worldbank.org/international/global> (дата обращения: 02.04.2015)
2. Алабушев, А.В. Функционирование рынка зерна России в современных условиях / А.В. Алабушев, С.А. Раева // Зерновое хозяйство России. – 2014. – № 1. – С. 5-7 - ISSN 2079-8733.
3. Афанасьева, И.И. Логистическая организация производства и распределения зерна : дис. д-ра экон. наук. : 08.00.05: защищена 23.04.2015 / И.И. Афанасьева. – Ростов-на-Дону, 2015. – 295 с.
4. В 2013 году рентабельность агросектора в России резко снизилась / Агропромышленный портал Agrodaily. – URL: http://agrodaily.ru/digest/v_2013_godu_rentabelnost_agrosetora_v_rossii_rezko_snizilas/ (дата обращения: 04.04.2015)
5. Ворожейкина, Т.М. Логистика в АПК / Т.М. Ворожейкина, В.Д. Игнатов // учебник. - М.: КолосС, 2007. - 184 с. - ISBN 978-5-9532-0579-5
6. Григорьев, М.Н. Логистика: учебник для бакалавров / М.Н. Григорьев, С.А. Уваров. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Юрайт, 2012. - 825 с. ISBN 978-5-9916-2074-1
7. Павлова, Я.В. Эффективность региональной логистики / Я.В. Павлова // Логистика. - 2013. - №3. - С. 38-41 - ISSN 2219-7222.

Чулкова Галина Васильевна – кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики и организации производства. ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, e-mail: chu-gal@mail.ru

Лакеев Сергей Вадимович – магистрант кафедры экономики и организации производства. ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, г. Смоленск, e-mail: sjsenshur@mail.ru

UDC 338.242

G. Chulkova, S. Lakeev

MODERN DEVELOPMENT PROBLEMS OF LOGISTICS IN AGRICULTURE

Key words: logistics, logistics in agriculture, LPI (Logistics Performance Index), reasons for insufficient development of logistics in agriculture

Abstract. Logistics deals with optimizing the movement of different flows from the initial source to end-customers. However, its fundamental rule shall be followed, that is, providing the required goods supply at the fixed time, to the designated space, at economic cost, of specified quality and quantity. In most countries, logistics has been used since the mid-twentieth century. In Russia, it is still in its initial stage of the development. As the global practice shows, under the current market conditions, logistics is one of the critical factors determining production

profitability, so this sphere has begun developing; thereby the degree of its implementation has grown significantly. The aim of this work was to identify the reasons hindering the development of logistics in agriculture under the market conditions, using monographic and abstract-logical research techniques. As a result of the study, 8 reasons for the insufficient development of logistics in agriculture were identified and disclosed, including lack of funds from the agricultural producers, lack of investors, lack of a logistics specialist working for the agricultural organization as a staff employee, shortage of qualified professionals in logistics, urban growth, sanctions, climatic and natural conditions, work with living organisms.

References

1. Logistic Performance Index: Global Rankings 2014. – [Electronic resource]. – URL: <http://lpi.worldbank.org/international/global> (accessed date: 02.04.2015)
2. Alabushev, A.V., Raeva, S.A. Functioning of the Grain Market in Russia Under Modern Conditions [Text] / A.V. Alabushev, A.S. Rayev // Grain Production in Russia. -2014. - No. 1. - Pp. 5-7 - ISSN 2079-8733
3. Afanasyeva, I.I. Logistic Organization of Grain Production and Distribution [Text]: thesis by PhD in Economics: 08.00.05: presented 23.04.2015 / I.I. Afanasyeva. – Rostov-on-Don, 2015. – 295 p.
4. In 2013 the profitability of the agricultural sector in Russia has sharply decreased / Agrodoy agricultural and industrial portal. - [Electronic resource]. – URL: http://agrodoy.ru/digest/v_2013_godu_rentabelnost_agrosektora_v_rossii_rezko_snizilas/ (accessed date: 04.04.2015)
5. Vorozheykina T.M., Ignatov, V.D. Logistics in Agriculture [Text]: textbook. - M.: KolosS, 2007. - 184 p. - ISBN 978-5-9532-0579-5
6. Grigoryev, M.N. Logistics: textbook for bachelors [Text] / M.N. Grigoryev, A.S. Uvarov. - 3rd edition, revised and expanded - M.: Yurait, 2012. - 825 p. ISBN 978-5-9916-2074-1
7. Pavlova, Y.V. Efficiency of Regional Logistics [Text] / Y.V. Pavlova // Logistics. - 2013. - No. 3. - p. 38-41 ISSN 2219-7222

Chulkova Galina Vasilievna – PhD in Economics, Assistant Professor of the Department of Economics and Production Organization, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Smolensk State Agricultural Academy”, Smolensk, e-mail: chu-gal@mail.ru

Lakeev Sergey Vadimovich – graduate student of the Department of Economics and Production Organization, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Smolensk State Agricultural Academy”, Smolensk, e-mail: sjsenshur@mail.ru

УДК 336.77.01

Л.Г. Волкова

РАЗВИТИЕ СИСТЕМЫ КРАТКОСРОЧНОГО КРЕДИТОВАНИЯ ОРГАНИЗАЦИЙ АПК И ПОЛИТИКА ГОСУДАРСТВА

Ключевые слова: краткосрочный кредит, аграрный сектор экономики, политика государства, кредитная организация, государственная поддержка, субсидии, процентная ставка за кредит.

Реферат. В современных условиях развития аграрной экономики особенно актуальными становятся вопросы организации краткосрочного кредитования АПК, поскольку банковский кредит играет важную роль в организации оборотного капитала предприятий с сезонными условиями производства и реализации, к которым относятся аграрные формирования, а без поддержки государства организациям в настоящее время сложно соблюдать основные принципы кредитования.

К началу развития рыночных реформ в стране сельское хозяйство неизбежно столкнулось с отсутствием адекватной кредитной системы и с абсолютной неготовностью участников кредитного процесса адаптироваться к коммерческим отношениям. В сложившейся ситуации обеспечение аграрного сектора заемными средствами стало проводиться при помощи субсидированного кредитования.

Под влиянием внешних и внутренних факторов с 2013 года были отменены субсидии по компенсации процентной ставки по кредитам на закупку сырья для предприятий глубокой переработки зерна. Это привело к повышению себестоимости производства и снижению конкурентоспособности отечественной

продукции. А по условиям ВТО поддержка сельскохозяйственного производства должна осуществляться через субсидирование предприятий сельскохозяйственной переработки, а не через прямые субсидии сельскохозяйственным товаропроизводителям. К сожалению, и после вступления в ВТО в России пока не произошло существенных изменений.

Научная новизна исследования заключается в следующем:

- выделены основные этапы развития системы краткосрочного кредитования сельскохозяйственных и перерабатывающих организаций, начиная с плановой экономики до настоящего времени;
- выявлены диспропорции в развитии кредитных отношений;
- обоснована целесообразность совершенствования действующего механизма субсидирования части процентной ставки по кредитам и займам.

В научной статье систематизированы и уточнены методические подходы к прогнозированию потребности в краткосрочном кредите в соответствии с действующими требованиями законодательства.

Теоретические и практические аспекты развития системы краткосрочного кредитования аграрных формирований позволят повысить эффективность банковского кредита и смягчить проблемы неплатежей в условиях рыночной экономики.

Современное сельское хозяйство не может успешно развиваться без системы банковского кредитования. Это обусловлено спецификой воспроизводственного процесса в отрасли и особенностями формирования денежных средств. В условиях, когда доходы растут медленнее, чем расходы, продолжение процесса производства оказывается очень затруднительным. Предприятиям не хватает денег для приобретения необходимых оборотных средств, не говоря о покупке новых основных средств. Поэтому, чтобы не останавливать производства, производить продукцию и продавать ее для получения более высоких доходов (если не помешает плохая погода), предприятия должны находить дополнительные источники финансовых ресурсов, что и осуществляется с помощью кредитов. В связи с этим, вопросы краткосрочного кредитования аграрных формирований в рыночных условиях хозяйствования всегда актуальны. Как часть национальной финансово-кредитной системы сельскохозяйственное кредитование является важнейшей специфической сферой.

Целью исследования является поиск наиболее рациональных путей совершенствования механизма краткосрочного кредитования организаций АПК в современных условиях, учитывая опыт прошлых лет.

Рассмотрим основные этапы развития краткосрочного кредитования аграрных формирований. В периоды планового развития экономики займы сельскохозяйственных предприятий для кредитных организаций носили некоммерческий характер. Для определения размера кредита хозяйства банку предоставляли годовой расчет потребности в краткосрочных кредитах в квартальном разрезе, исходя из плановых затрат, выхода продукции и остатков кредитуемых товарно-материальных ценностей. В нем нередко допускались значительные завышения потребности в заемных средствах. При невыполнении плана производства валовой продукции кредит автоматически вовлекался в возмещение затрат, не окупавшихся продукцией, т. е. в покрытие убытков. В результате происходило увеличение себестоимости продукции, а кредиты компенсировали бесхозяйственность.

К началу развития рыночных реформ в стране сельское хозяйство неизбежно столкнулось с отсутствием адекватной кредитной системы и с абсолютной неготовностью участников кредитного процесса адаптироваться к коммерческим отношениям. В сложившейся ситуации обеспечение аграрного сектора заемными средствами стало проводиться при помощи субсидированного кредитования.

Изначально государство предоставляло аграрным формированиям так называемый льготный централизованный кредит. В 1992 г. еще функционировавшим в тот момент колхозам и совхозам выделялся кредит за счет федеральных источников под 28% годовых, фермерам — под 8%. Указанный кредит был льготным не только по процентам, но и по срокам погашения. Он выдавался почти на год, в то время как средние сроки краткосрочного займа по стране были в 6 раз меньшими. Разница между официально установленными и применявшимися процентными ставками компенсировалась банкам из федерального бюджета.

В 1994 г. централизованные кредиты сохранились, но уже под % равный учетной ставке ЦБ РФ. Однако схема кредитования претерпела некоторые изменения. Так, уполномоченным банком было дано отвергать неплатежеспособные, по их мнению хозяйства. Кроме того, банки стали брать под сезонный кредит залоги, который в основном представляли с собой скот и сельскохозяйственную технику.

Весной 1995 года бюджетная ситуация в стране не позволила выделить аграрному сектору централизованные кредиты для посевных работ, но собственных средств у села не было. В этой ситуации Министерство финансов РФ разработало схему товарного кредитования. Нефтяным компаниям было предложено сельскохозяйственным производителям поставить горюче - смазочные материалы в порядок погашения их задолженностей перед федеральным бюджетом. Таким образом, сельское хозяйство получало основной ресурс для посевной и обязывалось возратить долг бюджету в конце сезона. Возник своеобразный кредит аграрного сектора за счет отсрочки поступления платежей в государственный бюджет.

В 1995 году было разрешено через заготовительные организации предоставить хозяйствам авансы под продукцию, поставляемую федеральные и региональные продовольственные фонды. Эти авансы выдавались на срок до поступления урожая и в известной мере выполняли функции кредита.

В 1997 г. стал действовать порядок финансирования посевных и уборочных работ, который не предусматривал бесконтрольных вливаний государственных ресурсов в виде бессрочных и беспроцентных кредитов. Бюджетные средства стали передаваться в фонд льготного кредитования сельскохозяйственных товаропроизводителей, откуда аграрный комплекс мог получать денежные ресурсы с последующим возвратом их до конца финансового года. В 1998 году указанный фонд формировался в соответствии с порядком, определенным Министерством финансов РФ, за счет средств федерального бюджета в размере 1300 млн. руб.; средств от продажи облигации субъектов РФ по погашению задолженности по товарному кредиту, полученному сельскохозяйственными товаропроизводителями в 1996 г.; средств, поступивших в виде платы за пользование товарным кредитом а также средств, возвращенных в счет погашения кредитов, выделенных в 1992 г. из федерального бюджета крестьянским (фермерским) хозяйствам, и сумм в виде платы за пользование ими.

Современная система кредитования начала формироваться с 2001 г. Постановлением Правительства РФ от 07.03.2001 г. №192 было введено субсидирование процентных

ставок по кредитам с погашением за счет средств федерального бюджета 2/3 учетной ставки Банка.[1] По нашему мнению, изменение механизма субсидирования процентных ставок по кредитам с погашением за счет средств федерального бюджета позволило в значительной степени обеспечить расширение доступности финансовых средств сельскохозяйственным производителям.

Однако, начиная с 2013 года были отменены субсидии по компенсации процентной ставки по кредитам на закупку сырья для предприятий глубокой переработки зерна.[2] Это привело к повышению себестоимости производства и снижению конкурентоспособности отечественной продукции. А «по условиям ВТО поддержка сельскохозяйственного производства должна осуществляться через субсидирование предприятий сельскохозяйственной переработки, а не через прямые субсидии сельскохозяйственным товаропроизводителям». [4] К сожалению, и после вступления в ВТО в России пока не произошло существенных изменений. Так, «закупка зерна иностранными посредниками производится за счет кредитов под 2-3 % годовых, в то время как российские перерабатывающие компании под 16-20%, а производители зерна – 10-13% годовых». [5]

Таким образом, наличие выше указанных диспропорций в развитии кредитных отношений выдвигает одну из важных задач настоящего периода – создание и развитие эффективной финансово-кредитной системы для поддержки аграрного сектора экономики, что продиктовано экономическими законами развития рынка в целом и продовольственного рынка в частности. В этой деятельности важное место занимает ОАО «Россельхозбанк». Следует отметить, что в условиях банковской конкуренции его доля в общем объеме кредитования в последнее время снижается. Только по кредитованию малых форм хозяйствования он продолжает занимать лидирующее положение.

Считаем, что более рациональным является такой порядок, когда собственные источники средств формируются хозяйствами лишь для покрытия минимальных постоянно необходимых запасов товарно-материальных ценностей и затрат. Все сезонные затраты в период, когда собственные источники средств использованы, покрываются за счет банковского кредита. Практика показала, что организация оборотных средств на таких принципах в условиях сезонных отраслей наиболее оправдывает себя.

Следует отметить, что наряду с традиционным способом предоставления краткосрочной ссуды банка в настоящее время коммерческие банки могут открывать организациям АПК невозобновляемую кредитную линию. Поскольку ссуда необходима хозяйству для пополнения недостатка в собственных оборотных средствах в период производства затрат под будущий урожай, то кредит естественно краткосрочный. Срок выдачи кредита не более 6 дней. Ссуда выдается единовременно. Ее погашение в большинстве случаев производится равными частями в период поступления денежных доходов от реализации произведенной продукции.

Следует отметить, что в настоящее время российские предприятия уделяют недостаточно внимания финансовому прогнозированию. «Прогнозирование производится, как правило, по методике, действующей в административно-командной системе, под сверхнормативные остатки оборотных средств».[3] В то же время нормативы собственных оборотных средств уже не рассчитываются.

Для сельскохозяйственных предприятий приемлемым, на наш взгляд, является опыт Воронежской области, где прогнозы потребности в кредите составляются на период с 01.10 текущего года 01.10 будущего года. Эти временные рамки позволяют использовать кредит в течение полного производственного цикла, а в конце его – погашать.

Мы предлагаем увязать бюджетирование текущей деятельности с поэтапным расчетом на квартальные даты собственных оборотных средств через коэффициент маневренности (методика разработана на кафедре бухгалтерского учета и финансов ВГАУ). В результате значительно улучшается финансовое обеспечение текущей деятельности организации.

Совершенствование кредитного планирования в совокупности с работой по стимулированию погашения кредиторской задолженности позволит укрепить финансовое положение сельскохозяйственных предприятий.

Таким образом, мы предлагаем следующие основные пути совершенствования организации краткосрочного кредитования сельскохозяйственных предприятий в современных условиях:

- заключение договоров о залоге будущего урожая сельскохозяйственных культур, предварительно застрахованного;
- обязательная государственная регистрация залога отдельных видов имущества;
- стоимость обеспечения должна быть выше размера ссуды, например, на 30%;
- использование таких форм обеспечения как поручительство и страхование ответственности;
- возрождение «подвижных» банковских гарантий;
- регулярная проверка со стороны банка сохранности заложенного имущества;
- совершенствование планирования потребности в краткосрочном кредите с поэтапным расчетом на квартальные даты собственных оборотных средств через коэффициент маневренности;
- использование в кредитном процессе антикризисных мер государственной поддержки сельского хозяйства.

Все выше перечисленные мероприятия, на наш взгляд, должны повысить эффективность краткосрочного кредита и смягчить проблемы неплатежей в условиях рыночной экономики.

Библиография

1. Федеральный закон РФ от 29 декабря 2006 г. № 264-ФЗ «О развитии сельского хозяйства» - [Электронный ресурс]. – Электрон. прогр. – М., [2015]. – Режим доступа: <http://garant.ru>
2. Государственная программа развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 годы. Утв. Постановлением Правительства № 717 РФ от 14 июля 2012 г. - [Электронный ресурс]. – Электрон. прогр. – М., [2015]. – Режим доступа: <http://garant.ru>
3. Маслова, В. Совершенствование механизма кредитования на современном этапе/ В. Маслова // АПК: экономика, управление. – 2014. - №2. – С. 51-60.
4. Перская, В.В. О сельском хозяйстве России в условиях членства в ВТО и потенциале кредитной политики/ В.В. Перская, А. А. Огрызов // Деньги и кредит – 2014. - № 1. - С. 47-50.
5. Смирнова, Т.С. Факторы обеспечения доступности финансовых средств производителям сельского хозяйства/ Т. С. Смирнова // АПК: экономика и управление. - 2007. - № 7 – С. 40-42.

Волкова Лариса Геннадьевна – кандидат экономических наук, доцент кафедры финансов и кредита, Мичуринский государственный аграрный университет, г. Мичуринск, e-mail: lvolkovaa@rambler.ru

UDC 336.77.01

L. Volkova

DEVELOPMENT OF THE SHORT-TERM LENDING TO AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX ORGANIZATIONS AND GOVERNEMENT POLICY

Key words: *short-term loan, agricultural sector of the economy, government policy, credit institution, government support, subsidies, interest rate on the loan.*

Abstract. In modern conditions of the development of agrarian economy the questions of the organization of short-term lending to agriculture are of current interest, since the bank credit plays an important role in the organization of the working capital

of enterprises with seasonal production conditions and sales, which include agrarian formations, and it is difficult for organizations to comply with the basic principles of lending without government support currently.

By the beginning of market reforms in the country, agriculture inevitably faced with the lack of adequate credit system, and with the absolute unwillingness of participants of the credit process to adapt to the commercial relations. In this situation, it was pos-

sible to ensure borrowings in the agrarian sector with the help of subsidized loans.

Under the influence of external and internal factors in 2013 interest rate subsidies for the purchase of raw materials for deep processing of grain were abolished. It resulted in an increase in production costs and reduction of the competitiveness of domestic products. But under the terms of the WTO agricultural support should be carried out through subsidizing agricultural processing companies, rather than through direct subsidies to agricultural producers. Unfortunately, after joining the WTO there are no significant changes in Russia.

The scientific novelty of the research is as follows:

- determining the basic stages of the development of short-term crediting of agricultural

and processing companies, starting with the planned economy to date;

- revealing disparities in the development of credit relations;

- proving the expediency of improving the current mechanism for subsidizing the interest rate on loans.

In the article the scientific and methodological approaches to forecasting the need for short-term loan in accordance with the requirements of the legislation are systematized and improved.

Theoretical and practical aspects of the development of short-term crediting of agrarian formations will increase the efficiency of bank credit and alleviate the problem of non-payment in the market economy.

References

1. Federal Law of December 29, 2006 № 264-FZ "On the development of agriculture" - [Electronic resource]. - Electron. prog. - M., [2015]. - Mode of access: <http://garant.ru>
2. State program of agricultural development and regulation of agricultural products, raw materials and food for 2013-2020. Approved by Government Resolution № 717 of the Russian Federation dated 14 July 2012 - [Electronic resource]. - Electron. prog. - M., [2015]. - Mode of access: <http://garant.ru>
3. Maslova, V. Improving the lending mechanism at the present stage / V. Maslova // AIC: economy, management. - 2014. - №2. - Pp. 51-60.
4. Perskaya, V.V. About agriculture in Russia in the conditions of membership in the WTO and potential credit policy / V.V. Perskaya, A.A. Ogryzov // Money and credit - 2014. - № 1. - Pp. 47-50.
5. Smirnova, T.S. Factors ensuring the availability of funds to manufacturers of agriculture / T.S. Smirnova // AIC: economics and management. - 2007. - № 7 - Pp. 40-42.

Volkova Larisa – Ph.D. in Economics, Associate Professor, Department of Finance and Credit, Michurinsk State Agrarian University, Michurinsk, e-mail: lvolkovaa@rambler.ru

УДК 338.43

А.А. Дедов

РЕСУРСНЫЙ ПОДХОД К ОЦЕНКЕ ИНВЕСТИЦИОННОЙ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТИ ВИДОВ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ОТРАСЛИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

Ключевые слова: инвестиционная привлекательность отрасли, вид экономической деятельности, ресурсы производства.

Реферат. Цель исследования – разработка системы показателей и методики проведения сравнительного анализа видов экономической деятельности в отрасли сельского хозяйства для принятия инвестиционных решений. Цель была реализована с помощью следующих методов: табличный, графический, сравнительный, анализ динамических рядов, индексный анализ, экономет-

рические методы. Объектом нашего исследования стали виды экономической деятельности в отрасли сельского хозяйства. В результате по предложенной методике была проведена сравнительная оценка основных видов экономической деятельности по следующим показателям, отражающим потребности в ресурсах для получения фиксированного объема продукции и прибыли: потребность в земле, трудовых ресурсах и в затратах по обслуживанию основных средств для получения 1 млн. руб. продукции и 1 млн. руб. прибыли. На основании итогового рейтинга мы можем сделать

следующий вывод, что на протяжении всего исследуемого периода лидирующие позиции с точки зрения инвестиционной привлекательности занимало производство подсолнечника, сахарной свёклы и яиц, а отстающими было производство мяса КРС, молока. Стоит отметить интенсивное улучшение позиций в данном рейтинге при производстве сахарной свёклы (с 4 на 1 место) и мяса свиней (с 7 на 3 место). В несколько худшем положении с течением времени предстало производство зерновых и зернобобовых (с 3 на 6 место),

яиц (с 1 на 4). Самым стабильным и устойчивым является эффективность производства подсолнечника (2 место) и мяса птицы (6-5 место). Система показателей, а также методика, представленные в данной статье, наряду с другими методами могут быть использованы для сравнительной оценки инвестиционной привлекательности производства различных видов продукции растениеводства и животноводства в целом по стране, по регионам и внутри них.

Введение. В отечественной и зарубежной литературе существует достаточно много исследований, посвящённых содержанию и анализу инвестиционной привлекательности (ИП). При этом ИП рассматривается на различных уровнях: страны, региона, отрасли и отдельного предприятия.

Анализ научной литературы позволил нам выделить следующие определения инвестиционной привлекательности.

Инвестиционная привлекательность – экономическая категория, характеризующаяся эффективностью использования имущества предприятия, его платежеспособностью, устойчивостью финансового состояния, его способностью к саморазвитию на базе повышения доходности капитала, технико-экономического уровня производства, качества и конкурентоспособности продукции [1].

Инвестиционная привлекательность – система экономических отношений между субъектами хозяйствования по поводу эффективного развития бизнеса и поддержания его конкурентоспособности [4].

Инвестиционная привлекательность – обобщенная характеристика перспективности, выгодности, эффективности и минимизации риска вложения инвестиций в его развитие за счет собственных средств и других средств инвестора [6].

Инвестиционная привлекательность – совокупность характеристик, позволяющая инвестору оценить, насколько тот или иной объект инвестиций привлекательнее других [3].

Инвестиционная привлекательность предприятия – способность предприятия в ходе осуществления инвестиционной политики реализовать свои факторные и ценностные преимущества с целью привлечения инвестиций [5].

Несмотря на многочисленность и разносторонний характер определений и исследований инвестиционной привлекательности [1, 3, 4, 5, 6], на наш взгляд, на отраслевом уровне, прежде всего в сельском хозяйстве, данный вопрос исследован недостаточно.

Объектом нашего исследования стали виды экономической деятельности в отрасли сельского хозяйства. Цель работы состояла в разработке системы показателей и методики проведения сравнительного анализа видов экономической деятельности в отрасли сельского хозяйства для принятия инвестиционных решений.

По нашему мнению именно система показателей должна выступать индикатором инвестиционной привлекательности. Только на основе системы показателей инвестор может принимать взвешенные и рациональные решения о том, куда ему следует вкладывать свои средства, при этом обязательно следует учитывать специфику сельского хозяйства как отрасли.

Анализ существующих подходов и методов оценки инвестиционной привлекательности отрасли (ИПО) показывает, что наряду с их достоинствами существуют также общие узкие места и определённые проблемы при их практическом применении (Таблица 1).

Таблица 1

Анализ подходов к оценке ИПО

Подход	Достоинства	Недостатки
Подход, основанный на учёте факторов, которые при оценке ИПО, являются равноценными (Г. В. Прибыткова)	- не требует трудовых и иных затрат на сбор и формирование информации; - позволяет оценить показатели статистическими методами; - использует значительное число разных факторов; - даёт возможность обоснования достоверности полученных результатов.	«Непрозрачность» способа выделения факторных признаков инвестиционной привлекательности. Не учитываются риски.
Подход, при котором ИПО рассматривается как агрегированный показатель, который определяется совокупностью нескольких потенциалов или векторов (Е. А. Милованова, Т. В. Кузьменко, С. В. Черепанов, В.И. Перцухов)	- учёт значимости факторов, определяющих инвестиционный потенциал и инвестиционный риск; - доступность и узнаваемость конечных результатов для иностранных инвесторов.	Методики предназначены для решения ограниченной задачи оценки инвестиционной привлекательности отдельных предприятий отрасли или конкретного малого предприятия.
Подход, основанный на выявлении основополагающего фактора, характеристики которого однозначным образом определяют ИПО (Т. Н. Гуськова, В. И. Ключенко)	- простота анализа и расчётов; - использование динамических показателей; - универсальность.	Игнорирование зависимости основного фактора от других ресурсных характеристик развития отраслей.

Материалы и методы исследования. Для реализации поставленной цели были использованы следующие методы: табличный, графический, сравнительный, анализ динамических рядов, индексный анализ, эконометрические методы.

Информационной базой исследования послужили статистические сборники, материалы сводных отчётов Минсельхоза, а также Единая межведомственная информационно-статистическая система (ЕМИСС).

Результаты и их анализ

В нашей работе предложена методика сравнительной оценки инвестиционной привлекательности основных ВЭД в отрасли сельского хозяйства, основанная на посылке об ограниченности ресурсов, которыми располагает инвестор для достижения своих конечных целей: получения продукции и прибыли в стабильных объемах. Ограниченность ресурсов (земли, труда, капитала) предполагает их использование в том направлении, которое приносит наибольший эффект.

Важнейшим ресурсом при производстве продукции растениеводства является земля. Сравнительная эффективность использования земли как основного ресурса, определяется, прежде всего, площадью земли, необходимой для получения 1 млн. руб. продукции.

Методика расчёта данного показателя по видам продукции растениеводства (Пр) предполагает использование таких показателей как урожайность с 1 га (y), цена единицы продукции (p). Следовательно, алгоритм расчёта искомого показателя (Пр) выглядит так:

$$Pr = \frac{1000000 \text{руб.}}{y * p}$$

Методика расчёта этого показателя для отраслей животноводства основывалась на предпосылке того, что основным фактором производства продукции животноводства являются корма. Зная расход кормов в кормовых единицах на получение единицы продукции (m), цену

единицы продукции (р), количество продукции (q) можно определить расход кормов в кормовых единицах на получение 1 млн. рублей продукции по формуле:

$$P_{ж} = \frac{m * 1000000 \text{руб.} * q}{p * q} = \frac{m * 1000000 \text{руб.}}{p}$$

Далее исходя из посылок того, что, во-первых, основным видом кормов для птицеводства, свиноводства и отчасти откорма КРС является зернофураж, во-вторых, средняя продуктивность (в ц. корм. ед.) кормовых культур в целом соответствует урожайности зерновых (Y_z), для определения необходимой земельной площади для получения 1 млн. руб. продукции использовался следующий алгоритм:

$$П_{ж} = \frac{P_{ж}}{Y_z}$$

$$П_{ж} = \frac{m * 1000000 \text{руб.} * q}{p * Y_z * q} = \frac{m * 1000000 \text{руб.}}{p * Y_z}$$

Таблица 2

Площадь земли, необходимая для производства 1 млн. руб. продукции, га

Производство/годы	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Зерновых и зернобобовых	356	295	370	255	196	230	181	113	93	120	124	89	76
Подсолнечника	446	317	238	214	159	163	175	88	94	96	68	74	51
Сахарной свёклы	98	77	62	55	43	37	29	34	25	19	20	18	18
Молока	270	176	173	152	119	104	87	67	44	50	47	34	43
Мяса КРС	768	426	377	429	325	250	198	174	130	147	133	89	105
Мяса свиней	340	157	136	150	101	72	64	60	34	28	32	23	24
Мяса птицы	...	115	106	...	...	...	...	...	...	...	...	...	32*
Яиц	...	74	69	...	...	...	...	...	...	...	...	...	30*

*- по данным за 2013 год.

По данным таблицы 2 можно сделать вывод о том, что в начале исследуемого периода наименьшее количество земли требовалось при производстве яиц (74 га) и мяса птицы (115 га), выращивании сахарной свёклы (77 га). В конце исследуемого периода к названным выше видам продукции добавляется производство мяса свиней. К 2013 году потребность в земле для производства 1 млн. руб. продукции была: по производству яиц – 30 га, по производству мяса птицы – 32 га, по выращиванию сахарной свёклы – 18 га, а по производству мяса свиней – 24 га.

В динамике по всем ВЭД происходит значительное уменьшение количества требуемой земли. Средние коэффициенты роста (снижения) потребности в данном ресурсе представлены в таблице 3. Кроме того, для характеристики устойчивости динамических рядов в таблице 3 представлен также расчет коэффициента детерминации линейных трендов.

Таблица 3

Оценка тенденции и колеблемости показателя потребности в земле в динамике

Производство	Средний коэффициент роста	Отношение параметров линейного тренда (b/a)	Коэффициент детерминации по тренду
Зерновых и зернобобовых	0,89	-6,71	0,86
Подсолнечника	0,85	-7,50	0,81
Сахарной свёклы	0,88	-7,22	0,85
Молока	0,87	-7,56	0,86
Мяса КРС	0,86	-7,54	0,78
Мяса свиней	0,81	-8,4	0,72

Наибольший средний коэффициент снижения имел место при производстве мяса свиней, что подтверждается также другим показателем – отношением среднего ежегодного снижения согласно тренду к его начальному уровню. По другим ВЭД эти показатели весьма схожи, правда несколько ниже они при производстве зерновых и зернобобовых.

Показатель потребности в земле зависит от цен, урожайности в отрасли растениеводства, цен, расхода кормов на единицу продукции в отрасли животноводства.

Для оценки влияния названных факторов на изменение потребности в земле по ВЭД нами был использован индексный метод

Таблица 4

Индексный анализ изменения потребности в земле для производства 1 млн. руб. продукции

Производство	Потребность в земле, га			Изменение (га) за счёт влияния			Вклад в общее изменение потребности в земле (%)		
	2000 г.	2012 г.		всего	цен	урожайности в растениеводстве, расхода кормов на 1 ц продукции в животноводстве	цен	урожайности в растениеводстве, расхода кормов на 1 ц продукции в животноводстве	всего
		в ценах 2000 года	в ценах 2012 года						
Зерновых и зернобобовых	356	304	76	-280	-228	-52	81	19	100
Подсолнечника	446	309	51	-395	-258	-137	65	35	100
Сахарной свёклы	98	45	18	-80	-27	-53	34	66	100
Молока	270	180	43	-227	-137	-90	60	40	100
Мяса КРС	768	638	105	-663	-533	-130	80	20	100
Мяса свиней	340	106	24	-317	-82	-235	26	74	100
Мяса птицы*	115	71	32	-83	-39	-44	47	53	100
Яиц*	74	85	31	-43	-54	11	126	-26	100

* - по данным 2001 г, 2013 г. соответственно.

Исходя из данных таблицы 4, следует, что снижение потребности в земле при выращивании сахарной свёклы, при производстве привеса свиней и, отчасти мяса птицы, обусловлено главным образом результатами интенсификации, а именно, ростом урожайности и снижением расхода кормов на 1 ц. продукции.

В то же время снижение потребности в земле при выращивании зерновых, зернобобовых, подсолнечника, а также производстве мяса КРС и отчасти молока связано с ростом цен.

Для сравнительной оценки инвестиционной привлекательности исследуемых ВЭД в отношении потребности в земельных ресурсах для производства 1 млн. руб. продукции рассчитан отношение потребности по каждому ВЭД к ее минимальному значению.

Таблица 5

Отношение количества земли, необходимое для производства 1 млн. руб. продукции к его минимальному значению

Производство	Годы			Рейтинг отраслей при оценке продукции в текущих ценах	
	2000 г.	2012 г.			
	в текущих ценах 2000 г.	в ценах 2000 г.	в текущих ценах 2012 г.	2000 г.	2012 г.
Зерновых и зернобобовых	4,8	6,7	4,2	6	7
Подсолнечника	6,0	6,8	2,8	7	6
Сахарной свёклы	1,3	1,0	1,0	2	1
Молока	3,6	4,0	2,4	4	5
Мяса КРС	10,4	14,1	5,9	8	8
Мяса свиней	4,6	2,3	1,3	5	2
Мяса птицы*	1,6	1,6	1,8	3	4
Яиц*	1,0	1,9	1,7	1	3

*- по данным 2001 г, 2013 г. соответственно.

По данным таблицы 5 видно, что, если брать продукцию в текущих ценах, то различия между ВЭД к 2012 году значительно уменьшаются. Но если продукцию 2012 года оценить в ценах 2000 года картина прямо противоположная. Следовательно, уменьшение различий в первую очередь обусловлено изменением уровня цен на различные виды продукции. В этой таблице представлены данные также о рейтинге различных ВЭД по исследуемому показателю – потребности в земле для получения 1 млн. руб. продукции. За исследуемый период сравнительная рейтинговая оценка отраслей практически не изменилась, за исключением того, что к лидирующим позициям сахарной свёклы и птицеводства в 2012 году добавилось свиноводство.

По остаткам от трендов параболического вида нами были построены корреляционно-регрессионные модели, зависимости между потребностью в земле для производства 1 млн. руб. продукции, урожайностью и ценой на продукцию. В результате значимыми оказались модели для 3 видов продукции: Зерновые ($R^2 = 0,504$; Значимость $F = 0,03$), Молоко ($R^2 = 0,464$; Значимость $F = 0,04$), Мясо свиней ($R^2 = 0,443$; Значимость $F = 0,05$).

Далее было установлено, сколько земли потребуется по каждому виду продукции для получения 1 млн. руб. прибыли (Таблица 6).

Методика расчёта данного показателя по видам продукции растениеводства (Pp) предполагает использование таких показателей как урожайность с 1 га (y), цена единицы продукции (p) и себестоимость реализации единицы продукции (z). Следовательно, алгоритм расчёта искомого показателя (Pp) выглядит так:

$$Pp = \frac{1000000 \text{руб.}}{y * (p - z)}$$

Алгоритм расчёта искомого показателя для отраслей животноводства выглядит так:

$$P_{жп} = \frac{R_{жп}}{y_z}$$

$$R_{жп} = \frac{m * 1000000 \text{руб.} * q}{(p - z) * q} = \frac{m * 1000000 \text{руб.}}{p - z},$$

где m - расход кормов в кормовых единицах на получение единицы продукции,
 p - цена единицы продукции,
 z - себестоимость реализации единицы продукции,
 q - количество продукции,
 $R_{жп}$ - расход кормов в кормовых единицах на получение 1 млн. рублей прибыли,
 $Уз$ - урожайность зерновых.

Таблица 6

Площадь земли, необходимая для получения 1 млн. руб. прибыли, га

Производство/годы	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Зерновых и зернобобовых	986	1011	3925	1040	771	3003	1176	356	359	1377	1366	502	344
Подсолнечника	1277	745	570	606	471	605	828	175	261	289	149	223	114
Сахарной свёклы	2655	5028	912	732	604	443	147	685	212	66	77	75	122
Молока	4254	1695	23980	2518	1537	868	774	438	289	1065	301	257	394
Мяса свиней	—	—	—	—	—	465	444	2627	351	146	180	123	120
Мяса КРС	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Мяса птицы	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	128*
Яиц	471	489	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	208*

* - по данным за 2013 год.

По данным таблицы 6 можно сделать вывод о том, что в начале исследуемого периода наименьшее количество земли требовалось для получения 1 млн. руб. прибыли при производстве яиц, подсолнечника, зерновых и зернобобовых. В конце исследуемого периода ситуация несколько поменялась: лучшими по этому показателю являются выращивание подсолнечника, сахарной свёклы и производство мяса свиней.

Стоит обратить внимание на тот, факт, что мясо КРС не прибыльно с точки зрения воспроизводства земли.

В динамике по всем видам продукции происходит значительное уменьшение количества требуемой земли.

Таблица 7

Оценка тенденции и колеблемости показателей в динамике

Производство	Средний коэффициент роста	Отношение параметров линейного тренда (b/a)
Зерновых и зернобобовых	0,92	-5,3
Подсолнечника	0,83	-7,3
Сахарной свёклы	0,79	-9,4
Молока	0,83	-9,0

Можно сделать вывод о том, что по сахарной свёкле были зафиксированы наибольшие темпы снижения потребности в земле и наибольшей устойчивостью изменения уровней динамического ряда обладают молоко и сахарная свёкла, а наименьшей – отрасль свиноводства.

Установим по каждому виду продукции роль каждого из названных факторов на изменение потребности в земле, используя индексный метод и метод подстановок (таблица 8)

Таблица 8

Индексный анализ изменения потребности в земле для создания прибыли 1 млн.руб., га

Производство	Потребность в земле, га			Изменение (га) за счёт влияния			Вклад в общее изменение потребности в земле (%)		
	Годы			Всего	Цен	урожайности в растениеводстве, расхода кормов на 1 ц продукции в животноводстве	Цен	урожайности в растениеводстве, расхода кормов на 1 ц продукции в животноводстве	всего
	2000 г.	2012 г.							
		в ценах 2000 г.	в ценах 2012 г.						
Зерновых и зернобобовых	986	841	344	-642	-145	-497	23	77	100
Подсолнечника	1277	884	114	-1163	-393	-770	34	66	100
Сахарной свёклы	2655	1223	122	-2533	-1432	-1101	57	43	100
Молока	4254	2832	394	-3860	-1422	-2438	37	63	100
Яиц*	471	541	208	-263	70	-333	-27	127	100

*- по данным 2001 г. и 2013 соответственно.

Из данных таблицы 8 следует, что при производстве зерна, подсолнечника и молока ведущую роль в сокращении потребности в земле сыграло повышение урожайности в растениеводстве и уменьшения потребности в кормах в животноводстве. При производстве сахарной свёклы роли факторов выравниваются, но с приоритетом цен.

Для сравнительной оценки инвестиционной привлекательности исследуемых подотраслей сельского хозяйства в отношении потребности в земельных ресурсах для создания 1 млн. руб. прибыли рассчитаем отношение потребности в каждой подотрасли к ее минимальному значению (таблица 9).

Таблица 9

Отношение количества земли, необходимое для создания 1 млн. руб. прибыли к его минимальному значению

Производство	Годы			Рейтинг отраслей при оценке продукции в текущих ценах	
	2000 г.	2012 г.			
	в ценах 2000 г.	в ценах 2000 г.	в ценах 2012 г.	2000 г.	2012 г.
Зерновых и зернобобовых	2,1	1,6	3,02	2	6
Подсолнечника	2,7	1,6	1,00	3	1
Сахарной свёклы	5,6	2,3	1,07	4	3
Молока	9,0	5,2	3,46	5	7
Мяса свиней	-	-	1,05	-	2
Мяса птицы	-	-	1,12	-	4
Яиц	1,0	1,0	1,82	1	5

По данным таблицы 9 видно, что, если брать продукцию в текущих ценах, то различия между подотраслями касательно потребности в земле за исследуемый период уменьшаются, за исключением производства зерна. Но если продукцию 2012 года оценить в ценах 2000 года, картина будет несколько другая. Уменьшение различий в первую очередь обусловлено изменением уровня цен на различные виды продукции. В этой таблице представлены данные о рейтинге различных видов производства по данному показателю. За исследуемый период сравнительная рейтинговая оценка отраслей сильно изменилась, стабильной осталась только худшая

позиция молока. Улучшилось положение по подсолнечнику и сахарной свёкле, а вот зерновые потеряли свою лидирующую позицию.

По остаткам от трендов параболического вида были построены корреляционно-регрессионные модели, отражающие зависимость между потребностью в земле для создания 1 млн. руб. прибыли, урожайностью, себестоимостью и ценой продукции. В результате значимой оказалась только модель для Зерновых ($R^2 = 0,53$; Значимость $F = 0,07$).

Сопоставляя показатели потребности в земле для производства 1 млн. руб. продукции и для создания 1 млн. руб. прибыли можно сделать вывод, что по каждому ВЭД требуется значительно больше ресурсов земли, для того чтобы получить прибыль. Однако, по подсолнечнику этот разрыв минимален. Здесь всего в 2 раза больше требуется земли, чтобы получить 1 млн. руб. прибыли, чем произвести на 1 млн. продукции. Для сравнения по зерну – 4,5 раза больше, по сахарной свёкле – почти в 7 раз, по молоку – более чем в 9 раз. Данные соотношения отражают различия в рентабельности реализации по ВЭД.

Следующий ресурс, эффективность использования которого была рассмотрена в нашей работе, это труд. Для этого был рассчитан показатель – количество труда, необходимое для создания 1 млн. руб. продукции.

Методика расчёта данного показателя предполагает использование таких показателей как общие прямые затраты труда на всю продукцию (Т), количество продукции в стоимостном выражении (Q), среднее количество часов, отработанное 1 работником за год (ч). Методика одинакова для всех ВЭД. Следовательно, алгоритм расчёта искомого показателя (Ч) выглядит так:

$$Ч = \frac{1000000 \text{ руб.} * Т}{Q * ч}$$

По видам продукции были получены следующие результаты.

Таблица 10

Количество труда, необходимое для создания 1 млн. руб. продукции по видам продукции, человек

Производство/годы	2001 г.	2013 г.	2001 г. по отношению к 2013 г. (раз)
Зерновых и зернобобовых	3	0,38	7
Сахарной свёклы	6	0,20	28
Подсолнечника	3	0,25	11
Молока	9	0,65	13
Мяса КРС	13	2,02	6
Мяса свиней	5	0,22	25
Мяса птицы	4	0,11	32
Яиц	12	0,15	79

По данным таблицы 10 мы можем сделать вывод о том, что за исследуемый период количество труда, необходимого для создания 1 млн. руб. продукции, сократилось в несколько десятков раз, а например, для производства яиц почти в 80 раз. Наименьшие изменения произошли по производству мяса КРС и зерновых – в 6-7 раз. Снижение затрат труда на производство 1 млн. руб. продукции свидетельствует, прежде всего, о внедрении новых современных технологий, новых сортов и гибридов.

Если производство мяса птицы занимало лидирующее положение как в 2001 году (2-ое), так и в 2013 году (1-ое), то производство яиц с предпоследнего места в 2001 г. переместилось на 2-ое в 2013 году.

Достоверность значений объёмов затраченного труда, взятых из соответствующей отчётности по некоторым отраслям, вызывают сомнения, поэтому индексный анализ исследуемого показателя не проводился.

Для сравнительной оценки инвестиционной привлекательности исследуемых подотраслей сельского хозяйства в отношении потребности в трудовых ресурсах для производства

1 млн. руб. продукции рассчитаем отношение потребности в каждой подотрасли к ее минимальному значению (таблица 11).

Таблица 11

Отношение количества труда, необходимое для производства 1 млн. руб. продукции к минимальному значению

Производство	2001 г.	2013 г.	Рейтинг отраслей	
Зерновых и зернобобовых	1,00	3,5	1	6
Сахарной свёклы	2,09	1,8	5	3
Подсолнечника	1,00	2,3	2	5
Молока	3,19	5,9	6	7
Мяса КРС	4,86	18,4	8	8
Мяса свиней	2,05	2,0	4	4
Мяса птицы	1,31	1,0	3	1
Яиц	4,56	1,4	7	2

За исследуемый период сравнительная рейтинговая оценка отраслей сильно изменилась, стабильной осталось только худшая позиция мяса КРС, ещё более ухудшилось положение по молоку. Значительно улучшилось положение по яйцам, мясу птицы и сахарной свёкле, а вот зерновые и подсолнечник потеряли свои лидирующие позиции.

Рассмотрим далее по ВЭД количество труда, необходимое для получения 1 млн. руб. прибыли (таблица 12)

Методика расчёта данного показателя предполагает использование таких показателей как общие прямые затраты труда на всю продукцию (Т), количество продукции (q), цена единицы продукции (р), себестоимость единицы продукции (z), среднее количество часов, отработанное 1 работником за год (ч). Методика одинакова для всех ВЭД. Следовательно, алгоритм расчёта искомого показателя (Ч) выглядит так:

$$Ч = \frac{1000000 \text{руб.} * T}{(p - z) * q * ч}$$

Таблица 12

Количество труда, необходимое для создания 1 млн. руб. прибыли по видам продукции, человек

Производство/годы	2001 г.	2013 г.	2001 г. по отношению к 2013 г. (раз)
Зерновых и зернобобовых	16	2,71	6
Сахарной свёклы	93	0,95	98
Подсолнечника	7	0,96	7
Молока	103	6,33	16
Мяса КРС	-	-	
Мяса свиней	461	4,03	114
Мяса птицы*	3*	24,85	0,1
Яиц*	3*	1,15	3

*по данным 2005 года

Из данных таблицы 12 можно сделать вывод о том, что с точки зрения эффективного использования труда наиболее интенсивно развивались отрасли, связанные с откормом свиней и выращиванием сахарной свёклы.

Для сравнительной оценки инвестиционной привлекательности исследуемых подотраслей сельского хозяйства в отношении потребности в трудовых ресурсах для создания 1 млн. руб. прибыли было рассчитано отношение потребности в каждой подотрасли к ее минимальному значению и построены рейтинги ВЭД по этому показателю (таблица 13).

Таблица 13

**Отношение количества труда, необходимое для создания 1 млн. руб.
прибыли к его минимальному значению**

Производство	2001 г.	2013 г.	Рейтинг отраслей при оценке продукции в текущих ценах	
Зерновых и зернобобовых	5,3	2,9	4	4
Сахарная свёкла	31,0	1,0	5	1
Подсолнечник	2,3	1,0	3	2
Молоко	34,3	6,7	6	6
Свиньи	153,7	4,2	7	5
Мясо птицы*	1,0	26,2	2	7
Яйца*	1,0	1,2	1	3

На завершающем этапе по ВЭД был посчитан и проанализирован показатель, отражающий эффективность использования капитальных вложений. В качестве такового было рассчитано, сколько требуется затрат на содержание ОС для объёма производства в 1 млн., руб. К сожалению, исходя из имеющихся данных, не представляется возможным использование для этих целей какого-либо другого показателя, в частности суммы амортизационных отчислений.

Методика расчёта данного показателя предполагает использование таких показателей как затраты на содержание ОС (Зос), количество продукции в стоимостном выражении (Q). Методика одинакова для всех ВЭД. Следовательно, алгоритм расчёта искомого показателя (З) выглядит так:

$$З = \frac{Зос * 1000000 \text{ руб.}}{Q}$$

Таблица 14

Затраты на содержание ОС для получения в 1 млн. руб. продукции по ВЭД

Производство/годы	2001 г.	2013 г.	2013 г. к 2001 г.
Зерновых и зернобобовых	232492	114023	0,49
Сахарной свёклы	197656	95895	0,49
Подсолнечника	180125	104054	0,58
Молока	188745	144563	0,77
Мяса КРС	5123	52218	10,19
Мяса свиней	171063	97468	0,57
Мяса птицы	1437	4598	3,20
Яиц	34580	43265	1,25

Из данных таблицы 14 следует, что по нашему мнению капиталоемкость снижается по ВЭД растениеводства, при производстве молока и мяса свиней, растёт в птицеводстве и при производстве мяса КРС.

Таблица 15

**Отношение затрат на содержание ОС при объёме производства в 1 млн. руб.
по ВЭД к минимальному значению**

Производство	Годы		Рейтинг отраслей	
	2001 г.	2013 г.	2001 г.	2013 г.
Зерновых и зернобобовых	161,8	24,8	8	7
Сахарной свёклы	137,6	20,9	7	4
Подсолнечника	125,4	22,6	5	6
Молока	131,4	31,4	6	8
Мяса КРС	3,6	11,4	2	3
Мяса свиней	119,1	21,2	4	5
Мяса птицы	1,0	1,0	1	1
Яиц	24,1	9,4	3	2

Из данных таблицы 15 следует, что ВЭД самым радикальным образом различаются между собой по затратам на обслуживание ОС для получения 1 млн. руб. продукции. В этой же таблице показан рейтинг ВЭД по этому показателю.

Рассмотрим далее по ВЭД количество затрат на содержание ОС, необходимое для получения 1 млн. руб. прибыли (Таблица 16)

Методика расчёта данного показателя предполагает использование таких показателей как затраты на содержание ОС ($Z_{ос}$), количество продукции (q), цена единицы продукции (p), себестоимость единицы продукции (z). Методика одинакова для всех ВЭД. Следовательно, алгоритм расчёта искомого показателя (3) выглядит так:

$$3 = \frac{Z_{ос} * 1000000 \text{руб.}}{(p - z) * q}$$

Таблица 16

Затраты на содержание ОС для создания прибыли в 1 млн. руб.

Производство/годы	2001 г.	2013 г.	2013 г. к 2001 г.
Зерновых и зернобобовых	797768	625125	0,78
Сахарной свёклы	12847656	405500	0,03
Подсолнечника	424132	350169	0,83
Молоко	1816145	1179438	0,65
Мяса КРС	-	-	
Мяса свиней	-	510009	
Мяса птицы	-	20057457	
Яиц	219815	2952091	13,43

По данным таблицы 16 можно сделать вывод о том, что самым выгодным видом продукции с точки зрения минимального количества исследуемого ресурса на получение 1 млн. руб. прибыли являлось в 2012 году производство подсолнечника, однако наиболее быстрыми темпами происходит снижение потребности в данном ресурсе при производстве сахарной свёклы.

В таблице 17 представлены расчёты отношений затрат на содержание ОС для создания 1 млн. руб. прибыли по каждой отрасли к минимальному значению, а также рейтинг ВЭД по этому показателю.

Таблица 17

Отношение затрат на содержание ОС для создания прибыли в 1 млн.руб. к минимальному значению

Производство	Годы		Рейтинг отраслей	
	2001 г.	2013 г.	2001 г.	2013 г.
Зерновых и зернобобовых	3,6	1,8	3	4
Сахарной свёклы	58,4	1,2	5	2
Подсолнечника	1,9	1,0	2	1
Молока	8,3	3,4	4	5
Мяса свиней		1,5		3
Мяса птицы		57,3		7
Яиц	1,0	8,4	1	6

Данные таблицы 17 показывают, во-первых, весьма значительные различия по ВЭД по исследуемому показателю, а также неустойчивость рейтинговых оценок, что требует дальнейших исследований.

Таким образом, нами была проведена сравнительная оценка основных ВЭД по следующим показателям, отражающим потребности в ресурсах для получения фиксированного объема продукции и прибыли:

- потребность в земле для получения 1 млн. руб. продукции и прибыли;
- потребность в трудовых ресурсах для получения 1 млн. руб. продукции и 1 млн. руб. прибыли;
- потребность в затратах по обслуживанию основных средств для получения 1 млн. руб. продукции и 1 млн. руб. прибыли.

На основе выявленных соотношений между ВЭД по названным выше показателям было найдено среднее соотношение, а затем итоговый (средний) рейтинг ВЭД.

Таблица 18

Среднее соотношение по системе показателей и итоговый рейтинг ВЭД

Производство	Среднее соотношение		Итоговый рейтинг	
	2000 г.	2012 г.	2000 г.	2012 г.
Зерновых и зернобобовых	2,6	3,58	3	6
Подсолнечника	3,2	2,04	2	2
Сахарной свёклы	3,0	1,29	4	1
Молока	5,3	3,92	5	7
Мяса КРС	X	X	8	8
Мяса свиней	X	1,47	7	3
Мяса птицы	X	1,29	6	5
Яиц	2,2	1,64	1	4

Стоит отметить тот факт, что среднее соотношение было рассчитано, на основе только 3-х из рассмотренных выше показателей (потребность в земле для получения 1 млн. руб. продукции и 1 млн. руб. прибыли; потребность в трудовых ресурсах для получения 1 млн. руб. продукции), т.к. по остальным показателям по ряду отраслей были получены соотношения, достоверность информации, на основе которой они были получены, вызывает сомнения, каждое из которых могло оказать влияние на среднее значение. При построении итогового рейтинга использовались все названные выше показатели с равными весами. Однако, при использовании рассмотренной методики конкретными инвесторами, веса для взятых показателей могут быть не равными, в зависимости от значимости ресурсов для инвестора.

Выводы.

Таким образом, мы можем сделать следующий вывод, что на протяжении всего исследуемого периода лидирующие позиции с точки зрения инвестиционной привлекательности занимало производство подсолнечника, сахарной свёклы и яиц, а отстающими было производство мяса КРС, молока. Стоит отметить интенсивное улучшение позиций в данном рейтинге при производстве сахарной свёклы (с 4 на 1 место) и мяса свиней (с 7 на 3 место). В несколько худшем положении с течением времени предстало производство зерновых и зернобобовых (с 3 на 6 место), яиц (с 1 на 4). Самым стабильным и устойчивым является эффективность производства подсолнечника (2 место) и мяса птицы (6-5 место).

Система показателей, а также методика, представленные в данной статье, наряду с другими методами могут быть использованы для сравнительной оценки инвестиционной привлекательности производства различных видов продукции растениеводства и животноводства в целом по стране, по регионам и внутри них.

Библиография

1. Анализ финансового состояния и инвестиционной привлекательности предприятия: Учеб. пособие/ Э.И. Крылов, В.М. Власова, М.Г. Егорова и др. – М., Финансы и статистика, 2003. – 192 с.

2. Афанасьев, В.Н. Анализ временных рядов и прогнозирование / В.Н. Афанасьев, М.М. Юзбашев // Учебник. — М.: Финансы и статистика, 2001. — 228 с.: ил.
3. Бандурин, А.В. Стратегический менеджмент организации / А.В. Бандурин, Б.А. Чуб // [Электронный ресурс]. - Режим доступа URL: <http://www.cfin.ru>
4. Конторович, С. П. Управление инвестиционной привлекательностью предприятия (системно-оценочный аспект) // [Электронный ресурс]. - Режим доступа URL: <http://publish.cis2000.ru/books/book.17/info/htm>.
5. Резанов, К.В. Инвестиционная привлекательность и ее взаимосвязь с конкурентоспособностью предприятия // [Электронный ресурс]. - Режим доступа URL: <http://festategy.ru/files/attaches/148.doc>
6. Сергеев, И.В. Организация и финансирование инвестиций: Учеб. Пособие – 2-е изд., перераб. и доп./ И.В. Сергеев, И.И. Веретенникова, В.В. Яновский. – М.: Финансы и статистика, 2003. – 400 с.: ил.

Дедов Антон Алексеевич – ассистент кафедры статистики и эконометрики, кафедра статистики и эконометрики РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, e-mail: danton55555@mail.ru.

UDC 338.43

A. Dedov

RESOURCE APPROACH TO THE INVESTMENT ATTRACTIVENESS OF TYPES OF ECONOMIC ACTIVITIES IN THE SECTORS OF AGRICULTURE

Key words: *investment attractiveness of the industry, the type of economic activity, production resources.*

Abstract. The purpose of the research is to develop a system of indicators and methods of comparative analysis of types of economic activities in the agricultural sector to make investment decisions. The goal has been realized through the following methods: tabular, graphical, comparative, analysis of time series, index analysis, econometric techniques. The object of our study were the types of economic activities in the agricultural sector. As a result, due to the proposed method – a comparative evaluation of the main economic activities was carried out on the following indicators, reflecting the resource requirements for a fixed volume of production and profits: the need for land, labor and maintenance costs of fixed assets to produce 1 mln. rubles production and profit. On the

basis of the final rating, we can draw the following conclusion, that over the entire study period the production of sunflower, sugar beet and eggs took the leading position in terms of investment attractiveness and the production of beef and milk lagged behind. It is worth noting the intense improvement of positions in the rankings in the production of sugar beet (4 to 1 place) and pork (from 7th to 3rd place). Over time presented production of grain and leguminous (from 3 to 6 th place), eggs (1 to 4) took the worst position. The most stable and sustainable is the efficiency of sunflower production (2nd place) and poultry (6-5 place). The system of indicators and the methodology presented in this article along with other methods can be used for a comparative evaluation of the investment attractiveness of the production of various types of crop and livestock production in the whole country, the regions and within them.

Dedov Anton Alekseevich – assistant, department of statistics and econometrics, Russian State Agrarian University – MAA named after K.A. Timiryazev, e-mail: danton55555@mail.ru.

УДК 338.43:664:389.64

Р.Н. Козодаев, Ю.В. Саввина

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА УСЛУГ В ОБЛАСТИ СТАНДАРТИЗАЦИИ ДЛЯ ПИЩЕВЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА

Ключевые слова: качество, услуги, нормативно-техническая документация, пищевая промышленность, агропромышленный комплекс, оценка.

Реферат. Вопрос формирования критериев оценки качества услуг составляет одну из сложнейших проблем правоприменительной и научно-технической деятельности по выполнению нормативно-технической работы в сфере агропромышленного комплекса. В условиях, когда качество становится политической, экономической и нравственной категорией, фактор качества продукции и услуг приобретает определяющее значение. В результате исследования указанной проблемы авторами определены критерии оценки качества услуг в области стандартизации для предприятий агропромышленного комплекса, представлены показатели восприятия потребителями наиболее важных критериев оценки качества услуг организаций, регламентирующих выпуск пищевой продукции на территории Российской Федерации и стран Таможенного союза. Согласно результатам исследования авторов, удовлетворенность качеством предлагаемых услуг в сфере

стандартизации зависит от того, в какой степени, по мнению производителя, они соответствуют либо не соответствуют его ожиданиям. Чем меньше расхождение исполнителя и потребителя услуг во мнениях относительно их качества, тем успешнее функционирует организация-потребитель, что и обосновывает необходимость планирования качества услуг в области стандартизации пищевого производства при разработке нормативно-технических документов и в процессе их реализации. Исследования, представленные в данной публикации, были проведены в 2015 году на базе ООО Научно-производственный центр «Агропищепром» (г. Мичуринск-научоград) и включали в себя опрос более 5 000 клиентов организации с целью определения наиболее важных, с точки зрения клиента, критериев оценки качества оказываемых услуг в области стандартизации пищевого производства. Проведен мониторинг информации, касающейся восприятия потребителями выполнения организацией его требований как одного из способов измерения услуг. Представлена классификация показателей качества услуг по выполнению нормативно-технической работы.

Введение. Проблема повышения качества продукции и услуг актуальна для любой организации. Несомненным является то, что качество – это и авторитет, и увеличение прибыли, поэтому работа по управлению качеством в организации является важнейшим видом деятельности для всего персонала, от руководителя до конкретного исполнителя.

Понятие *качество* включает целый комплекс интеллектуальных, технико-технологических и организационно-экономических характеристик, определяющих успешность предприятия. Существует множество терминологических подходов к определению понятия *качество*. Большинство трактовок обобщено Международной организацией по стандартизации (ISO), определяющей качество следующим образом:

качество – совокупность свойств и характеристик продукции или услуги, обеспечивающая удовлетворение обусловленных или предполагаемых потребностей [4].

Существующие в экономической литературе определения качества оказываемых услуг в большей степени ориентированы на материальные услуги, оценка свойств которых во многом совпадает с оценкой вещей и результатов работ. Следует отметить, что попытки применить в сфере услуг подходы к определению качества, оправдавшие себя в сфере материального производства, часто оказываются несостоятельными, поскольку:

- оказание услуг имеет творческий характер и оценивается непосредственно ее потребителем;
- процессы оказания услуг и их потребления осуществляются зачастую одновременно;
- многообразие требований потребителей затрудняет стандартизацию процесса оказания услуг.

В серии стандартов ИСО 9000 услуга определяется как «результат взаимодействия поставщика и заказчика и внутренней деятельности поставщика по удовлетворению потребностей заказчика» [2, 4].

Актуальность исследования. Вопрос формирования критериев оценки качества услуг составляет одну из сложнейших проблем правоприменительной и нормативно-технической деятельности. При оценке качества оказываемых услуг в научных работах используются как экономические, социальные, так и правовые критерии. Чтобы получить полное представление о качестве выполненной услуги, необходимо оценить каждое ее свойство. Попыток определения критериев оценки качества услуг в области стандартизации, регламентирующей выпуск пищевой продукции в РФ, не наблюдалось в отечественной литературе. Сложность такого рода исследований определяется необходимостью отслеживания всех изменений в нормативном законодательстве. Сейчас, в период формирования единого Таможенного законодательства, вступления в силу Технических регламентов Таможенного союза предприятиям пищевой и перерабатывающей промышленности особенно сложно актуализировать нормативную базу, соответствующую новым требованиям.

Объект, методика и анализ исследования. Исследования были проведены на базе организации, разрабатывающей нормативно-техническую документацию, регламентирующую выпуск пищевой продукции на территории Российской Федерации и стран Таможенного союза – ООО Научно-производственный центр «Агропищепром».

Показатели оценки качества услуг в области стандартизации пищевого производства по результатам опроса представителей предприятий АПК распределены на четыре группы в соответствии с требованиями к оценке качества:

- а) готовой нормативно-технической документации (НТД) на пищевую продукцию;
- б) разработки НТД на пищевую продукцию по техническому заданию заказчика;
- в) обслуживания;
- г) консультирования.

Для каждой группы авторами составлена номенклатура показателей качества услуг в области стандартизации пищевого производства (рисунок 1).

Номенклатура показателей качества услуг – перечень качественных и/или количественных характеристик показателей (свойств) услуг, обеспечивающих их способность удовлетворять установленные или предполагаемые потребности потребителя и возможность оценки уровня качества услуг [1].

А. Требования потребителей к оценке качества готовой НТД на пищевую продукцию.

1. Соответствие (либо несоответствие) стандартам. Показатель качества – регистрация и экспертиза в Росстандарте.

Объективным критерием оценки качества нормативно-технического документа является его соответствие (либо несоответствие) действующим межгосударственным и национальным стандартам. Показателем качества таких нормативно-технических документов на производство продуктов питания, как Технические условия (ТУ), Стандарты организации (СТО) являются их согласование и экспертиза в Федеральном агентстве по техническому регулированию и метрологии (Росстандарте). После проведения экспертизы на каждый лист нормативного документа ставится печать «согласовано» с указанием даты и номера экспертного заключения. Регистрируется каталожный лист продукции (КЛП) – документ, содержащий единый набор реквизитов, позволяющий получить сведения о наименовании и обозначении конкретной продукции, о предприятии-изготовителе, о нормативном или техническом документе, в соответствии с требованиями которого выпускают и поставляют продукцию, о держателе подлинника указанного документа, а также об основных потребительских характеристиках этой продукции.



Рисунок 1. Номенклатура показателей качества услуг в области стандартизации для предприятий АПК.

Экспертиза ТУ проводится на соответствие требованиям ГОСТ Р 51740 «Технические условия на пищевые продукты. Общие требования к разработке и оформлению», а также полноту и правильность ссылок на стандарты и нормативные документы.

В результате экспертизы ТУ устанавливается следующее:

- соответствие требованиям к оформлению содержания и изложению документа согласно ГОСТ Р 51740.

- нормируемость критериев безопасности в соответствии с СанПиН 2.3.2.1078-01 «Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов», ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции», ТР ТС 029/2012 «Требования безопасности пищевых добавок, ароматизаторов и технологических вспомогательных средств» и другим ТР ТС.

- содержание сведений о маркировке согласно ТР ТС 022/2011 «Пищевая продукция в части ее маркировки», упаковке – ТР ТС 005/2011 «О безопасности упаковки».

- правомерность ссылок в ТУ на стандарты и нормативные документы.

Стандарт организации на производство пищевых продуктов предусмотрен Федеральным законом № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации» и описан требованиями в ГОСТ Р 1.5-2012, ГОСТ Р 1.2-2014, ГОСТ Р 1.4-2004, СТО СМК 07-2004. Рекомендовано проводить метрологическую экспертизу п. 4.15 (ГОСТ Р 1.4-2004) и получение регистрационного номера п. 4.16 (ГОСТ Р 1.4-2004).

Таким образом, НТД, прошедшие государственную экспертизу, можно считать услугами гарантированного качества, соответственно, если нормадokument не прошел государственную регистрацию, его качество ничем не подтверждено. Такой документ легко подвергнуть критике при проверке предприятий АПК органами Роспотребнадзора или при декларировании продукции. Практически все производители пищевой продукции сошлись во мнении о том, что

несмотря на добровольность регистрации и экспертизы ТУ, СТО, она необходима. К тому же пищевое производство по нормативным документам негарантированного качества снижает эффективность управления опасными факторами, влияющими на безопасность продукции, основанной на принципах ХАССП.

Именно по вышеуказанным причинам производители АПК выдвигают основное требование к НТД на продукты питания в виде качественной характеристики – наличия экспертизы на соответствие действующим стандартам.

2. Требования к оценке комплекта нормативных документов. Показатель качества – наличие полного комплекта документации.

В комплект готовых ТУ или СТО должны входить: непосредственно сам нормативный документ, прошедший экспертизу и согласование в Росстандарте, технологическая инструкция, зарегистрированный каталожный лист, экспертное заключение.

Производители полагают обязательным наличие в комплекте документации на пищевую продукцию технологической инструкции (ТИ), содержащей все необходимые разделы и информацию о выпускаемом продукте. Технологическая инструкция должна включать: характеристику готового продукта, характеристику сырья, технологический процесс (приемку, хранение и растаривание сырья, подготовку сырья, рецептуры и технологию приготовления продукции), упаковку, маркировку, правила приемки, методы анализа, транспортирование и хранение, пищевую и энергетическую ценность, контроль производства, требования безопасности производства, охрану и гигиену труда на предприятии, санитарно-гигиенические требования к продукции.

3. Требование к оценке качества содержания НТД. Показатель качества – подробность и доступность изложения материала, грамотность написания. К этой группе показателей качества производители также отнесли: отсутствие опечаток, технических недочетов, неоднозначно понимаемых слов и предложений, наличие изъятых из ТР ТС терминов и определений, вместо использования ссылок на термины. Все эти показатели качества повышают удобство работы с документацией.

4. Требование к оценке качества технологий, предлагаемых в НТД. Показатель качества – наличие в ТИ отработанных рецептов и технологий.

5. Требование к оценке качества доступности услуги. Показатель качества – доступная цена на услугу. Этот показатель определяется средней стоимостью готовой НТД.

6. Требование к оценке качества оформления документа. Показатель качества – эстетика оформления.

7. Выбор вариантов и способов доставки. Показатель качества – быстрота и удобство получения НТД.

Б. Требования производителей к оценке качества разработки в соответствии с техническим заданием заказчика НТД на пищевую продукцию.

1. Соответствие качества услуг требованиям ГОСТ Р 51740-2001, ГОСТ Р 1.2-2014, Технических регламентов Таможенного союза и действующих межгосударственных и национальных стандартов.

2. Требование к оценке качества уровня профессиональной подготовки и квалификации специалистов. Показатель качества – высокая степень компетентности сотрудников в области разработки технологий производства продуктов питания.

3. Оптимизация расходов в соответствии с объемом и сложностью разработки.

4. Своевременность и точность выполнения заказа по срокам разработки, объемам, номенклатуре.

5. Получение честной, объективной и квалифицированной оценки специалистами предлагаемого заказчиком проекта.

6. Подробное описание всех технологических процессов.

7. Консультирование по ходу работы с нормативным документом.

8. Результативность предоставленной услуги – производство по разработанному нормативному документу продукта с заданными производителем значениями, качествами, свойствами и иными характеристиками.

В. Требования производителей к оценке качества обслуживания в области стандартизации.

1. Выполнение услуги в обозначенный срок.
2. Точность в счетах, бухгалтерских записях.
3. Отзывчивость – стремление или готовность специалистов предоставить услугу. В это понятие также включается своевременность услуги, например, быстрый ответ на звонки, сообщения по электронной почте, выставление счета, оформление договора и др.
4. Наличие требуемых навыков и знаний, чтобы выполнить услугу, высокий уровень профессиональной подготовки и квалификации специалистов. Этот критерий касается компетентности персонала и его способности внушать уверенность, доверие производителя.
5. Соблюдения профессиональной этики поведения, вежливость, уважительное отношение, внимательность и предупредительность сотрудников в отношениях с потребителями.
6. Положительные индивидуальные качества сотрудников – умение обеспечить доброжелательную атмосферу, проявлять терпение, выдержку и обладать способностью избегать конфликтных ситуаций.
7. Взаимопонимание – умение понять клиентов и их потребности.
5. Хорошая материально-техническая оснащенность организации, такая как наличие и выбор связи, удобство работы с сайтом, каталогом услуг, разнообразие и широта ассортимента предоставляемых услуг, инструменты или оборудование, используемые для того, чтобы предоставить услугу.

Г. Требования производителей к оценке качества консультационных услуг.

1. Подробность и доступность для производителя изложения информации.
2. Признание производителями умений и профессионализма специалистов в области стандартизации пищевой промышленности, знание ими технологических процессов;
3. Знание и соблюдение законодательства в сфере стандартизации;
4. Умение просчитать и предложить разные варианты решения технологических задач, поставленных клиентом, обосновать достоинства и недостатки разных вариантов их решения, предостеречь от иррациональных решений, оценить перспективы дальнейшей работы при разных вариантах решения технологических задач.

Результаты исследования, их теоретическое и практическое значение. В соответствии с представленной номенклатурой (Рисунок 1) была разработана анкета, позволяющая выяснить определяющие критерии оценки качества услуг в области стандартизации пищевого производства. Анкетирование проводилось в течение 2015 года. Было опрошено более 5000 клиентов ООО Научно-производственный центр «Агропищепром», как крупных производителей, так и представителей среднего и малого бизнеса. Цель анкетирования – выяснение наиболее важных, с точки зрения производителей пищевых продуктов, критериев оценки качества услуг в области стандартизации. Результат анкетирования представлен на рисунках 2 – 5.

Требования к готовым НТД, % опрошенных (Рисунок 2): согласование и экспертиза в Росстандарте – 100% (5000 чел.), наличие полного комплекта документации – 100% (5000 чел.), подробность изложения материала и грамотность написания – 81% (4050 чел.), наличие отработанных рецептов и технологий – 60% (3000 чел.), доступность цены – 84% (4200 чел.), эстетика оформления – 29% (1450 чел.); выбор вариантов и способов доставки – 25% (1250 чел.).

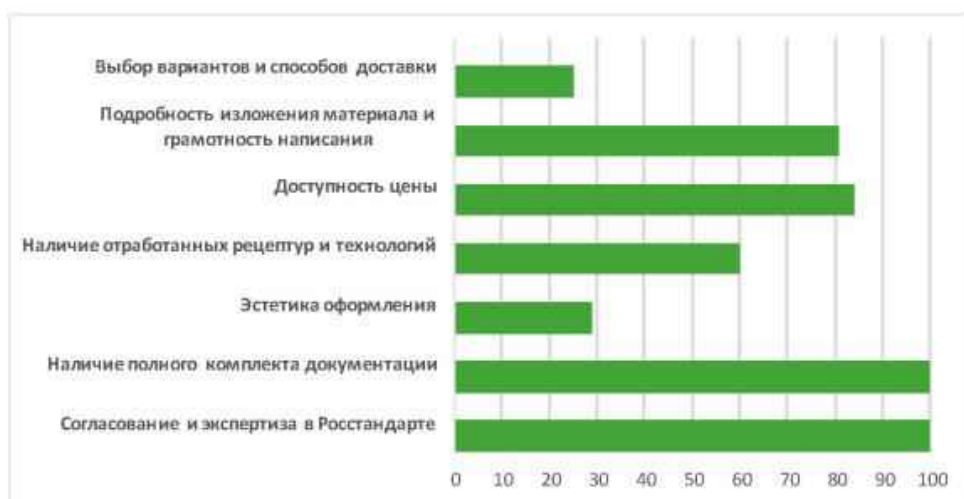


Рисунок 2. Показатели качества готовой НТД.

Требования к разработке НТД, % опрошенных (Рисунок 3): соответствие стандартам – 100% (5000 чел.), высокая степень компетентности сотрудников – 97% (4850 чел.), оптимизация расходов – 75% (3750 чел.), своевременность и точность выполнения заказа – 93% (4650 чел.), получение объективной оценки проекта – 32% (1600 чел.), подробное описание технологических процессов – 80,1% (4005 чел.), консультирование по ходу работы с НТД – 41% (2051 чел.), результативность услуги – 62% (3102 чел.).

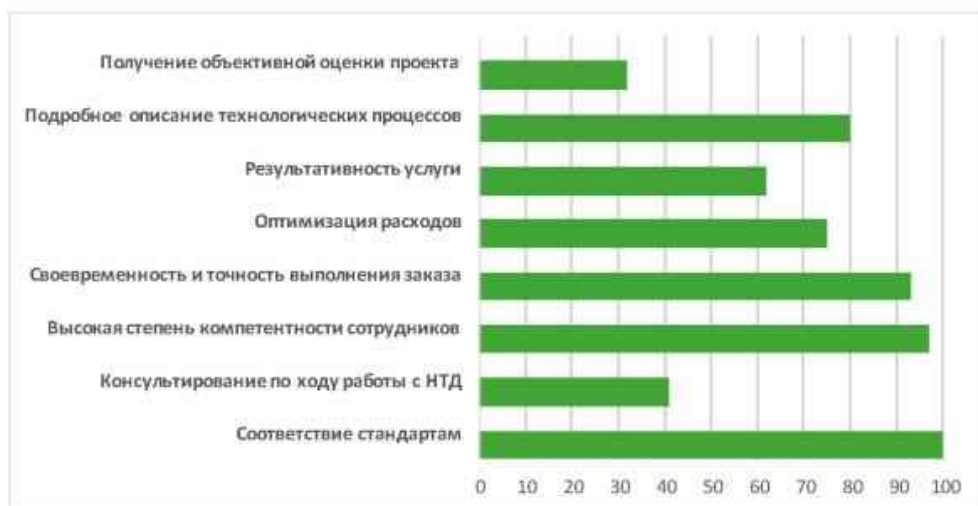


Рисунок 3. Показатели качества разработки НТД по техническому заданию заказчика.

Требования к обслуживанию, % опрошенных (Рисунок 4): выполнение услуги в срок – 97% (4850 чел.); точность в счетах, бухгалтерских записях – 95% (4750 чел.), своевременность услуги – 73% (3650 чел.), квалификация специалистов – 82% (4100 чел.), соблюдения профессиональной этики – 42,1% (2105 чел.), положительные индивидуальные качества сотрудников – 33% (1050 чел.), взаимопонимание – 20% (1001 чел.), материально-техническая оснащенность организации – 08% (400 чел.).

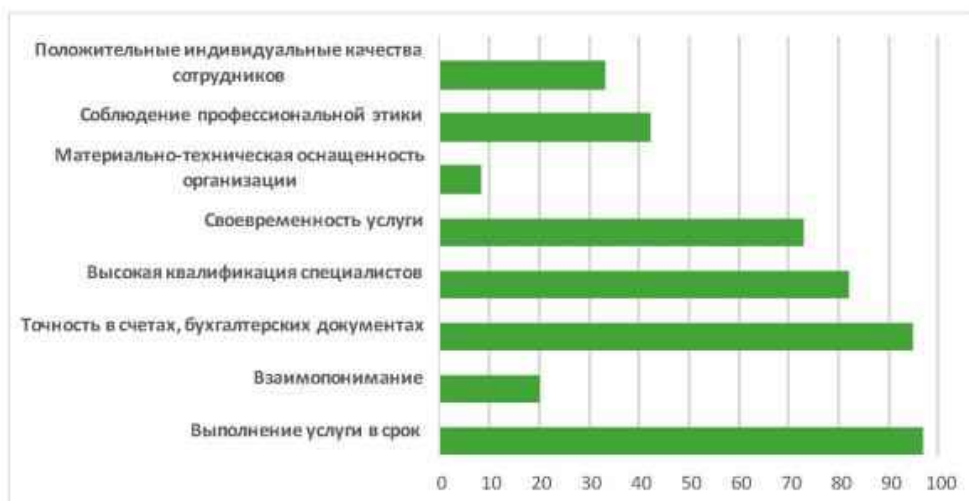


Рисунок 4. Показатели качества обслуживания в сфере стандартизации пищевого производства.

Требования к консультированию, % опрошенных (Рисунок 5): подробность и доступность для производителя изложения информации – 77% (3852 чел.), знание специалистами технологических процессов – 94,5% (4725 чел.), знание законодательства в сфере стандартизации – 83% (4150 чел.), умение просчитать и предложить разные варианты решения технологических задач, обосновать достоинства и недостатки разных вариантов их решения – 28% (1402 чел.).

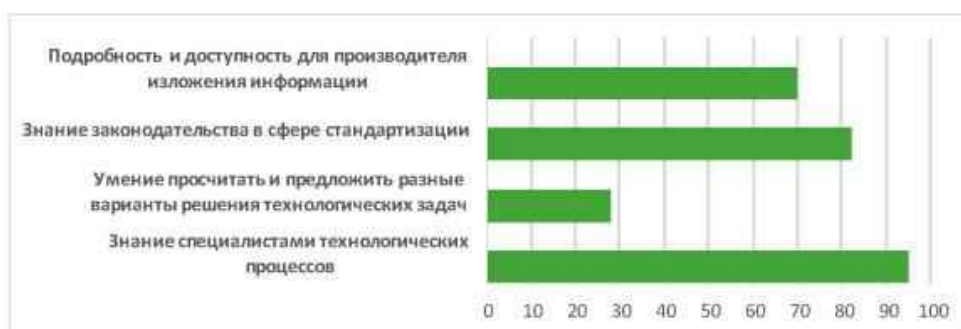


Рисунок 5. Показатели качества консультационных услуг.

На основе проведенных исследований авторами составлена классификация приоритетных, с точки зрения производителей продукции, показателей качества услуг по выполнению различных видов нормативно-технической работы для предприятий агропромышленного комплекса (таблица 1).

Таблица 1

**Приоритетные показатели качества услуг по выполнению различных видов
нормативно-технической работы для предприятий АПК**

№	Вид однородных услуг	Содержание услуги	Сфера (область) АПК	Показатель качества услуги, приоритетный по мнению потребителей
1	2	3	4	5
1.	Разработка НТД на пищевую продукцию, сырьё, пищевые добавки, ингредиенты и их производство	Выполнение по техническому заданию заказчика разработки Технических условий, Технологических инструкций к действующим межгосударственным и национальным стандартам (ГОСТам), Стандартов организаций, Программ производственного контроля (ППК), Систем менеджмента безопасности производства пищевой продукции на основе принципов ХАССП, новых продуктов питания, технологий производства	Переработка сельскохозяйственной продукции и производство продуктов питания	Соответствие требованиям ГОСТ Р 51740-2001, ГОСТ Р 1.2-2014, Технических регламентов Таможенного союза и иных действующих межгосударственных и национальных стандартов
2.	Разработка НТД на корма для продуктивных животных	Выполнение по техническому заданию заказчика разработки ТУ, ТИ к ГОСТам, СТО	Производство кормов для продуктивных животных	Соответствие требованиям действующих межгосударственных и национальных стандартов
3.	Готовая НТД на пищевую продукцию, сырьё, пищевые добавки, ингредиенты	Передача заказчику готовых, прошедших регистрацию и экспертизу в Росстандарте ТУ, СТО, ТИ к ГОСТам	Переработка сельскохозяйственной продукции и производство продуктов питания	Соответствие требованиям ГОСТ Р 51740-2001, ГОСТ Р 1.2-2014, ТР ТС и иных действующих межгосударственных и национальных стандартов
4.	Готовая НТД на корма для продуктивных животных	Передача заказчику готовых, прошедших регистрацию и экспертизу в Росстандарте ТУ, ТИ к ГОСТам, СТО	Производство кормов для продуктивных животных	Соответствие требованиям действующих межгосударственных и национальных стандартов
5.	Выполнение изменений в готовые нормативные документы на продукты питания, пищевое сырьё и корма для животных	Выполнение по техническому заданию заказчика изменений в готовые ТУ, СТО, ХАССП, ППК, СМК	Переработка сельскохозяйственной продукции и производство продуктов питания	Соответствие требованиям ГОСТ Р 51740-2001, ГОСТ Р 1.2-2014, ТР ТС и иных действующих межгосударственных и национальных стандартов
6.	Разработка новых технологий производства продуктов питания	Разработка, освоение и последующее внедрение в производство инновационных технологий в области пищевой промышленности и сельского хозяйства	Взаимодействие с производством по внедрению новых технологий	Удовлетворение заказчика качествами и свойствами произведенного по техническому заданию продукта

Окончание таблицы

№	Вид однородных услуг	Содержание услуги	Сфера (область) АПК	Показатель качества услуги, приоритетный по мнению потребителей
1	2	3	4	5
7.	Консультирование	Оказание практической и консультационной помощи предприятиям АПК	Освоение технологий производства продуктов питания, кормов для животных и возможностей их реализации	Знание специалистами технологических процессов, законодательства в сфере стандартизации
8.	Послепродажная поддержка	Консультирование по работе с НТД, изменению законодательства, расширению производства и др.	Технологический процесс	Знание специалистами технологических процессов, законодательства в сфере стандартизации

Проведенное анкетирование показало значение предложенных критериев качества услуг для представителей пищевых предприятий АПК. По результатам опроса выделились наиболее важные показатели качества для всех видов услуг, которые в своих анкетах отмечали практически все респонденты (около 100%).

Так, для 100% респондентов исключительно важным требованием к готовым НТД явилось их согласование и экспертиза в Росстандарте, наличие полного комплекта документации. Анкетирование также выявило, что для 16% опрошенных цена не является определяющей при выборе НТД. Эстетика оформления и выбор вариантов доставки оказались наименее важными среди прочих критериев. Такой разброс в показателях зафиксировал готовность ряда опрошенных поступиться ценой, эстетическими характеристиками и удобством доставки, но не в ущерб соответствию стандартам и полноте комплектации документов.

Все опрошенные (100%) указали ключевым показателем качества при разработке НТД соответствие стандартам, не менее важна оказалась степень компетентности сотрудников – 97%. Главным показателем качества обслуживания 97% опрошенных называли своевременность выполнения услуг, 95% уделяли внимание точности в счетах и бухгалтерских записях. Менее всего производители ориентированы на материально-техническое оснащение организации. Наиболее часто отмечаемыми в анкетах критериями качества консультирования были названы: знание специалистами технологических процессов (94,5%), знание законодательства в сфере стандартизации (83%).

Библиография

1. ГОСТ Р 52113-2014 Услуги населению. Номенклатура показателей качества услуг. Национальный стандарт Российской Федерации.
2. ГОСТ Р ИСО 9001-2015 Системы менеджмента качества. Требования. Национальный стандарт Российской Федерации.
3. Гражданский процессуальный кодекс Российской Федерации от 14.11.2002 N 138-ФЗ ред. от 31.12.2014.
4. ГОСТ Р ИСО 9004-2001 Системы менеджмента качества. Рекомендации по улучшению деятельности.
5. Налоговый кодекс Российской Федерации (часть первая) от 31.07.1998 N 146-ФЗ ред. от 08.06.2015 с изм. и доп., вступ. в силу с 08.07.2015.

Козодаев Роман Николаевич – магистрант направления подготовки 380402 Менеджмент. Магистерская программа производственного менеджмента ФГБОУ ВПО «Мичуринского государственного аграрного университета», e-mail: rniknik86@mail.ru. г. Мичуринск, ФГБОУ ВПО «Мичуринский государственный аграрный университет», e-mail: info@mgau.ru.

Саввина Юлия Владимировна – кандидат филологических наук, директор по связям с общественностью и маркетинговым коммуникациям ООО Научно-производственного центра «Агропищепром», e-mail: yuliy-savvina@yandex.ru. г. Мичуринск, ООО НПЦ «Агропищепром», e-mail: agropit@mail.ru.

UDC 338.43:664:389.64

R. Kozodaev, Y. Savvina

CRITERIA OF THE ASSESSING OF THE QUALITY OF SERVICES IN THE FIELD OF NORMATIVE-TECHNICAL DOCUMENTATION FOR FOOD ENTERPRISES OF THE AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX

Key words: quality, services, normative and technical documentation, food industry, agro-industrial complex, assessment.

Abstract. The question of the formation of the evaluation criteria for assessing the quality of services is one of the most complicated problems of law enforcement and normative-technical activity for the implementation of the normative and the technical work in the agro-industrial complex.

In the scientific work the criteria of the evaluation of the quality of services in the field of normative and technical documentation for agro-

industrial enterprises are defined. So in this work the researches of consumer's perception of the most important criteria of the assessing of the quality of services of organizations that regulate the production of food products on the territory of the Russian Federation are represented. The monitoring of the information of the consumers perception of the organization's realization of the consumer requirements as a way of measuring services has been done. The classification of the quality indicators for specific groups (types) of services for the implementation of normative and technical works has been represented.

References

1. GOST (State standard specification) 52113-2014 Services to the population. Nomenclature of indexes of quality of services. National standard of the Russian Federation.
2. GOST (State standard specification) ISO 9001-2015 Requirements of the quality management System. Requirements. National standard of the Russian Federation.
3. Civil procedure code of the Russian Federation from 14.11.2002 N 138-FZ (as amended 31.12.2014).
4. GOST (State standard specification) 9004-2001 Requirements of the quality management System. Administrative quality management and the elements of the quality system. National standard of the Russian Federation.
5. Tax code of the Russian Federation (Part one) from 31.07.1998 N 146-FZ (as amended on 08.06.2015) with am. and EXT., Preface. effect on 08.07.2015.

Kozodaev Roman – undergraduate of the specialty 380402 Management. Master program of the industrial management FGBOU VPO "Michurinsk state agrarian University".

Savvina Yulia – candidate of philological Sciences, Director of public relations and marketing communications of The LLC Scientific-production center "Agropizheprom".

УДК 33.338.242:637

К.В. Толстошеин

ВЛИЯНИЕ ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ НА ФОРМИРОВАНИЕ СТРАТЕГИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА МОЛОЧНОГО СКОТОВОДСТВА ТАМБОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Ключевые слова: молочное скотоводство, стратегический потенциал, внешняя среда, факторы, динамический SWOT-анализ.

Реферат. В статье рассмотрены методические вопросы оценки влияния внешней среды функционирования специализированных на молочном скотоводстве сельскохозяйственных товаропроизводителей на формирование их стратегического потенциала. Автор предлагает использовать показатель «эффект действия внешней среды», рассчитываемый на основе динамического SWOT-анализа, как инструмент анализа стратеги-

ческого и тактического развития. Представлен анализ современного состояния молочного скотоводства Тамбовской области, свидетельствующий о наличии негативных тенденций в отрасли, несмотря на частичное нивелирование спада за счет повышения продуктивности коров. Приведена авторская методика оценки влияния внешней среды на результаты деятельности сельскохозяйственных товаропроизводителей, которая позволяет количественно измерить силу ее воздействия. Алгоритм вычислительных операций построен на модернизации SWOT-анализа в части применения

единой базы оценки разнородных факторов с применением экспертного метода. Предложенный методический подход к установлению параметров влияния внешней среды позволяет оценить ее в разрезе стратегического и тактического уровней. Представленная методика оценки влияния внешней среды использованная для хозяйств разных категорий, специализирующихся на скотоводстве молочного направления, позволила выявить степень ее воздействия на хозяйственные процессы и показала, что более устойчивые позиции были приобретены крупным аграрным бизнесом. Этому способствовало использование экономических возможностей в ранние периоды путем внедрения

инновационных решений, например, повышения доли чистопородных животных в стаде крупного рогатого скота. Представлен анализ внешней среды сельскохозяйственных организаций, вошедших в круг исследования по методике Дж. Барни, показавший неадекватность результатов сложившейся ситуации. Это накладывает ограничения на ее использование в аналитической работе изучения силы внешних воздействий в сельском хозяйстве. Определена базовая стратегия развития молочного скотоводства Тамбовской области, нацеленная на приобретение внутреннего роста на основе инноваций.

Введение. Молоко – ценный и незаменимый в рационе питания человека продукт. Оно производится только в молочном скотоводстве. В силу негативного действия ряда экономических факторов на протяжении нескольких десятилетий на фоне низкой производственной гибкости отрасль существенно утратила свой потенциал. Неоднократная оптимизация затрат в сельском хозяйстве обусловленная высокой степенью рыночной «самостоятельности» повлекло ее секторальное сокращение. Прежде всего, оно затронуло товарное производство молока. Валовое производство этого продукта в Тамбовской области снизилось по сравнению с 2000 годом на 22,3%, с 1990 годом – в 4 раза. Конечно, частично спад был нивелирован ростом надоев на 1 корову (в 2,2 раза за 2000-2014 годы), но ликвидация молочного поголовья КРС (коров) приобрела широкие масштабы (на 66,2%). За счет собственного производства в 2014 году покрывалось только 58,5% медицински обоснованной потребности в молоке. Проблема дефицита этого столь важного продукта питания решается за счет межрегионального ввоза из Белгородской, Брянской, Воронежской, Липецкой, Московской, Тульской областей. В Тамбовской области получили развитие несколько схем развития молочного скотоводства («Семейные фермы», организация специализированных скотоводческих сельскохозяйственных организаций с участием частного капитала, льготное кредитование хозяйств населения), но высокий экономический потенциал был сформирован лишь в крупном аграрном производстве. При этом решающее значение для этого оказала внешняя среда функционирования, факторы которой в совокупном действии создали условия реализации экономических интересов сельскохозяйственными товаропроизводителями и формирования их стратегического потенциала (расширение направлений господдержки, повышение доступности инновационных продуктов, кредитных ресурсов и др.) [4].

Основная часть исследования. На наш взгляд, только констатации факта об отрицательном воздействии внешней среды на развитие молочного скотоводства Тамбовской области недостаточно. Возникает вопрос о количественном измерении этого влияния на результаты деятельности аграрных товаропроизводителей, его динамическом характере в хозяйствах разных категорий. Исследования проведены в подобном разрезе на основании SWOT-анализа внешней среды молочного скотоводства, допускающем использование вероятностных характеристик наступления события к экспертным оценкам выявленных факторов. В качестве экспертов выступили 3 главных специалиста молочных комплексов, 2 руководителя специализированных скотоводческих хозяйств, 5 глав крестьянских (фермерских) хозяйств и 5 владельцев личных подсобных хозяйств, имеющих не менее 3 коров. Им было предложено для оценки силы влияния внешней среды 24 фактора в последующем классифицированных в 5 групп (факторы макроокружения): природные (эпизоотическая обстановка, длительность светового дня, качество почв, экологическая обстановка), политические (согласованность федеральной и региональной политики, системность решений исполнительной власти, регулирование механизма ценообразования в цепи «производство-торговля», стратегическое единство центра и региона в проведении продовольственной политики), экономические (уровень спроса на молоко, колеблемость цен реализации молока, системность государственной поддержки, уровень конкуренции, инфляционные процессы), социальные (величина прожиточного минимума, культура питания,

величина реальной заработной платы, структура населения региона по возрастным группам, уровень образования) и технологические (доступность ветпрепаратов, стабильность ресурсного обеспечения, доступность инновационных решений и оборудования, доступность отраслевых объектов инфраструктуры).

SWOT-анализ был проведен только по внешним факторам окружающей среды сельскохозяйственных товаропроизводителей. В группу факторов, формирующих сильные стороны молочного скотоводства были включены причинные силы развития повышающие внутреннюю устойчивость отрасли; слабые стороны – действие которых влечет снижение ее внутреннего потенциала; угрозы – несущие критический урон для ее существования (независимо от масштабов); возможности – повышающие вероятность приращения внутреннего потенциала при условии принятия и своевременной реализации адекватных управленческих решений.

Следующее действие было ориентировано на составление матрицы SWOT-анализа влияния внешней среды на развитие молочного скотоводства. При этом была проведена дифференциация исследованных факторов по уровню их воздействия на хозяйственную деятельность сельскохозяйственных организациях (таблица 1). Охват этого принципа коснулся тактического и стратегического уровней развития отрасли. Следует отметить, что влияние каждого из исследованных факторов определялись с учетом вероятности их проявления. В формульном виде показатель эффекта действия внешней среды (E) выражается следующим образом:

$$E = \sum F_{ij}^{ss} * p_{ij}^{ss} * \omega_{ij}^{ss} + \sum F_{ij}^o * p_{ij}^o * \omega_{ij}^o - \sum F_{ij}^{tt} * p_{ij}^{tt} * \omega_{ij}^{tt} - \sum F_{ij}^t * p_{ij}^t * \omega_{ij}^t$$

где F_{ij} – оценка силы влияния i-ого фактора j-ой группы макроокружения;

p_{ij} – вероятность наступления события по i-му фактору j-ой группы макроокружения;

ω_{ij} – удельный вес i-го фактора j-ой группы макроокружения, доли;

ss (strong side- сильная сторона (англ.)) – показатели, относящиеся к факторам внешней среды, формирующим сильные стороны отрасли;

ws (weak side- слабая сторона (англ.)) – показатели, относящиеся к факторам внешней среды, формирующим слабые стороны отрасли;

o (opportunities- возможности (англ.)) – показатели, относящиеся к факторам внешней среды, формирующим возможности отрасли;

t (threat- слабая сторона (англ.)) – показатели, относящиеся к факторам внешней среды, формирующим угрозы отрасли.

В числе достоинств использованных методов можно назвать возможность очертить круг причин, влияющих (разновекторно) на формирование тенденции развития отрасли, недостатков – ограниченность числового измерения влияния этих факторов на объект исследования. Для ликвидации этого методического минуса нами разработан показатель «эффект действия внешней среды». Он представляет собой сумму разностей баллов экспертов (с учетом вероятности проявления) по возможностям и угрозам, предоставляемым внешней средой, а также формирования сильных и слабых сторон представителей агробизнеса [5]. Поскольку этот показатель, по сути, является условной величиной главное его достоинство состоит в сравнении его динамических изменений за ряд лет, что позволяет оценить динамику воздействия внешней среды на формирование стратегического потенциала отрасли (таблица 2). Максимальное значение, которое отражает полную зависимость результатов деятельности хозяйствующего субъекта от внешней среды, равно +2,4. Диапазон изменения предлагаемого показателя действия внешней среды составляет [-2,4; +2,4].

Другими словами, чем выше значение к положительному максимуму, тем более позитивное влияние оказывает внешняя среда на хозяйственную деятельность субъекта экономического пространства.

Проведенные расчеты показали, что наиболее «чувствительной» категорией хозяйств к воздействию внешней среды являются крестьянские (фермерские) хозяйства – абсолютные значения показателя эффекта действия внешней среды за 2012-2014 годы сократились на 28,3%. Это свидетельствует о том, что «давление» внешних факторов увеличилось.

В качестве причины такого положения следует назвать ограниченность возможностей создания внутренней «подушки» безопасности, которая нивелировала бы отрицательные воздействия факторов внешней среды

Таблица 1

Фрагмент матрицы двухуровневого SWOT-анализа внешней среды сельскохозяйственных организаций, специализирующихся на развитии молочного скотоводства, Тамбовской области

	Уровень								
	тактический			стратегический					
	Доступ. вет. препаратов	Доступ. мин. удобр.	...	Экологическая обстановка	Качество почв	Демографич. политика	Системность гос. поддержки молочного скотоводства	Согласованность федеральной и региональной политики	...
Сильные стороны (фактическое положительное влияние)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Экологическая обстановка	-	-	-	0,799	-	-	-	-	-
...	0,816	-	-	-	-	-	-	-	-
Слабые стороны (фактическое негативное влияние)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Доступность минеральных удобрений	0,442	-	-	-	-	-	-	-	-
...	-	-	-	-	-	0,144	-	-	-
Возможности	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Согласованность федеральной и региональной политики	-	-	-	-	-	-	-	0,224	-
...	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Угрозы	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Инфляционные процессы	-	-	-	-	-	-	-	-	-
...	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Таблица 2

Эффект действия внешней среды на развития молочного скотоводства в Тамбовской области за 2012-2014 годы, усл. единицы

Показатели	2012 г.	2013 г.	2014 г.	Отношение 2014 г. к 2012 г., %
Сельскохозяйственные организации				
Показатель действия внешней среды	1,54	1,62	1,73	112,4
в т.ч. за счет факторов стратегического характера	0,26	0,42	0,61	230,0
Хозяйства населения				
Показатель действия внешней среды	0,87	0,71	0,81	93,1
в т.ч. за счет факторов стратегического характера	0,1	0,11	0,05	50,0
Крестьянские (фермерские) хозяйства				
Показатель действия внешней среды	1,87	1,61	1,34	71,7
в т.ч. за счет факторов стратегического характера	0,18	0,22	0,17	94,4

В частности в ретроспективе К(Ф)Х сталкивались в ряд проблем, ограничившим их возможности увеличения масштабов производства аграрного продукта: высокие производственные и коммерческие риски, недостаточная автоматизация производственных процессов, высокие затраты на приобретение инновационных продуктов и др. Кроме того, необходимо отметить, что в отношении хозяйств этой категории влияние стратегических факторов ничтожно мало, что дает основания утверждать отсутствие ясной политики в области развития скотоводства молочного направления. Так, за счет них обеспечивается создание около 13% эффекта действия внешней среды.

В числе хозяйств, испытывающих наименьшее влияние внешней среды находятся хозяйства населения. Подобное соотношение сохранялось в предыдущие годы, а в динамике за 2012-2013 годы величина эффекта действия внешней среды была практически неизменна. Причиной такого положения дел следует назвать ориентированность ЛПХ населения на приоритетное удовлетворение семейных потребностей в молоке при использовании ручного труда членов на производстве и заготовке кормов, выращивании и уходе за животными, продаже молока и молокопродуктов. Все производственные процессы строятся по традиционной схеме, а внешнее взаимодействие с субъектами рынка осуществляется только в отношении продажи продовольственных излишков. Ориентирование на «собственные силы» хозяйств этой категории делает их более зависимыми от действия факторов тактического характера. Об этом свидетельствуют величины эффекта действия факторов внешней среды стратегического характера, значения которых составляют в 2014 году 46,8% уровня сельскохозяйственных организаций и 61,5% - крестьянских (фермерских) хозяйств.

Более стабильные позиции во внешней среде сложились у сельскохозяйственных организаций. Этому способствовало использование экономических возможностей в ранние периоды путем внедрения инновационных решений, например, повышения доли чистопородных животных в стаде крупного рогатого скота (с средним по региону в 2014 году значение этого показателя составило 23,7% против 13% в 2010 году), строительство и ввод в эксплуатацию крупных молочных комплексов (ООО МФ «Жупики», ООО «Суворово», ООО «Мегаферма «Шереметьево»). Реализация таких стратегических шагов способствовала снижению давления на сельскохозяйственных товаропроизводителей за 2012-2014 годы на 12,4%.

В целом, необходимо отметить, что сложность внешней среды сельскохозяйственных товаропроизводителей в отношении хозяйств разных категорий за исследованный период менялась разнонаправленно.

Еще одним показателем состояния внешней среды является показатель стратегического отклика, предложенного Дж. Барни [3, 6]. Он рассчитывается по формуле:

$$П_{с.в.} = \sum_j \overline{F_j} * p_j * \omega_j,$$

где $\overline{F_j}$ - средняя оценка влияния j-ого фактора макроокружения;

p_j - вероятность наступления события по j-му фактору макроокружения;

ω_j - удельный вес j-го фактора макроокружения, доли.

В его основе лежит PEST-анализ внешней среды отрасли [1]. Но данная методика лишь условно применима к сельскохозяйственному производству, поскольку не учитывает факторы, имеющие критичное значение для его осуществления, например, природные. Даже если учесть, что сельскохозяйственные животные размещаются в закрытых помещениях с регулируемыми условиями содержания, производство кормов является одной из важнейших составляющих экономики молочного скотоводства, испытывающей влияние этой группы факторов. Именно этим объясняется различие в результатах оценки влияния внешней среды полученных по предлагаемой методике динамического SWOT-анализа и PEST-анализа Дж. Барни. Так, PEST-анализ внешней среды молочного скотоводства Тамбовской области показал, снижение значения показателя стратегического отклика отрасли за 2012-2014 годы на 0,04 усл. ед. (рисунок 1). С учетом количественных оценок показателя стратегического отклика следует говорить о наличии нулевого влияния внешней среды и ее движении в сторону усложнения (таблица 3). Однако результаты, приведенные по предложенной методике оценки внешней среды свидетельствуют об обратном.

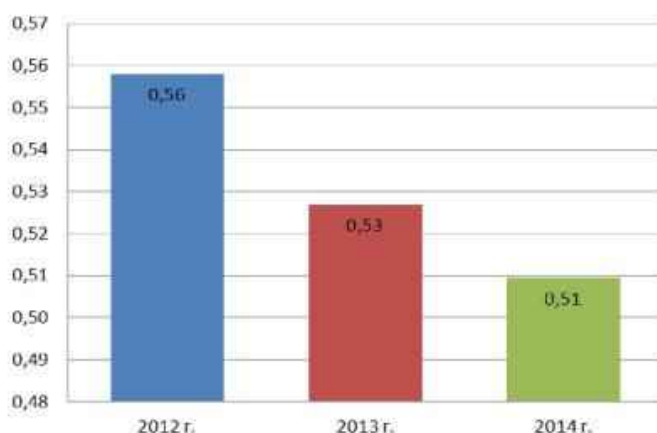


Рисунок 1. Индекс стратегического отклика внешней среды молочного скотоводства в сельскохозяйственных организациях Тамбовской области за 2012-2014 годы

Таблица 3

Количественная оценка показателей стратегического отклика [2] и действия внешней среды

Значение показателя	Интерпретация значения	Оценочное значение
Показатель стратегического отклика		
[-1; 0]	Отрицательный	0,01-0,34
[0]	Нулевой	0,34-0,67
[0; 1]	Положительный	0,67-1,0
Показатель действия внешней среды		
[-1; 0]	Отрицательный	-1 – 0
[0]	Нулевой	0 – 1,2
[0; 1]	Положительный	1,2 – 2,4

Кроме того, следует отметить, что предложенный показатель действия внешней среды имеет более жесткие оценочные границы состояния и изменения факторов, на которые хозяйствующие субъекты не могут оказать прямого влияния. Его применение в методике оценки стратегического потенциала молочного скотоводства требует только приведения его к единичной базе сравнения.

Заключение. В целом, анализ внешней среды молочного скотоводства свидетельствует о необходимости дифференцированного подхода к выбору стратегии развития, ориентированного на внутренний рост на основе использования инновационных технологий производства молока и совершенствовании межотраслевых отношений (горизонтальной интеграции).

Библиография

1. Дроздова, Н. Стратегический анализ влияния внешней среды на развитие молочного скотоводства Ульяновской области / Н. Дроздова // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2015. – №2. – С. 175-181.
2. Измалков, А.А. Методологические аспекты формирования стратегии развития регионального АПК / А.А. Измалков // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2014. – № 6. – С. 65-70.
3. Лагунова, Е.В. Стратегический потенциал компании и его оценка / Е.В. Лагунова // Control sciences. – 2007. – №6. – С. 40-44.
4. Стрельников, А.В. Теоретико-методические аспекты управления инновационными процессами в аграрной сфере экономики / А.В. Стрельников // Вопросы современной науки и практики. Университет им. В. И. Вернадского. – 2015. – №1 (55). – С. 37-45.

5. Трунова, Н.Н. Экономический потенциал сельскохозяйственных организаций: сущностные характеристики / Н.Н. Трунова // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2013. – № 6. – С. 123-125.
6. Barney, J.B. Gaining and sustaining competitive advantage. – Boston: Addison-Wesley. – 1996. – P.140.

Толстошеин Константин Валерьевич – аспирант кафедры менеджмента и агробизнеса, ФГБОУ ВО «Мичуринский государственный аграрный университет»

UDC 33.338.242:637

K. Tolstoshein

ENVIRONMENTAL INFLUENCE ON THE FORMATION OF STRATEGIC POTENTIAL OF DAIRY CATTLE BREEDING IN TAMBOV REGION

Keywords: dairy cattle breeding, strategic potential, environment, factors, dynamic SWOT analysis

Abstract. Methodical questions of evaluating the influence of external environment of the operation of agricultural goods producers specialized in dairy cattle breeding on formation of their strategic potential are considered in the article. The author suggests using an indicator "the environmental effect" calculated on the basis of dynamic SWOT analysis as the tool of the strategic and tactical development analysis.

The analysis of the current state of dairy cattle breeding in Tambov region testifying to existence of negative tendencies in this branch despite partial leveling of recession due to the increase of cow productivity is submitted.

The author's technique of evaluating the environmental impact on the results of agricultural producers' activity, which makes it possible to measure its influence quantitatively, is given. The algorithm of computing operations is constructed on the modernization of SWOT analysis regarding the application of the single basis for assessment of diverse factors using

an expert method. The offered methodical approach to identifying the parameters of environmental influence allows estimating it in terms of strategic and tactical levels. The presented technique of evaluating the environmental influence used for farms of different categories specializing in dairy cattle breeding allowed to reveal the extent of its impact on economic processes and showed that stronger positions were reached by large agrarian business. It was promoted by the use of economic opportunities at an early stage by the introduction of innovative solutions, for example, the increase of the number of thoroughbred animals in a herd of cattle. The analysis of the environment of agricultural organizations researched according to J. Barney's technique showed inadequacy of current situation results. It imposes restrictions on its use in analytical work on studying external influences in agriculture.

The basic strategy of dairy cattle breeding development in Tambov region aimed at the internal growth on the basis of innovations is defined.

References

1. Drozdova N. Strategic analysis of environmental influence on dairy cattle breeding development in Ulyanovsk region//Bulletin of Ulyanovsk State Agricultural Academy. – 2015. – No. 2. – Pp. 175-181.
2. Izmalkov A.A. Methodological aspects of forming the strategy of regional agrarian and industrial complex development //Bulletin of Michurinsk State Agrarian University. – 2014. – No. 6. – Pp. 65-70.
3. Lagunova E.V. Strategic potential of the company and its assessment//Control sciences. – 2007. – No. 6. – Pp. 40-44.
4. Strelnikov, A.V. Theoretical and methodological aspects of managing innovation processes in the agrarian sector of the economy / A.V. Strelnikov // Problems of Modern Science and Practice. Vernadsky University. – 2015. – No. 1 (55). – Pp. 37-45.
5. Trunova N. N. Economic potential of agricultural organizations: essential characteristics // Bulletin of Michurinsk State Agrarian University. – 2013. – No. 6. – Pp. 123-125.
6. Barney J.B. Gaining and sustaining competitive advantage. – Boston: Addison-Wesley, 1996. – 140p.

Tolstoshein Konstantin - graduate student of the Department of Management and Agribusiness, Michurinsk State Agrarian University

УДК 338.331

П.А. Чернышов

НЕКОТОРЫЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ОЦЕНКЕ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО КАПИТАЛА

Ключевые слова: человеческий капитал, подходы к оценке человеческого капитала, стоимость человеческого капитала, оценка человеческого капитала, методики оценки человеческого капитала

Реферат. Статья посвящена вопросам оценки методик эффективности использования человеческого капитала. Человеческий капитал в рамках современного этапа экономических преобразований представляет собой важную ценность для общества и является одним из факторов экономического роста и развития организаций, что подчеркивает актуальность данного исследования. Люди являются основным источником богатства, как для всего общества, так и для отдельных организаций. Потенциал людей в настоящих условиях развивается в форме человеческого капитала, и главной задачей для современных предприятий становится его накопление и оценка. Основной составляющей подходов к оценке стоимости чело-

веческого капитала являются уровень образования индивида, вложения в здоровье, инвестиции в информационное обеспечение работника, расходы на повышение квалификации и переквалификации. В связи с определением эффективности данной экономической категории в организациях различных организационно-правовых форм хозяйствования, автором проведена оценка стоимости человеческого капитала.

Кроме этого, исследователь провел значительную работу по изучению методических подходов к оценке человеческого капитала отечественных и зарубежных авторов и определил наиболее распространенные в использовании подходы к исследованию их эффективности и выявлению особенностей каждой методики. Приведенная информация оформлена в логическом, последовательном и ясном изложении, материал имеет структурированный вид по изученным методикам, что обеспечивает более целостное восприятие

Введение. Вопросами оценки человеческого капитала занимаются весьма большое количество ученых, практиков этой области, и на сегодняшний день существует множество методик оценки. Некоторые из них ввиду различных особенностей могут быть не адаптированы к условиям отечественной практики, так как большая часть этих работ принадлежит зарубежным авторам, на что стоило бы обратить особое внимание.

Само понятие «человеческий капитал» не обладает однозначной формулировкой, но включает в себя такие составляющие, как знания, навыки, уровень мотивации, компетенции сотрудников, которые используются организацией для получения той или иной ценности, в рамках её бизнес - задач. М.А.Истомин в своей работе описывает значимость формирования кадрового потенциала при изучении потенциала экономики Тамбовской области. А.А.Ананских в своей работе подробно освещает вопросы, связанные с формированием и использованием кадрового потенциала. Оценка человеческого капитала является элементом, который способствует развитию данного потенциала [1, 2]. Рассмотрим методики оценки эффективности человеческого капитала в таблице 1.

Методика исследования. При проведении анализа, выявились наиболее популярные методы, среди которых модель индивидуальной стоимости работника, разработанная авторами Мичиганского университета. В основе её находятся ожидаемая реализуемая и условная стоимости.

Таблица 1

Анализ методических подходов к оценке человеческого капитала

Методики оценки	Оценка эффективности используемой методики
Зарубежные	
1. Модель индивидуальной стоимости работника, в основу которой заложена условная и реализуемая стоимости.	Стоимость человеческих ресурсов является вероятностной величиной, поэтому данная методика помогает лишь примерно спрогнозировать индивидуальную стоимость работника.
2. И.Фишер воспринимает человеческий капитал как способ универсальной формы дохода, в результате получения процента.	Методика является несколько ограниченной тем, что отражает лишь доход, который будет получен в будущем и не содержит инвестиций в человеческий капитал, оценку профессионального уровня, уровня образования персонала, затраты на научные разработки, здравоохранение, дополнительные затраты и др.
3. Г.Беккер совместно с Б.Чисуиком сформулировали расчетную формулу доходов владельцев человеческого и физического капитала.	Достоинством данной методики является то, что учитываются как заработная плата, так и доходы на инвестиции в человеческий капитал. Однако, это далеко не полный ряд показателей для анализа человеческого капитала.
4. Согласно М.Фридмену человеческий капитал образует фонд, который создается из ожидаемых будущих поступлений дохода.	Методика учитывает суммарный имущественный доход индивидуума. Но многие показатели, используемые для анализа человеческого капитала, исключаются.
5. Теодор Витстейн взял за основу труды У.Фарра и Э.Энгеля и согласно его подходу, заработок в течение жизни индивида равен затратам на его содержание и образование.	Методика является несколько противоречивой. Например, дается положение, что заработок за время жизни человека и расходы на его содержание равны. В реальности подобный вариант считается практически не осуществимым.

В этой методике прогноз индивидуальной стоимости человека может быть приближенным, так как основан вероятностной величиной, в связи с чем, сотрудники с наибольшим потенциалом могут быть ценными для организации не во всех случаях. Описать можно с помощью следующих уравнений:

$PC = YC \times P(O)$, $P(T) = 1 - P(O)$, $AIT = YC - PC = PC \times P(T)$, где PC – ожидаемая реализуемая стоимость; YC – ожидаемая условная стоимость; $P(O)$ – вероятность того, что работник останется работать в организации через некоторый промежуток времени; $P(T)$ – вероятность ухода работника из организации или показатель текучести; AIT – альтернативные издержки текучести [3].

Согласно И.Фишеру, использование человеческого капитала представляет получение процента как способа универсальной формы дохода. Капитал является дисконтируемой суммой будущих доходов. Благодаря коэффициенту дисконта доход, полученный в будущем времени, приводится оценке в настоящем периоде: $1 / (1 + i)^t$, где i – процентная ставка в текущий момент; t – период времени, лет. Формула дисконтирования: $D_c = D_t / (1 + i)^t$, где D_c – величина дохода в настоящий момент; D_t – величина дохода в будущем; i – процентная ставка в текущий момент; t – период времени, лет. D_c – сумма денег, будучи вложенная на t лет под норму процента i , вырастающая до значения D_t . D_c – сегодняшний аналог суммы D_t через t лет, которая будет выплачена с учетом нормы процента, равной i годовых. Согласно данному подходу, оценивается только доход от будущего времени, тогда как настоящие инвестиции не учитываются, и потому является неполноценным.

В сотрудничестве с Б.Чисуиком, Г.Беккером была создана специальная формула, которая позволяет вести расчёты доходов и человеческого и физического капиталов. Она выглядит

следующим образом: $E_i = X_i + \sum_{j=1}^m r_{ij} * C_{ij}$, где E_i – доход (зарботок) определенного лица; X_i – эффект от первоначального капитала этого лица; j – определенные инвестиции; i – процентная ставка; r_{ij} – норма дохода этого лица на его инвестиции; C_{ij} – стоимость этих инвестиций.

По мнению М.Фридмана, человеческий капитал рассматривается как фонд, обеспечивающий регулярный доход, складывающийся из его будущих ожиданий. Во взаимосвязи в данном подходе находятся два элемента: доход и имущество, и последнее можно определить по следующим расчётам: $V_n = \frac{D_1}{(1+r)} + \frac{D_2}{(1+r)^2} + \dots + \frac{D_n}{(1+r)^n}$, где D_i – ожидаемый индивидуумом годовой доход всех видов имущества; n – продолжительность времени жизни человека, лет.

Непрерывный доход имеет следующий вид: $D_n = r * V_n$, где r – средняя величина доходности от суммы доходов следующего имущества: денег, облигаций, акций, предметов потребления длительного пользования и человеческого капитала. В роли актива, являющегося альтернативой деньгам, выступает человеческий капитал. В данном подходе рассматривается суммарный имущественный доход, что в целом, имеет положительную характеристику.

Рассмотрение человеческих ресурсов как основных фондов было предложено Теодором Витстейном. Воспользовавшись разработками У.Фарра и Э.Энгельса, он сделал вывод: затраты на содержание человека в совокупности с затратами на образование равны заработку за период его жизни. Автором были сформулированы формулы: $C_n^1 = aR_0 \frac{L_n}{L_n} r^n - aR_n$; $C_n^2 = X * R_N \frac{L_N}{L_n} P^{N-n} - aR_n$, где a – годовые расходы на потребление, включая образование на одного взрослого человека определенной профессии (постоянная на протяжении жизни человека); $r = (1+i)$, где i – рыночная процентная ставка; $P = 1/r$; L_n – число людей в возрасте n в таблице жизни; R_n – величина стоимости односторонней ренты человека в возрасте n , приобретенной им в момент своего рождения (для данного r); X – величина будущего дохода на одного человека определенной профессии (постоянная на протяжении жизни человека); N – возраст, в котором человек вступает в трудовую жизнь. В вышеприведённом подходе также учтены не все показатели, описывающие человеческий капитал, и потому методика не представляет оптимальный вариант.

Американские авторы Луис Дублин и Альфред Лотка, работающие в страховании жизни людей, подчеркнули важность методик У.Фарра и Т.Витстейна. Ими была выведена формула: $V_0 = \sum_{x=0}^{\infty} V^x * P_x (Y_x * E_x - C_x)$, где V_0 – ценность индивидуума во время рождения; $V^x = \frac{1}{(1+i)^x}$ – ценность в данный момент 1 доллара, полученного через x лет; P_x – вероятность дожития человека до возраста x ; Y_x – годовой заработок человека с момента x до $x+1$; E_x – доля занятых в производстве в возрасте от x до $x+1$ (У. Фарр предполагал полную занятость); C_x – величина затрат на жизнь человека в возрасте от x до $x+1$. Получить денежную стоимость индивида определенного возраста (например, a), можно с помощью этой формулы:

$$V_a = \frac{P_0}{P_a} \left[\sum_{x=a}^{\infty} V^{x-a} P_x (Y_x * E_x - C_x) \right].$$

По Дублину и Лотке стоимость производства (воспитания) человека в возрасте $a - C_a$ определяется формулой: $C_a = \frac{1}{P_a} \left[\sum_{x=0}^{a-1} V^{x-a} P_x (C_x - Y_x E_x) \right]$. Упрощенная формула: $C_a = V_a - \frac{1}{P_a * V^a} * V_0$. В таком случае, стоимость производства индивида до возраста a определяется разницей между его ценностью в возрасте a и ценностью при рождении, умноженной на: $\frac{(1+i)^a}{P_a}$. Недостатком данного метода считается достаточно проблематичное владение информацией по всем сотрудникам для организаций со значительной численностью людей. В остальном подход имеет положительные описания.

Другим автором Я. Фитц-енцем предложено рассмотрение человеческого капитала совместно с добавленной экономической стоимостью. Добавленная стоимость человеческого капитала определяется как Прибыль минус (Расходы – Зарплаты + Льготы) делённая на Эквивалент полной занятости. При этом стоимость человеческого капитала определялась с помощью системы из четырёх квадрантов: приобретение, содержание, развитие и сохранение. Методика, предложенная Я.Фитц-енцем, обладает специфичностью, которая вызывает неудобства в использовании её в отечественной практике.

Отечественный бизнес также ведёт исследования в области оценки человеческого капитала. По мнению В.Аллавердяна оценочная стоимость сотрудника коммерческой организации представляет собой величину, равную произведению заработной платы и коэффициента $G_{кп}$ (Гудвилл кадрового потенциала) и представлена следующей формулой: $S = ЗП * G_{кп}$, где S – оценочная стоимость работника, руб.; $ЗП$ – заработная плата работника, руб.; $G_{кп}$ – гудвилл кадрового потенциала работника. Подход, предложенный В.Аллавердяном, имеет особенность учитывать гудвилл кадрового потенциала сотрудника, что является наиболее точным, для получения стоимостной оценки.

Другие авторы, такие как В.В.Царев, А.Ю.Евстратов, придерживаются своего подхода для оценки индивидуальной стоимости сотрудника в организации и предлагают следующую формулу: $C = (K + KI) + D + П + И$, где C – дисконтированная оценка стоимости потенциала индивидуального сотрудника за время от приобретения профессионального образования и до работы в коммерческой организации, руб.; K – дисконтированные затраты денежных средств (приравненные к капитальным), израсходованных учащимся на приобретение профессионального образования за целое время его обучения, руб.; KI – дисконтированные затраты денежных средств (приравненные к капитальным), израсходованных учащимся на получение необходимой литературы в период обучения, руб.; D – сумма дисконтированных доходов, полученных сотрудником в течение конкретного отрезка времени работы в коммерческой организации, руб.; $П$ – часть дисконтированной валовой прибыли, организованной работником в конкретном году в организации; $И$ – затраты на инвестиции для повышения квалификации [4]. Изучение приведённой методики показало, что получить достоверную оценку капитала считается весьма непростой задачей, несмотря на её основательность.

Согласно методике Г.Н.Тугускиной оценочная стоимость сотрудника организации может быть представлена по формуле: $S = ЗП * G_{чк} + И * t$; где S – оценочная стоимость работника, руб.; $ЗП$ – заработная плата работника, руб.; $G_{чк}$ – гудвилл человеческого капитала работника; $И$ – инвестиции; t – временной период [5]. Гудвилл человеческого капитала состоит из следующих показателей: $G_{чк} = \text{Индекс прибыли человеческого капитала} + \text{Индекс стоимости человеческого капитала} + \text{Коэффициент профессиональной перспективности}$.

Индекс прибыли человеческого капитала определяется делением прибыли на эквивалент полного рабочего времени сотрудника. Индекс стоимости человеческого капитала определяется делением общих расходов на персонал отнесенных к эквиваленту полного рабочего времени сотрудника. Коэффициент профессиональной перспективности, включающий информацию об образовании кандидата, его стаж и возраст, рассчитывается по формуле: $K = Оу.обр. * (1 + C/4 + B/18)$, где $Оу.обр.$ – оценка уровня образования, равная 0,15 для тех, кто имеет незаконченное среднее образование; 0,60 – для лиц со средним образованием; 0,75 – для лиц со среднетехническим и незаконченным высшим образованием; 1,00 – для лиц с высшим образованием по специальности; C – стаж работы по специальности. В соответствии с рекомендациями НИИ труда он делится на 4. B – возраст. В соответствии с рекомендациями НИИ труда он делится на 18.

В данной методике присутствует основательность и простота. В то же время, не смотря на большое количество подходов к оценке человеческого капитала, универсального не наблюдается. Это обуславливает потребность к созданию новой методики, которая бы охватывала позитивные аспекты существующих предложений и являлась бы актуальной на этапе современной действительности.

Библиография

1. Истомин, М.А. Научно-исследовательский потенциал экономики Тамбовской области / М.А. Истомин // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2015. – №2. – С. 131с.
2. Ананских, А.А. Современные подходы к проблеме воспроизводства и развития кадрового потенциала / А.А. Ананских // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2014. – №1. – С. 93 – 94.
3. Багрецов, Н.Д. Современные подходы к оценке человеческого капитала / Н.Д. Багрецов, Н.А. Шелепова // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2012. – № 4 (90). – С. 94 – 95.

4. Царев, В.В. Оценка индивидуальной стоимости работника коммерческого предприятия / В.В. Царев, А.Ю. Евстратов // Управление персоналом. – 2008. – №24. – С. 34 – 39.
5. Тугускина, Г.Н. Методика оценки человеческого капитала предприятий / Г.Н. Тугускина // Управление персоналом. – 2009. – № 5. – 46с.

Чернышов Павел Александрович – аспирант Мичуринского государственного аграрного университета, г. Мичуринск.

UDC 338.331

P. Chernyshov

SOME METHODOLOGICAL APPROACHES TO ASSESSING HUMAN CAPITAL

Key words: *human capital, approaches to assessing human capital, the cost of human capital, evaluation of human capital, human capital assessment methodology*

Abstract. The article is devoted to the assessment of methods of the effective human capital use. In the framework of the current stage of economic transformation, human capital is an important value for society, and it is one of the factors of economic growth and development of organizations. This fact emphasizes the importance of this study. People are the main source of wealth for the whole society and individual organizations as well. The potential of people under these conditions develops in the form of human capital, and the main task for modern enterprises becomes its accumulation and evaluation. The main component of approaches to assessing the value

of human capital is the level of education of the individual, investments in health, investment in information support of an employee, the cost of training and retraining. In connection with the determination of the effectiveness of the economic category in organizations of various organizational and legal forms of management, the author assessed the value of human capital. In addition, the researcher conducted substantial work on the methodological approaches to the assessment of the human capital by Russian and foreign authors, and determined the most common approaches in use to the study of their effectiveness and identifying the characteristics of each method. This information is framed in a logical, consistent and clear manner; the material has been structured on the studied techniques to provide a more holistic perception

Chernyshov Pavel - Postgraduate of Michurinsk State Agrarian University, Michurinsk.

ПРОЦЕССЫ И МАШИНЫ АГРОИНЖЕНЕРНЫХ СИСТЕМ

УДК 631.3

*В.Д. Хмыров, Б.С. Труфанов
В.Б. Куденко, А.А. Горелов*

ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ КОНСТРУКЦИИ ИГОЛЬЧАТОГО ДИСКА ВОРОШИТЕЛЯ-ПОГРУЗЧИКА ПОДСТИЛОЧНОГО НАВОЗА

Ключевые слова: сельскохозяйственные отходы, выгульно-кормовые площадки, подстилочный навоз, ворошитель погрузчик подстилочного навоза, игольчатые диски.

Реферат. Отходы животноводческих и птицеводческих производств оказывают негативное воздействие на окружающую среду, загрязняя её. Чаще всего это происходит из-за несовершенства применяемых технологий и технических средств погрузки, транспортировки и переработки подстилочного навоза и помёта.

Скопление подстилочного навоза, высотой до 30 см, наблюдается при содержании КРС и свиней на выгульно-кормовых площадках. В настоящее время технические средства, используемые для подбора и погрузки в транспортное средство данной массы, не совершенны. Они не уменьшают плотность убираемого навоза, и в случае использования площадок без твёрдого покрытия, снимают во время уборки, ковшем или грей-

дером, слой почвы, что не желательно, в отличие от предлагаемого нами ворошителя –погрузчика подстилочного навоза.

Ворошитель-погрузчик, смонтированный на раме, навешивается на трактор, и при внедрении в пласт подстилочного навоза пассивными игольчатыми дисками, установленными на валу, деформируют пласт навоза, уменьшая этим его плотность. Далее масса подстилочного навоза направляется к шнекам с винтовой спиралью левого и правого вращения и подстилочный навоз через выгрузное окно перемещается на транспортер выгрузки, который направляет его в транспортное средство.

Для ворошителя-погрузчика подстилочного навоза рассмотрено теоретическое обоснование игольчатого диска: кинематическая схема, конструкция игл, траектория движения точек лежащих внутри и на поверхности диска.

Введение. Сельскохозяйственные отходы делятся на растительные и животноводческие.

Растительные отходы сельского хозяйства — это остатки растительности при извлечении необходимой части сельскохозяйственной культуры после сбора урожая и его промышленной переработки. Выделяются две группы таких отходов: сельскохозяйственного производства и перерабатывающей промышленности.

К первой группе относятся отходы, которые остаются после сбора урожая сельскохозяйственных культур — солома злаковых культур, стебли подсолнуха и кукурузы, ботва овощных культур и прочее.

Ко второй группе относятся отходы перерабатывающей промышленности — шелуха, мякина, кожура и прочее.[1]

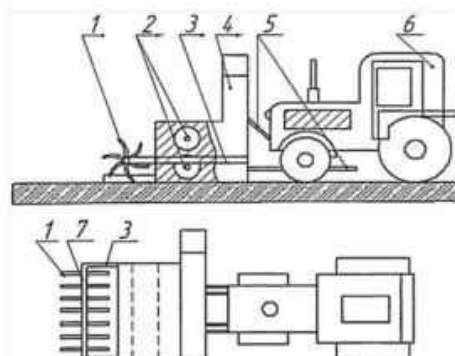
Животноводческие сельскохозяйственные отходы - отходы органического происхождения, в основной массе — подстилочный навоз и навозные стоки КРС, свиней, куринный помет..., и материалы, которые используются для подстилки — солома, торф, опилки.

Отходы животноводческих и птицеводческих производств оказывают негативное воздействие на окружающую среду, загрязняя её, и соответственно это воздействие является платным (экологические платежи). Загрязнение окружающей среды животноводческими и птицеводческими предприятиями чаще всего происходит из-за несовершенства применяемых

технологий и технических средств погрузки, транспортировки и переработки подстильного навоза и помёта, совершенствование этих средств является актуальной задачей.

При содержании КРС и свиней на выгульно-кормовых площадках наблюдается скопление подстильного навоза высотой до 30 см. В настоящее время технические средства, используемые для подбора и погрузки в транспортное средство данной массы, не совершенны. Они не уменьшают плотность убираемого навоза, и в случае использования площадок без твёрдого покрытия, снимают во время уборки, ковшом или грейдером, слой почвы, что не желательно, в отличии от предлагаемого нами ворошителя –погрузчика подстильного навоза (патент на полезную модель № 134734).

Ворошитель-погрузчик подстильного навоза содержит раму 3, на которой установлен вал 7 с пассивными игольчатыми дисками 1, шнеки 2 и выгрузной транспортер 4. С помощью навески 5 крепится к трактору 6, рисунок 1. [2]



1-игольчатый диск; 2-шнеки; 3-рама; 4-выгрузной транспортер; 5-навеска;
6-трактор; 7-вал ворошителя.

Рисунок 1. Общий вид ворошителя погрузчика подстильного навоза.

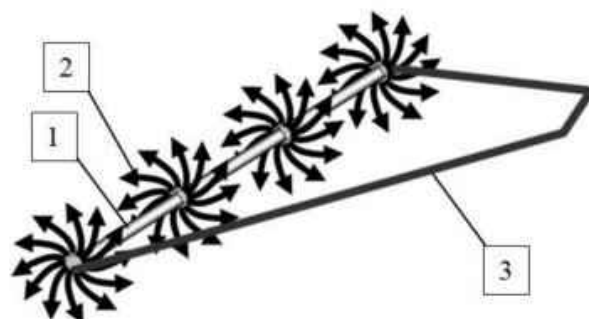
Устройство для ворошения и погрузки подстильного навоза работает следующим образом. Ворошитель-погрузчик, смонтированный на раме 3 навешивается на трактор 6. При внедрении в пласт подстильного навоза пассивные игольчатые диски 1, установленные на валу 7, деформируют пласт подстильного навоза, уменьшая этим его плотность. Далее масса подстильного навоза направляется к шнекам 2 с винтовой спиралью левого и правого вращения, и подстильный навоз через выгрузное окно перемещается на выгрузной транспортер 4, и далее в транспортное средство [2].

Основная часть. Для проектирования ворошителя-погрузчика подстильного навоза необходимо теоретически обосновать конструкцию игольчатого диска. Для этого рассмотрим принцип работы ворошителя.

Иглы ворошителя, являются рабочим органом игольчатого диска. При движении трактора, диски ворошителя-погрузчика, установленные на валу пассивно вращаются, иглы вкалываются в подстильный навоз, разрушают его, вынося нижний слой убираемой массы на поверхность [3], уменьшая этим самым плотность убираемого навоза с $0,8 \text{ т/м}^3$ до $0,3 \text{ т/м}^3$, обеспечивая работоспособность шнеков.

Пласт подстильного навоза образованного на выгульно-кормовых площадках имеет максимальную высоту 0,3 м.

Разрушение пласта подстильного навоза происходит с помощью конструкции, рисунок 2, которая представляет собой некоторое количество дисков 2 с изогнутыми иглами жёстко закрепленных на одной общей оси 1, данная конструкция закреплена шарнирно на кронштейне 3 и может свободно вращаться вокруг оси.



1-ось; 2-игольчатый диск; 3-кронштейн
Рисунок 2. Схема конструкции ворошителя

Разрушение пласта подстилочного навоза происходит следующим образом. При движении ворошителя-погрузчика игольчатые диски вращаются пассивно на оси, и под действием силы тяжести всей конструкции вкалываются в пласт подстилочного навоза, вынося нижний его слой на поверхность.

Радиус диска R выбран 0,3 м. Данный размер диаметра диска превосходит любую реальную толщину пласта навоза. Скорость точки O (центр диска) постоянна и равна v_0 (рисунок 3).

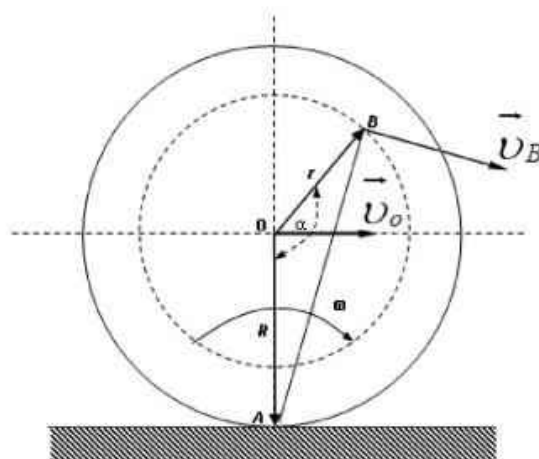


Рисунок 3. Кинематическая схема диска с иглами

Определим угловую скорость диска в произвольной точке B , где r - радиус произвольной точки внутри диска. Диск совершает плоскопараллельное движение. Качение происходит без скольжения, следовательно, в данном случае точка касания диска с неподвижной поверхностью - точка A является мгновенным центром скоростей. Угловую скорость диска (ω) определим согласно формуле:

$$\omega = \frac{v_0}{OA} \quad (1)$$

Зная расстояния от произвольной точки B до мгновенного центра скоростей (точка A), находим скорость точки B по формуле:

$$v_B = \omega \cdot AB = \frac{v_0}{OA} \cdot AB = v_0 \cdot \frac{AB}{OA} \quad (2)$$

Для определения различных значений длины AB треугольника AOB , рисунок 3, и используя теорему косинусов для произвольного треугольника получаем:

$$AB = \sqrt{R^2 + r^2 - 2Rr \cos \alpha} \quad (3)$$

Зная расстояния от произвольной точки B до мгновенного центра скоростей (точка A), находим ее скорость по формуле (2).

При движении тела в неподвижной среде, лобовое сопротивление, или просто сопротивление движению тела в жидкости может быть вычислено по формуле Ньютона.

$$Q = C_x \rho S v^2 \quad (4)$$

где ρ - плотность среды, v - скорость, S - характерная для данного тела площадь. Безразмерный коэффициент C_x (коэффициент лобового сопротивления) зависит от формы тела и его положения относительно направления движения.

На рисунке 2 каждый игольчатый диск имеет двенадцать игл. Одна игла представляет собой стальной цилиндр диаметром 0,025 м, с углом заточки 90° .

Определим длину L одной иглы (дуга параболы OB , рисунок 4). Вид параболы представляет собой функцию: $y = \frac{\sqrt{2}}{R} x^2$. Такой вид параболы объясняется тем, что при длине отрезка $OB = R$, длина отрезка $OC = BC$.

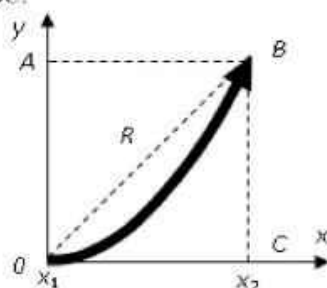


Рисунок 4. Схема для определения длины L одной иглы

Длина плоской линии определяется с помощью определенного интеграла формулой:

$$L = \int_{x_1}^{x_2} \sqrt{1 + y'^2} dx, \quad (5)$$

При $R = 30$ см.: $x_1 = 0$, $x_2 = 21$. Значение x_2 было, вычислено учитывая теорему Пифагора по формуле: $x_2 = \frac{R}{\sqrt{2}} \Rightarrow x_2 = \frac{30}{\sqrt{2}} = 21$

Длина L иглы игольчатого диска ворошителя-погрузчика описывается дугой параболы OB :

Вначале вычисляем первую y' и вторую y'^2 производные:

$$y' = \frac{2\sqrt{2}}{R} x,$$

$$y'^2 = \frac{8}{R^2} x^2 = \frac{8}{30^2} x^2.$$

Подставляя найденные значения для второй производной y'' , вычисляем интеграл

$L = \int_{x_0}^{x_1} \sqrt{1 + y'^2} dx$, используя формулу для неопределенного интеграла:

$$\int \sqrt{x^2 + a^2} dx = \frac{x}{2} \sqrt{x^2 + a^2} + \frac{a^2}{2} \ln(x + \sqrt{x^2 + a^2}) + C$$

Находим теоретическое значение длины иглы игольчатого диска:

$$\begin{aligned} L &= \int_{x_0}^{x_1} \sqrt{1 + y'^2} dx = \int_0^{21} \sqrt{1 + \frac{8}{30^2} x^2} dx = \frac{1}{30} \int_0^{21} \sqrt{30^2 + 8x^2} dx = \frac{\sqrt{8}}{30} \int_0^{21} \sqrt{\left(\frac{30}{2\sqrt{2}}\right)^2 + x^2} dx = \\ &= \frac{\sqrt{8}}{30} \left(\frac{x}{2} \sqrt{\left(\frac{30}{2\sqrt{2}}\right)^2 + x^2} + \frac{1}{2} \left(\frac{30}{2\sqrt{2}}\right)^2 \ln \left(x + \sqrt{\left(\frac{30}{2\sqrt{2}}\right)^2 + x^2} \right) \right) \Bigg|_0^{21} = \\ &= \frac{\sqrt{8}}{30} \left(\frac{x}{2} \sqrt{\left(\frac{30}{2\sqrt{2}}\right)^2 + x^2} + \left(\frac{30}{4}\right)^2 \ln \left(x + \sqrt{\left(\frac{30}{2\sqrt{2}}\right)^2 + x^2} \right) \right) \Bigg|_0^{21} = \\ &= \frac{\sqrt{8}}{30} \left(\frac{21}{2} \sqrt{\left(\frac{30}{2\sqrt{2}}\right)^2 + 21^2} + \left(\frac{30}{4}\right)^2 \ln \left(21 + \sqrt{\left(\frac{30}{2\sqrt{2}}\right)^2 + 21^2} \right) \right) - \\ &- \frac{\sqrt{8}}{30} \left(\frac{0}{2} \sqrt{\left(\frac{30}{2\sqrt{2}}\right)^2 + 0^2} + \left(\frac{30}{4}\right)^2 \ln \left(0 + \sqrt{\left(\frac{30}{2\sqrt{2}}\right)^2 + 0^2} \right) \right) \approx 34,83 \text{ см.} \approx 0,35 \text{ м.} \end{aligned}$$

В результате теоретического обосновывая конструкцию иглы ворошителя, её длина L составила 35 см.

Площадь лобового сопротивления одной иглы, рисунок 5, как площадь S прямоугольника со сторонами 0,35 м и 0,025 м.

$$S_1 = 0,35 \cdot 0,025 = 0,0875 \text{ м}^2$$

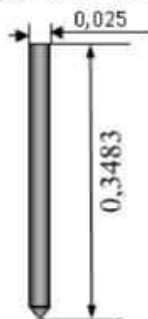


Рисунок 5. Игла игольчатого диска

Рассмотрим траекторию точки окружности игольчатого диска, катящейся без скольжения по прямой линии (пунктиром показано некоторое текущее положение окружности), рисунок 6.

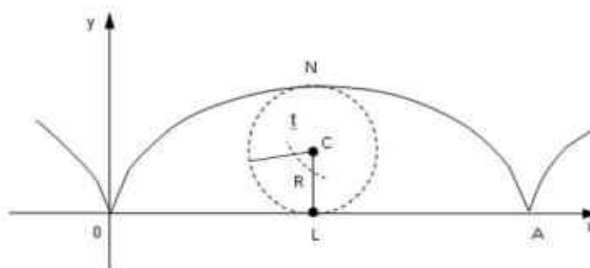


Рисунок 6. Траектория движения точки на поверхности окружности игольчатого диска

Выберем за параметр угол t поворота окружности радиусом R . Тогда

$$\begin{cases} x = R(t - \sin t) \\ y = R(1 - \cos t) \end{cases};$$

параметрические уравнения линии, которая называется циклоидой; она бесконечна и имеет точки возврата.

Если кривая описывается точкой, лежащей внутри окружности, которая катится по прямой, то она называется укороченной циклоидой, рисунок 7, или, иногда, трохоидой.

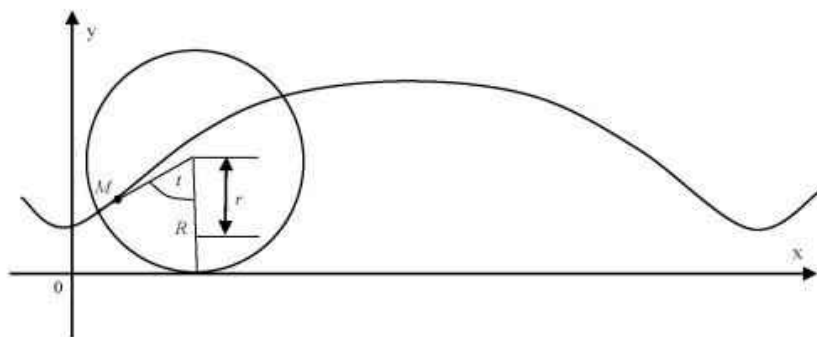


Рисунок 7. Траектория движения точки лежащей внутри окружности игольчатого диска

Параметрические уравнения укороченной циклоиды:

$$\begin{cases} x = Rt - r \sin t \\ y = R - r \cos t \end{cases},$$

где; R – радиус окружности;

r – расстояние точки M от центра катящейся окружности;

t – угол поворота окружности.

Находим длину произвольной укороченной циклоиды.

Длина плоской линии заданная параметрическими уравнениями определяется с помощью определенного интеграла формулой:

$$L = \int_{t_1}^{t_2} \sqrt{(x'(t))^2 + (y'(t))^2} dt, \quad (6)$$

где t – какой-либо параметр, через который выражены текущие координаты x, y ($t_2 > t_1$).

В нашем случае:

$$x'(t) = (Rt - r \sin t)' = R - r \cos t, \quad (7)$$

$$y'(t) = (R - r \cos t)' = r \sin t \quad (8)$$

Следовательно, согласно формул (6), (7) и (8) длина произвольной (внешний радиус равен R , - внутренний равен r) укороченной циклоиды выразится формулой:

$$L = \int_0^{2\pi} \sqrt{(R - r \cos t)^2 + (r \sin t)^2} dt \quad (9)$$

Для вычисления данного интеграла воспользуемся формулой Симпсона

$$\int_{a_1}^b y dx \approx \frac{h}{3} ((y_0 + y_{2n}) + 2(y_2 + y_4 + \dots + y_{2n-2}) + 4(y_1 + y_3 + \dots + y_{2n-1})) \quad (10)$$

Здесь: $[a; b]$ – отрезок интегрирования. Данный отрезок разбивается на $2n$ равных частей.

$$y_0 = a, y_1 = a + h, y_2 = a + 2h, \dots, y_{2n} = a + 2nh = b, \text{ где } h = \frac{b-a}{2n}. \quad (11)$$

В нашей задаче $a = 0$, $b = 2\pi$, и принимаем $n = 6$. Тогда, $h = \frac{2\pi - 0}{2 \cdot 6} = \frac{\pi}{6}$.

Функция укороченной циклоиды имеет вид:

$$f(t) = \sqrt{(R - r \cos t)^2 + (r \sin t)^2} \quad (12)$$

Заключение. По результатам теоретического обоснования игольчатого диска ворошителя-погрузчика подстилочного навоза проведено обоснование его кинематической схемы, конструкции игл и траектории движения точек лежащих внутри и на поверхности диска.

Библиография

1. <http://nacep.ru/novosti-energetiki/alternativnaya-energetika/bioenergetika-celskoxozyajstvennyy-otxody.html>.
2. Патент на полезную модель № 134734. Ворошитель-погрузчик подстилочного навоза. Хмыров В.Д., Труфанов Б.С., Куденко В.Б., Гурьянова Ю. В.
3. Хмыров, В.Д. Устройство для подбора и погрузки подстилочного навоза / В.Д. Хмыров, В.Б. Куденко, Б.С. Труфанов, А.А. Ананьев // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. - 2013. - № 2. - С. 42-44.

Хмыров Виктор Дмитриевич – доктор тех. наук, профессор, ФГБОУ ВО «Мичуринский государственный аграрный университет».

Труфанов Борис Сергеевич – кандидат тех. наук, доцент, ФГБОУ ВО «Мичуринский государственный аграрный университет».

Куденко Вячеслав Борисович – кандидат тех. наук, доцент, ФГБОУ ВО «Мичуринский государственный аграрный университет».

Горелов Алексей Александрович – аспирант, ФГБОУ ВО «Мичуринский государственный аграрный университет».

UDC 631.3

V. Hmyrov, B. Trufanov, V.B. Kudenko, A. Gorelov

THEORETICAL JUSTIFICATION OF THE DESIGN OF A WHEEL SPIDER OF A LITTER TURNER-LOADER

Key words: agricultural waste, loafing and feeding areas, litter, litter turner-loader, wheel spiders.

Abstract. Waste of livestock and poultry-farming productions makes a negative impact on environment, polluting it. Most often it occurs due to the imperfection of applied technologies and litter and dung loading, transportation and processing equipment.

Litter accumulation up to 30 cm high is observed when keeping cattle and swine in loafing and feeding areas. Nowadays technical facilities used for picking up and loading this mass into a vehicle are not perfect. They do not reduce the density of the manure, and in case of using areas without hard surface, when

mucking remove a soil layer with a bucket or a grader in contrast to the offered litter turner-loader.

The chassis-mounted turner-loader is hung on a tractor and introduced in a litter layer with passive wheel spiders established on a shaft deforms the manure layer reducing its density. Then the mass goes to screws with a screw spiral of the left and right rotation and the litter moves through a discharge window on the unloading conveyor which sends it to the vehicle.

Theoretical justification of a wheel spider of a litter turner-loader is considered: kinematic scheme, needles design, and trajectory of the movement of points lying inside and on a wheel surface

References

1. <http://nacep.ru/novosti-energetiki/alternativnaya-energetika/bioenergetika-celskoxozyajstvennye-otxody.html>.
2. Useful model patent № 134734. Litter turner-loader. Hmyrov V.D., Trufanov B. S., Kudenko V. B., Guryanova Yu. V.
3. V. D. Hmyrov, V. B. Kudenko, B. S. Trufanov, A.A. Ananyev. Device for picking up and loading litter // Bulletin of Michurinsk State Agrarian University. - 2013. - No. 2. - Pp. 42-44.

Hmyrov Viktor – Doctor of Technical Sciences, Michurinsk State Agrarian University.

Trufanov Boris – PhD in Technical Sciences, Assistant Professor, Michurinsk State Agrarian University.

Kudenko Vyacheslav – PhD in Technical Sciences, Assistant Professor, Michurinsk State Agrarian University.

Gorelov Aleksey – postgraduate, Michurinsk State Agrarian University.

УДК 66.047

А.В. Журавлев, А.В. Бородкина, И.М. Черноусов

СУШИЛКА С РЕГУЛИРУЕМЫМ ЗАКРУЧЕННО-ФОНТАНИРУЮЩИМ ПОТОКОМ ДИСПЕРСНОГО МАТЕРИАЛА И АЛГОРИТМ ЕЕ МИКРОПРОЦЕССОРНОГО УПРАВЛЕНИЯ

Ключевые слова: сушилка, взвешенно-закрученный слой, сушка гидродинамический режим, патрубок, сушильный агент.

Реферат. В настоящее время в промышленности при сушке дисперсных материалов, с незначительным диффузионным сопротивлением движению влаги, в качестве одного из наиболее эффективных средств широко применяются высокоинтенсивные аппараты с активными гидродинамическими режимами. Интенсификация процессов сушки является основной совершенствования сушильной техники и технологии. Разработка и внедрение в промышленность высокоинтенсивных аппаратов с активными гидродинамическими режимами, обеспечивает во многих случаях более высокие технико-экономические показатели. Применение аппаратов с закрученным потоком теплоносителя для интенсификации процесса сушки дисперсных материалов представляет как теоретический интерес, так и практическую ценность. Процессы тепло- и массообмена в сушильных аппаратах в значительной мере определяются

гидродинамической обстановкой в его внутреннем объеме. Развитая турбулентная структура потока в рабочем объеме позволяет избежать образования инертных зон вокруг частиц материала. Технологический процесс в данных аппаратах происходит с одновременной сепарацией твердых частиц на стенку в результате воздействия центробежных сил, что позволяет одновременно снизить унос дисперсного материала и повысить скорости обтекания частицами, что приводит к увеличению скорости технологического процесса по сравнению с другими устройствами.

На основании проведенного анализа литературных данных о конструкциях сушилок, относящихся к данному классу, и результатов исследования процесса сушки ряда дисперсных материалов, нами было разработана оригинальная сушилка с регулируемым закрученно-фонтанирующим потоком дисперсного материала и алгоритм ее микропроцессорного управления, с помощью которой реализуется высокоактивный гидродинамический режим в процессе непрерывной сушки.

Одним из путей создания новой сушильной техники является разработка и внедрение в промышленность высокоинтенсивных аппаратов с активными гидродинамическими режимами, обеспечивающих во многих случаях более высокие технико-экономические показатели. Данный принцип весьма успешно реализуется в аппаратах с закрученными потоками теплоносителя и дисперсного материала. Поэтому применение аппаратов с закрученным потоком теплоносителя для интенсификации процесса сушки дисперсных материалов представляет как теоретический интерес, так и практическую ценность. На основании теоретических и экспериментальных исследований разработаны оригинальные сушильные установки непрерывного действия со взвешенно-закрученным слоем, которые с успехом могут быть использованы в промышленных условиях для сушки дисперсного материала [1,2,3].

Сушилка (рис. 1) состоит из сушильной камеры 1 с окном 2 для выхода смеси высушенного продукта и отработанного сушильного агента, конического днища 3 и крышки 4, патрубка 5 для подвода осевого потока сушильного агента, в котором установлен питатель 6 для подачи исходного продукта и подведены два патрубка 7 для подвода закручивающих потоков сушильного агента, установленных в верхней части патрубка 5 для подвода осевого потока сушильного агента под углом 90° симметрично оси сушилки, один против другого, и выполненных с возможностью изменения угла относительно оси сушилки в горизонтальном и вертикальном направлениях. Решетка 8, предназначенная для удержания продукта в случае остановки сушилки, расположена ниже питателя 6. Патрубок 5 имеет разгонный участок [3,4].

Траектории закрученных потоков сушильного агента, образованные подводом тангенциальных потоков, показаны линиями 9, траектории движения высушиваемого продукта - линиями 10.

Исходный продукт питателем 6 подается в патрубок для подвода осевого потока сушильного 5, где увлекается осевым потоком сушильного агента, разгоняется в разгонном участке и образует

газовзвесь, которая закручивается двумя закручивающими потоками сушильного агента, поступающими через патрубки 7, и поступает в сушильную камеру. В сушильной камере продукт сушится во взвешенно-закрученном слое. Осевая составляющая вектора скорости закрученного потока сушильного агента по высоте конического днища 3 сушильной камеры падает, а скорость витания продукта по мере его высыхания уменьшается. За счет этого продукт по мере высыхания поднимается во взвешенно-закрученном слое в верхнюю часть сушильной камеры

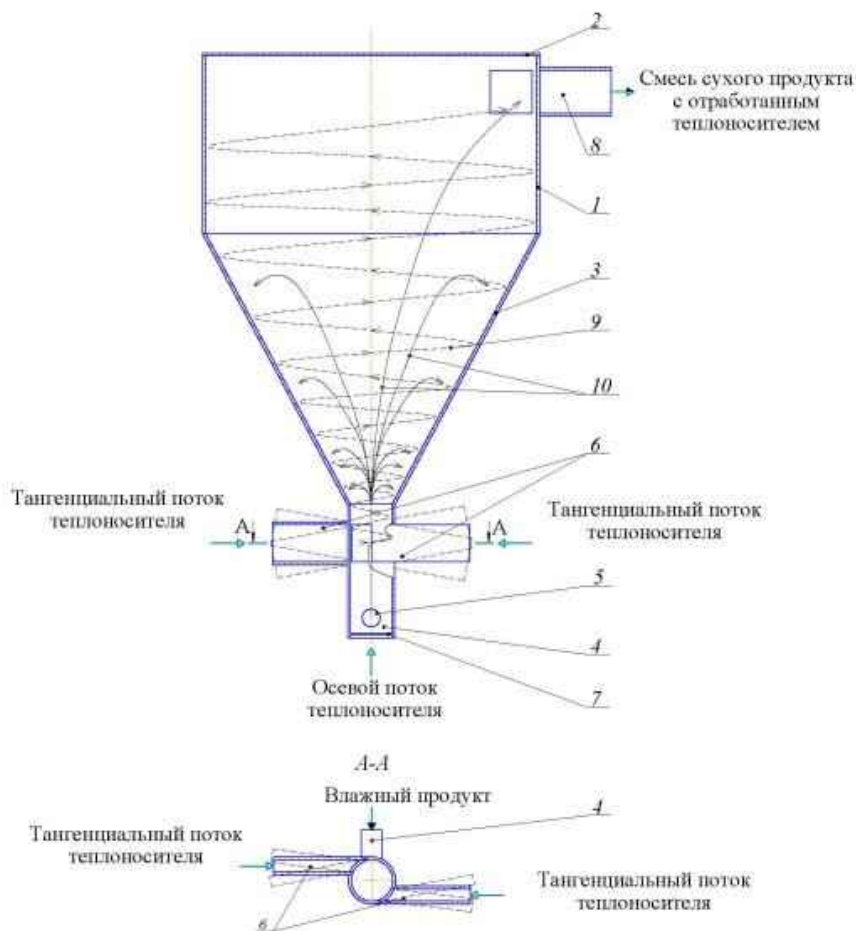


Рисунок 1. Сушилка непрерывного действия с регулируемым взвешенно-закрученным слоем

Суммарный расход сушильного агента подбирается таким образом, чтобы, достигнув необходимой влажности, продукт поднимался во взвешенно-закрученном слое до уровня выводного окна 2 и удалялся из сушильной камеры, увлеченный отработанным потоком сушильного агента. Установка газораспределительной решетки 8 также служит для удержания продукта в случае остановки сушилки. Ее установка ниже патрубков для подвода тангенциальных потоков сушильного агента исключает негативное ее воздействие на закрученный поток сушильного агента, не разрушая его. Конечная влажность готового продукта может регулироваться скоростью осевого и тангенциальных потоков сушильного агента, а также углом наклона патрубков для подвода закручивающих потоков сушильного агента в вертикальном направлении. За счет подбора оптимальных углов наклона патрубков для подвода закручивающих потоков

сушильного агента в горизонтальном и вертикальном направлениях можно добиться максимальной степени интенсификации тепло- массообменных процессов за счет регулирования высоты и диаметра взвешенно-закрученного слоя, а за счет воздействия на степень закручивания взвешенно-закрученного слоя путем изменения соотношения закручивающих и осевого потоков сушильного агента при постоянстве общего расхода сушильного агента можно регулировать концентрации дисперсного материала по радиусу сушильной камеры.

В случае экстренной остановки сушилки продукт задерживается на газораспределительной решетке 8 [4].

Схема способа автоматического управления сушилкой с регулируемым закручено-фонтанирующим режимом непрерывного действия представлена на рис. 2.

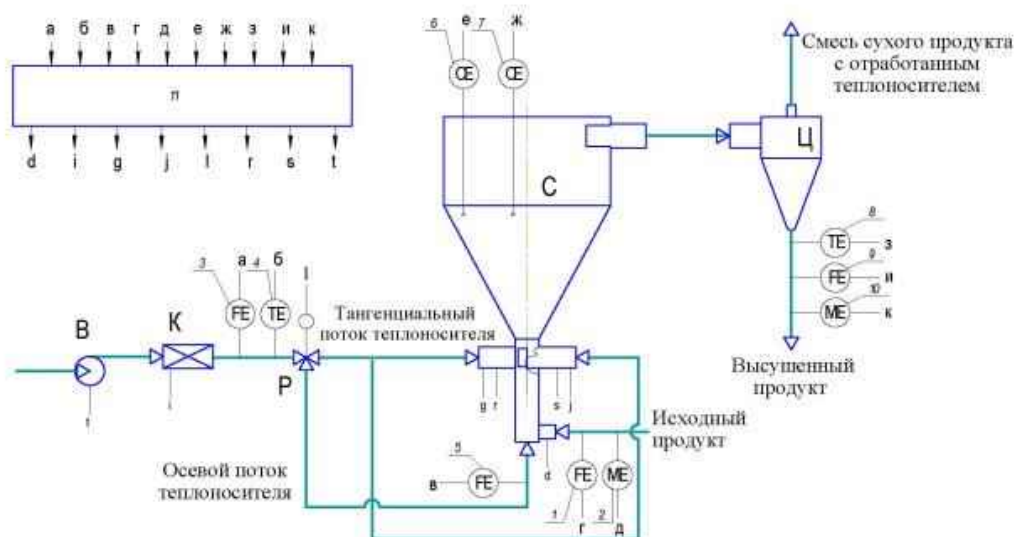


Рисунок 2. Способ автоматического управления процессом сушки в сушилке со взвешенно-закрученным слоем непрерывного действия

Массовый расход и влажность исходного продукта, поступающего на сушку, измеряется посредством датчиков 1 и 2 соответственно.

Атмосферный воздух вентилятором В подается в калорифер К. Нагревшись до необходимой температуры в калорифере К, сушильный агент разделяется на 2 потока в разделителе Р: осевой и закручивающий. Массовый расход и температура сушильного агента измеряются датчиками 3 и 4 соответственно. Массовый расход осевого потока сушильного агента измеряется датчиком 5. Тангенциальный поток сушильного агента разделяется на два потока с равным массовым расходом. Внутри сушильной камеры размещены два датчика концентрации дисперсных материалов 6 и 7, измеряющих концентрацию дисперсных материалов во взвешенно-закрученном слое в пристенной области и вблизи оси сушильной камеры соответственно.

Высушенный дисперсный материал, увлекаемый отработанным сушильным агентом, выводится из сушилки С через разгрузочное окно в верхней части сушильной камеры и направляется в циклон-отделитель Ц. В циклоне-отделителе дисперсный материал отделяется от отработанного сушильного агента. Температура высушенного продукта, массовый расход и влажность определяются датчиками 8, 9, 10 соответственно [5].

Алгоритм управления следующий. Посредством датчика расхода высушенного продукта 9 определяется текущее значение производительности сушилки. В случае отклонения теку-

шего значения производительности от требуемого микропроцессор 11 рассчитывает необходимую величину коррекции расхода исходного продукта поступающего на сушку:

$$\pm \Delta Q_{\text{иск}} = \pm \frac{(Q_{\text{гот}}^{\text{тек}} - Q_{\text{гот}}^{\text{зад}})}{Q_{\text{гот}}^{\text{зад}}} \cdot Q_{\text{иск}}^{\text{тек}}$$

где $\pm \Delta Q_{\text{иск}}$ - необходимая величина изменения («+» увеличение, «-» уменьшение) текущего расхода исходного продукта, поступающего на сушку, кг/ч; $Q_{\text{иск}}^{\text{тек}}$ - текущий расход исходного продукта, поступающего на сушку, кг/ч; $Q_{\text{гот}}^{\text{зад}}$ - заданная производительность сушилки по готовому продукту, кг/ч; $Q_{\text{гот}}^{\text{тек}}$ - текущая производительность сушилки по готовому продукту, кг/ч.

Микропроцессор 11 подает корректирующий сигнал d , пропорциональный величине $\pm \Delta Q_{\text{иск}}$ на исполнительный механизм питателя исходного продукта.

Температура готового продукта измеряется датчиком 8. Если температура высушенного материала превышает предельно допустимую, то микропроцессор 11 подает сигнал i на калорифер К, с тем, чтобы снизить температуру сушильного агента.

Равномерность перемешивания в сушильной камере регулируется на двух уровнях.

Первый уровень. В случае, если концентрация частиц высушиваемого материала во взвешенно-закрученном слое в пристенной области и вблизи оси симметрии сушильной камеры, измеряемые датчиками 6 и 7 соответственно, различаются, то микропроцессор подает сигналы g и j на исполнительные механизмы тангенциальным патрубков, регулирующие отклонение данных патрубков от тангенциального положения в горизонтальной плоскости. При этом происходит либо увеличение диаметра взвешенно-закрученного слоя в сушильной камере - при превышении концентрации частиц вблизи оси сушильной камеры над концентрацией частиц в пристенной области, или же обратное действие, при превышении концентрации материала в потоке сушильного агента в пристенной области над концентрацией материала вблизи оси сушильной камеры. Если данным воздействием не удалось выровнять концентрации во взвешенно-закрученном слое в пристенной области и вблизи оси сушильной камеры то регулирование осуществляется на втором уровне.

Второй уровень. Регулирование осуществляется путем подачи сигнала l на исполнительный механизм регулятора Р. В случае, если необходимо выровнять концентрацию материала во взвешенно-закрученном слое уменьшив концентрацию вблизи оси сушильной камеры и увеличив концентрацию в пристенной области, микропроцессор 11 подает сигнал l на исполнительный механизм регулятора Р, который увеличивает степень закрученности X взвешенно-закрученного слоя увеличивая расход закручивающего потока сушильного агента при одновременном снижении расхода сушильного агента, подаваемого в осевом направлении таким образом, чтобы общий расход сушильного агента оставался постоянным, что влечет увеличение степени закручивания взвешенно-закрученного слоя и центробежных сил, действующих на частицы в данном потоке, что в конечном итоге приведет к росту концентрации частиц материала в пристенной области сушильной камеры и снижению ее вблизи оси сушильной камеры. Величина X рассчитывается микропроцессором 11 по формуле:

$$X = 1 - \frac{Q_{\text{ос}}}{Q_{\text{общ}}}$$

где $Q_{\text{ос}}$ - расход осевого потока сушильного агента, определяемый при помощи датчика расхода 5, кг/ч; $Q_{\text{общ}}$ - общий расход сушильного агента, определяемый при помощи датчика 3, кг/ч.

В случае, если необходимо выровнять концентрацию материала во взвешенно-закрученном слое в сушильной камере увеличив концентрацию вблизи оси сушильной камеры и уменьшив концентрацию в пристенной области, микропроцессор 11 подает сигнал l на исполнительный механизм регулятора Р, который уменьшает степень закрученности взвешенно-закрученного слоя, до тех пор пока не выравниваются концентрации материала в слое в пристенной области и вблизи оси сушильной камеры.

Регулировка влажности готового продукта происходит в два этапа. В основу регулировки влажности готового продукта положено изменение скорости витания готового продукта в зависимости от его влажности.

Первый этап. Датчик влажности 10 непрерывно определяет влажность готового продукта. При отклонении влажности готового продукта от заданной (недосушке / пересушке) микропроцессор 11 подает корректирующие сигналы r и s на исполнительные механизмы отвечающие за отклонение закручивающих патрубков от тангенциального положения в вертикальной плоскости изменяя угол их отклонения относительно горизонтальной плоскости (направляя закручивающие потоки вниз / направляя закручивающие потоки вверх). Коррекция положения закручивающих потоков происходит до тех пор, пока не будет достигнута необходимая влажность готового продукта. В случае недостижения необходимой влажности готового продукта в работу включается второй этап регулировки влажности готового продукта.

Второй этап. Если регулировкой в рамках первого этапа не удалось достичь необходимой влажности готового продукта, регулировка влажности осуществляется на втором этапе, который предусматривает воздействие на общий расход сушильного агента. При отклонении влажности готового продукта от заданной (недосушке / пересушке) микропроцессор 11 подает сигнал f на вентилятор В подачи атмосферного воздуха в систему подготовки сушильного агента изменяя (увеличивая / уменьшая) общий расход сушильного агента, измеряемый датчиком 3 [6].

Таким образом, разработанная сушилка с активной гидродинамикой и пофракционной обработкой продукта и предлагаемый способ автоматического управления сушилкой имеют следующие преимущества:

- повышение качества готового продукта из-за отсутствия случайного уноса поступающего на сушку влажного продукта вместе с высушенным продуктом за счет загрузки его снизу через питатель совместно с поступающим на сушку сушильным агентом;
- за счет установки двух патрубков для подвода тангенциальных потоков сушильного агента достигается равномерность закручивания потоков продукта и сушильного агента, что также повышает интенсивность процессов тепло- массообмена;
- благодаря возможности регулирования угла отклонения патрубков для подвода закручивающего потока сушильного агента, сушилка может быть настроена на различные режимы сушки различного рода дисперсных продуктов;
- установка газораспределительной решетки ниже патрубков для подвода закручивающего потока сушильного агента исключает негативное ее влияние на образование взвешенно-закрученного слоя.
- контроль и автоматическое регулирование подачи исходного дисперсного материала на сушку, с целью обеспечения заданной производительности сушилки в непрерывном режиме;
- осуществлять в непрерывном режиме контроль и автоматическое регулирование гидродинамической обстановки в сушильной камере с целью обеспечения максимального влагонапряжения сушильной камеры;
- контроль и автоматическое регулирование температуры сушильного агента с целью обеспечения максимального влагонапряжения сушильной камеры и недопущения перегрева готового продукта в непрерывном режиме;
- контроль и автоматическое регулирование влажности готового продукта с целью обеспечения заданной влажности готового продукта в непрерывном режиме.

Библиография

1. Антипов, С.Т. Установки для сушки высоковлажных полидисперсных вторичных материальных ресурсов пищевой промышленности / С.Т. Антипов, А.В. Прибытков, А.В. Журавлев // Инженер, технолог, рабочий. 2005. № 12. – С. 7 – 11.
2. Антипов, С.Т. Тепло- и массообмен при сушке послеспиртовой зерновой барды в аппарате с закрученным потоком теплоносителя / С.Т. Антипов, А.В. Журавлев // Федеральное агентство по образованию, ГОУ ВПО "Воронежская гос. технологическая акад." Воронеж, 2006.
3. Антипов, С.Т. Тепло- и массообмен при сушке семян амаранта в аппарате со взвешенно-закрученным слоем / С.Т. Антипов, А.В. Журавлев, И.М. Черноусов // Воронеж. гос. технол. акад. – Воронеж: ВГТА, 2011.
4. Пат. 2301386 Россия, МПК7 F26B 17/10. Сушилка с активным гидродинамическим режимом / С.Т. Антипов, И.М. Черноусов, А.Ю. Баранов; заявитель и патентообладатель: Воронеж. гос. технол. акад. - № 2008109396/06; заявл. 11.03.2008; опубл. 20.07.2009.

5. Журавлев, А.В. Разработка математической модели сушки семян амаранта в аппарате со взвешенно-закрученным слоем / А.В. Журавлев, А.В. Бородкина, И.М. Черноусов // Вестник ВГУИТ / Воронеж. гос. ун-т инж. технол. – Воронеж, 2015. № 1. – С. 58-62.

6. Журавлев, А.В. Разработка высокointенсивной сушилки с регулируемым закрученным потоком теплоносителя / А.В. Журавлев, А.В. Бородкина, А.Ю. Баранов // Вестник ВГУИТ. Воронеж. гос. ун-т инж. технол. – Воронеж, 2013. № 4. – С. 47-49.

Журавлев Алексей Владимирович – кандидат технических наук, доцент кафедры МАПП ФГБОУ ВО «ВГУИТ».

Бородкина Алёна Владимировна – аспирант кафедры МАПП ФГБОУ ВО «ВГУИТ».

Черноусов Игорь Михайлович – начальник отдела (Управление ОАО «Сбербанк России»).

UDC 66.047

A.V. Zhuravlev, A.V. Borodkina, I.M. Chernousov

DRYER WITH THE ADJUSTABLE TWISTED-SPOUTING STREAM OF PARTICULATE MATERIAL AND THE ALGORITHM OF ITS MICROPROCESSOR CONTROL

Key words: *dryer, balanced twisted-layer drying, hydrodynamic regime, pipe, a drying agent.*

Abstract. Currently in industry for drying particulate materials, with little diffusion resistance of moisture movement, as one of the most effective means devices with high intensity active hydrodynamic regimes are widely used. Intensification of drying is a major improvement of the drying equipment and technology. Development and implementation in the industry of high-intensity devices with active hydrodynamic regimes, provides in many cases, higher technical and economic indicators. The use of devices with twisted coolant flow to intensify the process of drying of dispersed materials is both of theoretical interest and practical value. The processes of heat and mass transfer in drying machines are largely determined by the hydrodynamic conditions in its internal

volume. Development of turbulent flow pattern in the working volume helps to avoid zones around the particles of inert material. The technological process in these apparatus occurs with simultaneous separation of solid particles to the wall by the impact of the centrifugal forces that can simultaneously reduce the entrainment of particulate material and to increase flow of velocity particles that leads to increasing the speed process compared to other devices.

According to the analysis of published data on the structures dryers belonging to this class, and the results of the research of the drying process of a number of dispersed materials, we have developed the original dryer with an adjustable swirling-spouting stream of particulate material, and the algorithm of its microprocessor control by which a highly hydrodynamic regime during continuous drying is realized.

References

1. Antipov, S. T. Systems for drying high-moisture polydisperse secondary material resources of the food industry [Text] / S. T. Antipov, A. V. Pribytkov, A. V. Zhuravlev // Engineer, Production Engineer, worker. 2005. № 12. - P. 7 - 11.
2. Antipov, S. T. Heat and mass transfer in drying grain distillery stillage in the device with a twisted coolant flow [Text] / S. T. Antipov, A. V. Zhuravlev // Federal Agency for Education, VPO "Voronezh State. Technological Acad. ". Voronezh, 2006.
3. Antipov, S. T. Heat and mass transfer in drying amaranth seeds in the machine with a balanced twisted-layer [Text] / S. T. Antipov, A. V. Zhuravlev, I. M. Chernousov; Voronezh. state. tehnol. Acad. - Voronezh; VSTA 2011.
4. Pat. 2301386 Russia, MPK7 F26B 17/10. Dryer with an active hydrodynamic regime [Text] / Antipov S. T., Chernousov I. M., Baranov A. Y.; the applicant and the patentee: Voronezh. state. technol. Acad. - № 2008109396/06; appl. 11.03.2008; publ. 20.07.2009.
5. Zhuravlev, A. V. Development of a mathematical model of drying seeds of amaranth in the machine with a balanced twisted-layer [Text] / A. V. Zhuravlev, A. V. Borodkina, I. M. Chernousov // Bulletin of VGUIT / Voronezh. state. Univ. Ing. technol. - Voronezh, 2015. № 1. - PP. 58-62.

6. Zhuravlev, A. V. Development of a high intensity dryer with an adjustable twisted coolant flow [Text] / A. V. Zhuravlev, A. V. Borodkina, A. Y. Baranov // Bulletin of VGUIT / Voronezh. state. Univ. Ing. technol. - Voronezh, 2013. № 4. – pp. 47-49.

Zhuravlev Aleksey Vladimirovich – candidate of technical sciences, associate professor, Voronezh State University of Engineering Technologies.

Borodkina Aleona Vladimirovna – PhD student, Voronezh State University of Engineering Technologies.

Chernousov Igor Michailovich – head of the department of “Sberbank of Russia”.

УДК 631.23:628.9

**С.А. Курьянов, А.С. Гордеев
А.Ю. Астапов, А.В. Вылгин**

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ВЛИЯНИЯ НИЗКОИНТЕНСИВНОГО ДОСВЕЧИВАНИЯ ВИДИМОГО СПЕКТРА НА РОСТ ПОДВОЕВ ЯБЛОНИ

Ключевые слова: подвои яблони, досвечивание, светодиоды, стимуляция.

Реферат. В статье описываются факторы, влияющие на рост подвоев яблони, так же рассматриваются основные способы стимуляции роста для каждого из них. Подвои яблони выращиваются в открытом грунте, поэтому источником света (электромагнитной энергии) для них является солнце. Управление качественными и количественными показателями солнечной энергии не предоставляется возможным. Поэтому предлагается применение дополнительно низкоинтенсивного досвечивания, которое позволит корректировать параметры солнечного излучения. Низкоинтенсивное, т.е. маломощное досвечивание, а следовательно, малозатратное. Досвечивание в классическом понимании является бессмысленным, виду того, что солнце полностью обеспечивает растение энергией. Целью описываемых исследований является проверка возможности существования эффекта стимуляции роста подвоев яблони от низкоинтенсивного досвечивания в видимом спектре. Описывается методика проведения опы-

та, используемое оборудование и характеристики вариантов излучений. В качестве показателей оценки влияния использовались высота растения от земли и размер листовой пластинки. Анализировалось влияние на данные параметры длины волны излучения, мощности излучения и периода времени суток досвечивания. По проведенному анализу экспериментальных данных были построены графики уравнений регрессии. Которые показали, что стимулирование роста в высоту возможно получить с помощью дополнительного низкоинтенсивного досвечивание зеленым спектром в дневной и ночной периоды суток. Причем, в рассматриваемых условиях энергоэффективнее является досвечивание ночью. На размер листа подвоев яблони при дневном режиме благоприятно влияет досвечивание так же зеленым спектром, и чуть меньший эффект показал красный спектр. В ночном режиме досвечивания положительное влияние проявил только красный спектр. Причем энергоэффективнее, в отношении размера листа, является досвечивание в дневном режиме зеленым спектром.

Введение. Яблоне, как и любому растению, для нормального развития требуется наличие следующих условий: почвы, воды, тепла, воздуха и света. Подвои яблони выращивают в открытом грунте, поэтому факторами, относящимися к обеспечению растения тепловой энергией и воздухом, в большинстве не возможно или экономически не выгодно управлять. Для снижения вреда от понижения температуры воздуха применяют дымление, полив и укрытие. Данные действия выполняют с целью сохранности растения, а не с целью стимулирования роста. С целью стимулирования может использоваться повышение содержание углекислого газа в воздухе, которое положительно влияет на некоторые растения. Однако поддерживать такой состав воздуха достаточно тяжело, поэтому данный способ не имеет применения. Для обеспечения растения водой используют полив, работы по данному направлению сейчас представлены в

основном способами полива, и направлены на снижение затрачиваемого количества воды. Пожалуй, самым главным условием для роста растения является наличие почвы, из нее корневая система растения берет необходимые вещества и элементы. Стимулирование роста здесь в первую очередь представлено внесением удобрений. С помощью них можно добиться определенного уровня роста, который возможно повысить путем внесения большего количества удобрений. Но в этом случае растение накапливает в себе вредные для человека вещества, поэтому данную сельскохозяйственную продукцию нельзя употреблять в пищу [2].

Солнечный свет является обязательным фактором роста, без него невозможно осуществить основополагающий процесс зеленых растений – фотосинтез. При его нехватке или отсутствии применяют досвечивание, которое используется для выращивания растений в закрытом грунте. Для открытого грунта классическое досвечивание не применяется. Однако по проведенным исследованиям влияния низкоинтенсивного досвечивания на редис [3] и анализу литературы, было сделано предположение о возможности стимулирования роста подвоев яблони.

Цель исследований – проверка возможности стимулирования роста подвоев яблони низкоинтенсивным досвечиванием видимого спектра излучения.

Материалы и методика. Проведение исследований происходило на базе опытного участка ВНИИС им. Мичурина. Все технологические операции выполнялись сотрудниками института, т.е. условия в которых росли подвои полностью соответствовали условиям производства. Нами производились работы, связанные только с вопросами досвечивания. В качестве источников излучения для досвечивания использовались светодиодные ленты с чипами SMD3528 и SMD5050 с длинами волн соответствующим синему, зеленому и красному спектрам излучения. Промежуточные длины волн в процессе проведения экспериментов с редисом показали малую эффективность, поэтому они были исключены. Светодиодные ленты, длиной 1 м, размещались над растениями на высоте 1,5 м от земли с помощью металлических рамок (рисунок 1).

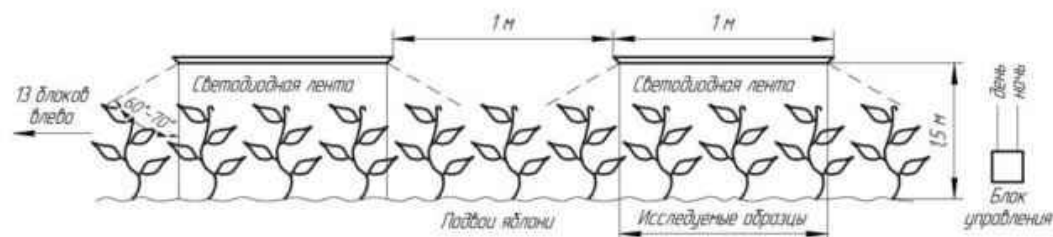


Рисунок 1. Схема установки для досвечивания подвоев яблони

По плану эксперимента было выбрано 3 изучаемых фактора: длина волны излучения, мощность излучения и время суток досвечивания (день/ночь). Поэтому использовалось 15 блоков досвечивания расположенных на расстоянии 1 м друг от друга, параметры которых показаны в таблице 1.

Таблица 1

Параметры режимов досвечивания подвоев яблони

№	Код	Режим дп	Длина волны λ , нм	Мощность р, мВт	№	Код	Режим дп	Длина волны λ , нм	Мощность р, мВт
1	ДЗ1	День	515	13,9	9	ДС3	День	465	262,4
2	ДЗ2	День	515	50,5	10	НЗ1	Ночь	515	13,9
3	ДЗ3	День	515	87,1	11	НЗ2	Ночь	515	87,1
4	ДК1	День	620	16,5	12	НК1	Ночь	620	16,5
5	ДК2	День	620	60,0	13	НК2	Ночь	620	103,3
6	ДК3	День	620	103,3	14	НС1	Ночь	465	42,2
7	ДС1	День	465	42,2	15	НС2	Ночь	465	262,4
8	ДС2	День	465	152,1	16	К	контроль		

Мощность излучения каждого режима рассчитывалась с помощью методики реализованной в программе MathCAD, разработанной автором [5]. Настройка мощности излучения светодиодов каждого режима осуществлялось с помощью последовательно включенного проволочного переменного резистора ППБ. Изменяя его сопротивление, подбиралось значение силы тока, соответствующего необходимой мощности оптического излучения светодиодов. Питание лент осуществлялось от источника постоянного тока 220/12 В мощностью 20 Вт, который управлялся микропроцессорным реле времени ОВЕН УТ24. Мощности блоков дневного и ночного режимов составили 19,2 и 13,92 Вт, соответственно. В каждом режиме досвечивания рассматривалось 30 растений. Каждую неделю производились замеры высоты подвоев с помощью рулетки с ценой деления шкалы измерения 1 мм жестко закрепленной на деревянном бруске. Так же у каждого образца измерялась площадь листовой пластинки с помощью методики основанной на сканировании изображения листа растения [4].

Результаты и обсуждение. Полученные данные эксперимента обрабатывались методом математической статистики [1]. Факторы длина волны и мощность излучения являются количественными непрерывными величинами, а фактор режим досвечивания день-ночь можно отнести к качественному альтернативному признаку. Полученные значения отклика можно отнести к нормальному закону распределения. На рисунке 2 показаны примеры распределения частот значений высоты подвоев и площади листа.

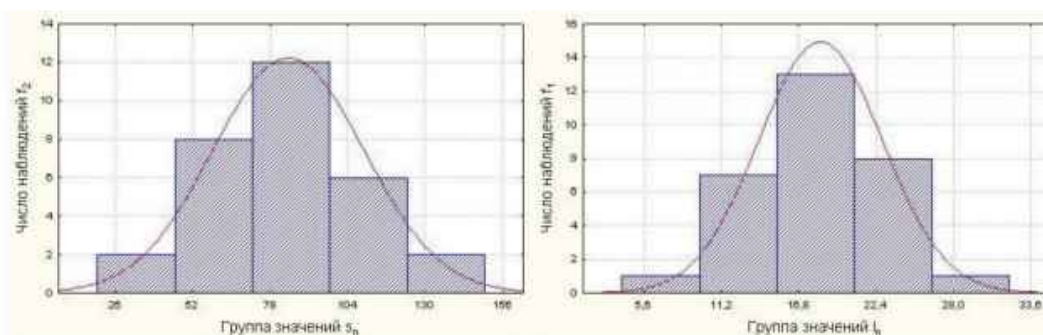


Рисунок 2. Гистограммы и кривые распределения 30 подвоев яблони по высоте растения для режима НК1 (слева) и площади листа для режима НК2 (справа)

Нормальность распределения позволяет производить дальнейшую статистическую обработку результатов. Корреляция факторов длины волны излучения λ , мощности излучения P и времени суток досвечивания dn со значениями высоты подвоев h составили соответственно -0,16, 0,14, 0,32, со значениями площади листа S – 0,11, 0,01, 0,03. Малые значения коэффициентов корреляции говорят об отсутствии линейной зависимости, что подтверждается точечным графиком рисунка 3.

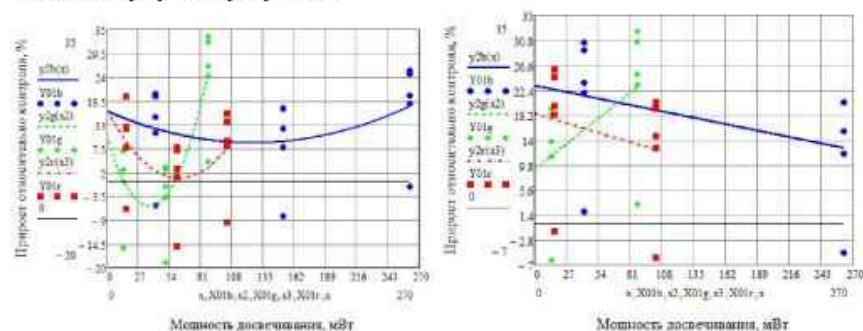


Рисунок 3. Линии регрессии высоты подвоев по мощности излучения различной длины волны при досвечивании днем (слева) и ночью (справа)
 $y_{2b}(x)$ – синий 465 нм; $y_{2g}(x)$ – зеленый 515 нм; $y_{2b}(x)$ – красный 620 нм;

Связь между факторами и откликом описывается криволинейной зависимостью, на графике построены линии регрессии, заданные квадратичными уравнениями. В качестве отклика на оси Y показана разность высот рассматриваемого режима и контроля, выраженная в процентах относительно контроля. Как видно из графиков, в начале эксперимента высоты выбранных групп растений имели разное значение, это говорит о неудачной выборке или неравномерности условий роста. Линии всех трех длин волны показывают одинаковую тенденцию. При минимальной мощности досвечивания наблюдается некоторое угнетение роста, при средней мощности эффект начинает увеличиваться. Причем при зеленом досвечивании растения потеряли изначальное преимущество в высоте перед контролем. Однако если данная выборка растений изначально находилась бы на одном уровне высот, как и другие выборки, то возможно кривая поднялась бы выше по оси Y и при средней мощности досвечивания не проявлялся бы такой большой эффект угнетения. В рассматриваемом диапазоне мощностей при дневном режиме наиболее эффективной является досвечивание зеленым спектром с мощностью 87,1 мВт на 1 м длины ряда. При ночном режиме досвечивания использовалось только два уровня мощности, поэтому не удалось выявить характер связи, возможно рассмотреть только тенденции. В данном случае наблюдается эффект аналогичный при дневном досвечивании – эффективным является досвечивание зеленым спектром. Прирост высоты растения при досвечивании зеленым спектром мощностью 87,1 мВт в дневном режиме составил 14% и в ночном режиме 13,9%, при времени досвечивания 16 и 8 часов, соответственно. Тогда, досвечивание ночью является более энергоэффективнее, т.к. на 1% прироста было затрачено 1,4 Вт*ч оптической энергии, а при дневном режиме – 2,8 Вт*ч.

Аналогичный анализ был произведен для значений площадей листовой пластинки подвоев (рисунок 4).

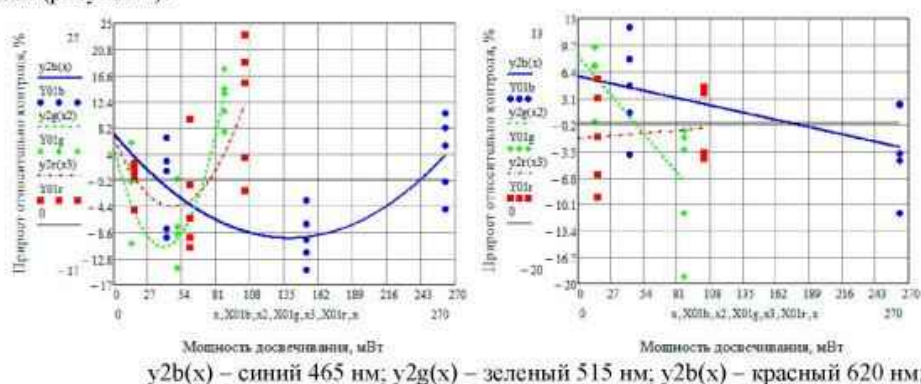


Рисунок 4. Линии регрессии площади листа подвоев по мощности излучения различной длины волны при досвечивании днем (слева) и ночью (справа)

При дневном режиме опять же более эффективен оказался зеленый спектр, чуть менее красный, и синий в данном случае вызвал только угнетение роста листа растения. При ночном режиме положительный эффект проявляется только от действия красного спектра досвечивания, как видно по графику прямая имеет положительный наклон к оси X. Синий и особенно зеленый спектры вызывают только уменьшение размера листа растения. Прирост высоты растения при досвечивании зеленым спектром мощностью 87,1 мВт в дневном режиме составил 7,4%, и при досвечивании красным спектром мощностью 103,3 мВт в ночном режиме 1,1%, при времени досвечивания 16 и 8 часов, соответственно. Тогда, досвечивание зеленым спектром днем является более эффективнее, т.к. на 1% прироста было затрачено 5,3 Вт*ч оптической энергии. При досвечивании красным спектром ночью на 1% прироста было затрачено 21 Вт*ч оптической энергии.

Выводы.

1. Получено, что на высоту подвоев яблони стимулирующее действие оказывает досвечивание с длиной волны 515 нм, причем, в рассматриваемых условиях, энергоэффективнее является досвечивание в ночном режиме.

2. Получено, что на размер листа подвоев яблони стимулирующее действие оказывает досвечивание с длиной волны 515 нм в дневном режиме, и досвечивание с длиной волны 620 нм в ночном режиме. Причем, в рассматриваемых условиях, энергоэффективнее является досвечивание зеленым спектром в дневном режиме.

Библиография

1. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). - 5-е изд., доп. и перераб. - М.: АГРОПромиздат, 1985. - 351 с.
2. Жмакин, М.С. Всё об удобрении / М.С. Жмакин. - М.: РИПОЛ классик, 2011. - 256 с.: ил.; табл. - (Четыре сезона).
3. Курьянов С.А. Изучение влияния низкointенсивного излучения на продуктивность овощей / Курьянов С.А. // Материалы 66-й научно-практической конференции студентов и аспирантов (IV раздел): сб. науч. тр. / Под ред. В.А. Солопова, Н.И. Грекова и др. - Мичуринск: Изд-во Мичуринского госагроуниверситета, 2014. - С. 43-45.
4. Курьянов, С.А. Методика массовых измерений площади листьев растений / С.А. Курьянов, А.С. Гордеев // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. - 2015. - №3. - с. 193-202.
5. Курьянов, С.А. Методика расчета энергетических характеристик излучения светодиодов для досвечивания растений / С.А. Курьянов // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. - 2015. - №1. - с. 185-194.

Курьянов Сергей Александрович – ассистент, ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, e-mail: wapdel@mail.ru.

Гордеев Александр Сергеевич – профессор, доктор технических наук, ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ.

Астапов Андрей Юрьевич – старший преподаватель, кандидат технических наук, ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ.

Вылгин Александр Викторович – старший преподаватель, ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ.

UDC 631.23:628.9

S. Kur'yanov, A. Gordeev, A. Astapov, A. Vylgin

EXPERIMENTAL STUDY OF THE IMPACT OF THE LOW INTENSITY SUPPLEMENTARY LIGHTING OF VISIBLE SPECTRUM ON THE APPLE ROOTSTOCKS GROWTH

Key words: apple rootstocks, supplementary lighting, LEDs, stimulation.

Abstract. The article describes the factors influencing the growth of apple rootstocks, as the basic means of stimulating the growth of each of them. For apple rootstocks grown on the open ground the source of light (electromagnetic energy) is the sun. Management of qualitative and quantitative indicators of solar energy is not possible. Therefore the use of low-intensity supplementary lighting, which allows to adjust the parameters of the solar radiation, is put forward. Low-intensity supplementary lighting is low

power and therefore cost-effective. Supplementary lighting in the classic sense is meaningless, since the sun completely provides a plant with energy. The purpose of the described research is the possibility to check the effect of stimulating the apple rootstocks growth at the low-level supplementary lighting of visible spectrum. The technique of the experiment, the used equipment and the characteristics of the mode of radiation are described. The indicators used in assessing the impact are the plant height from the ground and the size of a blade. The impact of these parameters on the radiation wavelength, radiation power and day part for supplementary lighting is ana-

lyzed. According to the analysis of experimental data graphs of regression equations were plotted. They showed that the stimulation of growth in height may be obtained by additional low-intensity green spectrum supplementary lighting at daytime and nighttime. Moreover, under these conditions supplementary lighting at night is more energy-saving. In

day mode, supplementary green lighting has a slightly more favourable effect on the size of apple rootstocks blades than the red one. In night mode, only supplementary red lighting showed a positive effect. Moreover, the supplementary green lighting in day mode is more energy-saving in relation to the size of the blade.

References

1. Dospelov, B.A. Methods of field experience (with the fundamentals of statistical processing of the results of research). - 5th ed., Ext. and rev. - M.: Agropromizdat, 1985. - 351 p.
2. Zhmakin, M.S. Everything about the fertilization / M.S. Zhmakin. - M.: Ripol Klassik, 2011. - 256 p.: ill. Tables. - (Four Seasons).
3. Kuryanov S.A. Study of the effect of low-intensity radiation on the vegetables yielding capacity / Kuryanov S.A. // Proceedings of the 66th scientific conference of students and post-graduates (IV section): Collection of scientific papers / Under the editorship of V.A. Solopov, N.I. Grekov, and colleagues. - Michurinsk: Michurinsk State Agrarian University, 2014. - Pp. 43-45.
4. Kuryanov, S.A. Methods of measuring the mass of the plants leaf area / S.A. Kuryanov, A.S. Gordeev // Bulletin of Michurinsk State Agrarian University. - 2015. - №3. - Pp. 193-202.
5. Kuryanov, S.A. The methodology for calculating the energy radiation characteristics of LEDs for the supplementary lighting of plants / S.A. Kuryanov // Bulletin of Michurinsk State Agrarian University. - 2015. - №1. - Pp. 185-194.

Kur'yanov S. - assistant, Michurinsk State Agrarian University.

Gordeev A. - Professor, Doctor of Technical Science, Michurinsk State Agrarian University.

Astapov A. - Senior lecturer, Ph.D. in Technical Sciences, Michurinsk State Agrarian University.

Vylgin A. - Senior lecturer, Michurinsk State Agrarian University.

УДК 621.318.3: 635.032/034

Д.В. Гурьянов, М.В. Левшин

АНАЛИЗ ДИНАМИКИ РОСТА РАСТЕНИЙ ОГУРЦА ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫМ ПОЛЕМ

Ключевые слова: Крайне низкие частоты, электромагнитное воздействие, сельскохозяйственная электротехнология, овощные культуры.

Реферат. Вопросы повышения продуктивности сельхоз культур с каждым последующим этапом увеличения урожайности требуют более тщательного поиска и изучения факторов и механизмов их воздействия на потенциальные внутренние резервы растений. Целью данной работы является определение наиболее эффективных параметров воздействия электромагнитного поля на растение огурца. Научной новизной данной работы является использования электромагнитных полей крайне низкой частоты (ЭМП КНЧ) в диапазоне от 1 до 12 Гц источником которых для проведения эксперимента послужил статор электродвигателя.

В работе используется перспективный, но недостаточно разработанный метод обработки семян в электромагнитных полях разной напряженности.

Результаты проведения работы:

- установлено, что облученные образцы растений огурца обладают большей динамикой роста и меньшим периодом созревания семян.
- выявлено, что меньшая экспозиция облучения является фактором большей тенденции роста, а также большей зрелости семян;
- из диапазона примененных в эксперименте частот электромагнитных полей наиболее эффективными как стимуляторы развития являются частоты – 1, 7 и 9, а частоты 3 и 12 Гц по результатам эксперимента наименее стимулирующими.

Введение. Использование электромагнетизма в разных его проявлениях для повышения продуктивности сельхоз культур имеет богатую историю.

И.В. Мичурин писал в 1929 г. о том, что он ставил пыльцу плодовых деревьев на короткое время в межполюсное пространство сильных магнитов. Хотя опыты и не были закончены, И.В. Мичурин считал необходимым упомянуть о них, чтобы указать своим последователям на возможность применения магнитных полей в деле гибридизации.

В.И. Кармилов (1948) подвергал воздействию магнитного поля предназначенные к посадке луковицы, семена огурцов, помидоров и картофеля. В результате он наблюдал лучшее ветвление стеблей опытных растений и увеличение урожайности помидоров и картофеля. В последнем случае часто появлялись причудливо уродливые клубни.

Эффекты электромагнитного поля на ранний рост у трех видов растений были изучены M. S. Davies (1996). Семена *Raphanus sativus* L. (редис), *Sinapsis alba* L. (горчица), и *Hordeum vulgare* L. (ячмень), выращивались в непрерывных ЭМП в условиях ионного циклотронного резонанса, для стимулирования ионов Ca^{2+} [1].

Эти и многие другие опыты положили начало исследованиям по применению искусственного электричества в ряде сельскохозяйственных процессов, в ходе которых было выявлено стимулирующее воздействие электричества на рост растений, на прорастание и всхожесть семенного материала.

Однако сельскохозяйственная электротехнология представляет собой новую развивающуюся область использования электроэнергии в сельском хозяйстве, в которой технологические процессы выполняются под непосредственным воздействием электрической энергии или электромагнитных полей [2].

В связи с этим, целью данной работы является определение наиболее эффективных параметров воздействия электромагнитного поля на растение огурца.

Материалы и методы исследования. В качестве объекта исследования были взяты семена огурца сорта «Обильный». Посевной материал был разделен на отдельные образцы по 10 семян в каждом. Воздействие на посевной материал осуществляется однократно при проращивании сверхнизким энергoinформационным электромагнитным полем различной частоты, в диапазоне от 1 до 12 Гц.

Облучение произведено на третий день проращивания, на пятый день пророщенные семена высажены в отдельные пластиковые стаканы с грунтом.

Облучение семян огурца произвели, используя шесть биологически активных частоты, два варианта экспозиции, всего 12 различных комбинаций факторов. Общее количество образцов – 14, два из которых – контроль.

Результаты и их анализ. Эксперимент проводился с 18 по 31 мая, для анализа его результатов время эксперимента разделено на две фазы: фаза проращивания семян (с 18 по 21 мая) и фаза развития высаженных семян (с 22 по 31 мая).

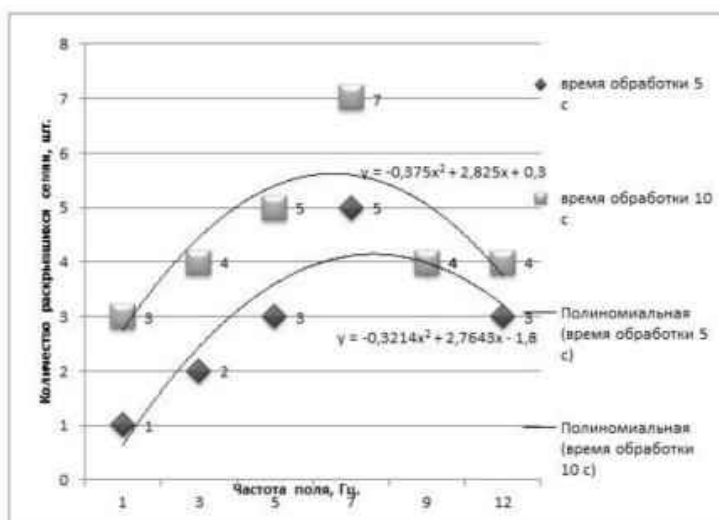


Рисунок 1– Анализ результатов проращивания после облучения

На рисунке 1 представлена обработка данных с помощью полиномиальных линий тренда отдельно для экспозиций 5 и 10 с, в результате видно, что в диапазоне от 1 до 12 Гц есть пики, которые характеризуют наиболее эффективные, с точки зрения стимулирования, параметры ЭМП, включая время облучения.

Так наибольший положительный эффект даст облучение электромагнитным полем с частотой 5 и 7 Гц.

Кроме того, необходимо отметить различные результаты в зависимости от времени облучения, так в образцах с экспозицией в 10 с виден больший эффект по сравнению с образцами подвергнутыми 5-секундному облучению. Результатом также является тот факт, что с увеличением частоты облучающего поля количество проросших семян огурца убывает. На этом анализ первой фазы эксперимента закончен.

Вторая фаза начинается с высадки семян. Важными показателями, характеризующими высадку, являются всхожесть и энергия прорастания и зрелость семян.

Сроки определения для энергии роста и всхожести составляют соответственно 3 и 8 дней. Для семян огурца всхожесть должна быть не ниже 90%.

Из рисунка 2 видно, что образцы, облучавшиеся полем с частотой 1 и 7 Гц имеют наилучшие показатели энергии роста – 90 %, а также всхожести – 90 и 100% соответственно.

По итогам анализа данных, представленных в рисунке 3, можно увидеть, что 100-процентная всхожесть у образцов облученных 10 с встречается чаще чем у образцов с 5-секундной обработкой. Как и в первом случае большинство образцов показывают хороший результат всхожести – от 90 до 100%.

Однако уровень зрелости семян облученных 10 с существенно хуже, что видно из таблицы 1, так к недозрелым можно отнести образцы с частотами полей – 3, 7, 9 Гц, из чего следует вывод, что при увеличении экспозиции стимулирующий эффект воздействия поля убывает.

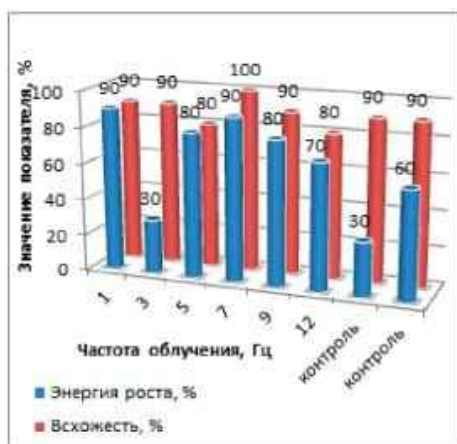


Рисунок 2 – Анализ всхожести и энергии роста с экспозицией 5 с

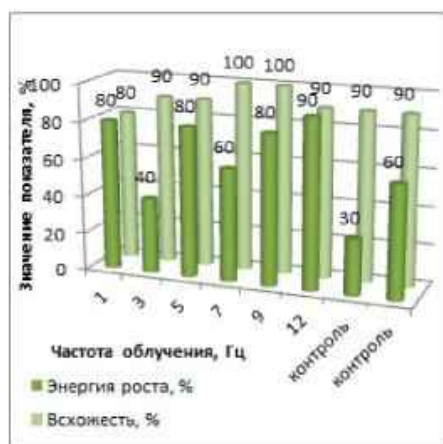


Рисунок 3 – Анализ всхожести и энергии роста с экспозицией 10 с

Одной из главной составляющих анализа развития является анализ динамики роста стебля растения.

Таблица 1

Уровень зрелости семян в зависимости от частоты и экспозиции

Показатели	Зрелость семян, %							
Частота, Гц	1	3	5	7	9	12	—	
Экспозиция 5с	0	60	0	10	10	10	60	30
Экспозиция 10с	0	50	10	40	20	0	60	30

За период с 23 мая по 31 мая исходя из полиномиальных линий, образцами с наибольшими темпами роста являются образцы облучавшиеся полем с частотой 1, 5, 7 и 9 Гц однако более всего выделяется образец облучавшийся полем с частотой в 5 Гц [3].

Для контрольных образцов также составлены линии тренда, которые отражают более равномерную тенденцию роста, отличающуюся от облученных образцов не только меньшей динамикой но и отсутствием пика.

Из анализа данных по образцам с экспозицией облучения 10 с стало ясно, что образцы с частотой облучающего поля 5 Гц в период с 23 по 28 мая имел наибольшую динамику роста, однако за период с 29 по 31 мая образцы с частотой облучающего поля 1, 7 и 9 Гц опередили в росте [4].

Также было установлено, что рост образца 7 с экспозицией облучения 5 с выше на протяжении всего анализируемого периода, разница в среднем росте на конец периода составила 1,4 см [4].

Однако рост образца с экспозицией облучения 5 с нестабилен, так к концу анализируемого периода тенденция роста снижается.

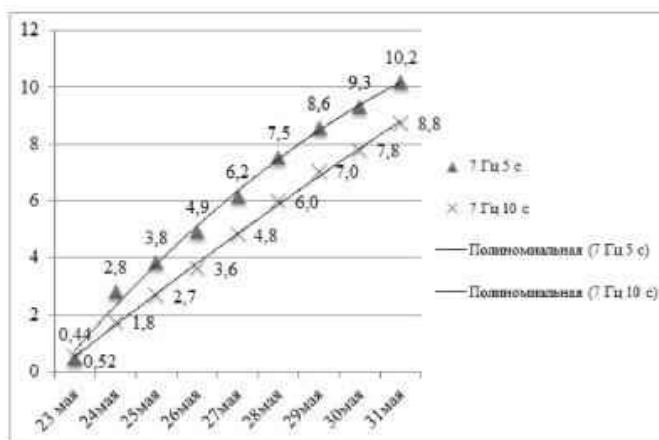


Рисунок 4. Сравнение динамики роста образцов облученных полем с одной частотой с разной экспозицией

Однако рост образца с экспозицией облучения 5 с нестабилен, так к концу анализируемого периода тенденция роста снижается.

Выводы. Из сравнения динамики роста образцов представленных на рисунке 4 облученных 5 и 10 с, следует вывод, что меньшая экспозиция облучения в нашем эксперименте является фактором большей тенденции роста, а также следует вывод, что из диапазона примененных в эксперименте частот электромагнитных полей наиболее эффективными как стимуляторы развития являются частоты – 1, 7 и 9, а частоты 3 и 12 Гц, по результатам эксперимента наименее стимулирующими.

Библиография

1. Городецкая, Е.А. Стимулирование всхожести семян высокочастотным полем [Текст] / Е.А. Городецкая, В.С. Корко, В.В. Ажаронко // Агропанорама. - 2011. № 2- С. 11-13.
2. Корко, В.С. Электрофизические методы стимуляции растительных объектов: монография / В.С. Корко, Е.А. Городецкая. - Минск: БГАТУ, 2013. -180 с.
3. Левшин, М.В. Электромагнитное воздействие на рост и развитие растений и его использование в сельском хозяйстве [Текст] /М.В. Левшин // Материалы 66-й научно-практической конференции студентов и аспирантов (II раздел): сб. науч. тр. / Под ред. В.А.Солопова, Н.И. Грекова и др. – Мичуринск: Изд-во Мичуринского госагроуниверситета, 2014, –258 с. С. 98-100.
4. Гурьянов, Д.В. Влияние электромагнитного поля низкой частоты на развитие растений огурца [Текст] /Д.В. Гурьянов, М.В. Левшин //Инженерное обеспечение инновационных технологий в АПК: матер. Междунар. науч. практ. конф. 15-17 октября 2015 года. – Мичуринск: Издательство «2Д Мичуринск» - С. 355-361.

Гурьянов Дмитрий Валерьевич – доцент кафедры агроинженерии, электроэнергетики и информационных технологий, Мичуринский государственный аграрный университет, г. Мичуринск, Россия, e-mail: guryanov72@mail.ru.

Левшин Михаил Викторович – магистрант кафедры агроинженерии, электроэнергетики и информационных технологий, Мичуринский государственный аграрный университет, г. Мичуринск, Россия, e-mail: misha_levshinprovider@mail.ru.

UDC 621.318.3: 635.032/034

D. Guryanov, M. Levshin**ANALYSIS OF THE DYNAMICS OF GROWTH OF CUCUMBER PLANTS UNDER THE INFLUENCE OF AN ELECTROMAGNETIC FIELD**

Key words: *Extremely low frequency electromagnetic impact, agricultural technology, vegetable crops.*

Abstract: improving the productivity of agricultural crops with each subsequent stage increasing yields requires more careful search and study of factors and mechanisms of their impact on potential domestic reserves of plants. The aim of this work is to determine the most effective parameters of electromagnetic fields on plants of cucumber. Scientific novelty of this work is the use of electromagnetic fields of extremely low frequency (ELF EMF) in the range from 1 to 12 Hz, which for the experiment was the stator of the electric motor.

It works by using promising but insufficiently developed method of treatment of seed in electromagnetic fields of different intensity.

Results:

- found that the irradiated samples of cucumber plants have higher growth dynamics and a lower ripening period of seeds.

- it is revealed that less radiation exposure is a factor the bigger trend growth, and greater maturity of seeds.

- the range applied in the experiment frequency electromagnetic fields as the most effective stimulators of development are frequencies of 1, 7 and 9, and the frequency of 3 and 12 Hz, according to experimental results of the least stimulating.

References

1. Gorodetskaya, E. A. Stimulation of seed germination by RF-field[Text] / E. A. Gorodetskaya, V.S. the Cortical, V. V. Azharonok // Agropanorama. - 2011. No. 2 - Pp. 11-13.
2. The cortical, V. C. Electro-physical methods of stimulation of plants: monograph / V. S. the Cortical, E. A. Gorodetskaya. - Minsk: the Belarusian state agrotechnical University, 2013. -180 C.
3. Levshin, V. M. Electromagnetic effects on the growth and development of plants and its use in agriculture [Text] /M. V. Levshin // proceedings of the 66 th scientific-practical conference of students and post-graduates (section II): collected papers. Tr. / Under the editorship of V. A. Solopova, N. And. Grekova and others – Michurinsk: Publishing house of the Michurinsk state agrarian University, 2014. -258 S. S. 98-100
4. Guryanov, D. V. The Influence of electromagnetic fields of low frequency on development of cucumber plants[Text] / D. V. Guryanov, M. V. Levshin //Engineering of innovative technologies in agriculture: mater. Intern. scientific. practical. Conf. October 15-17, 2015. – Michurinsk: Publishing house "Michurinsk 2D" - S. 355-361

Guryanov Dmitry Valeryevich - associate Professor of agricultural engineering, power and information technologies, Michurinsk state agrarian University, Michurinsk, Russia, e-mail: guryanov72@mail.ru

Levshin, Mikhail Viktorovich – graduate student of the Department of agricultural engineering, power and information technologies, Michurinsk state agrarian University, Michurinsk, Russia, e-mail: misha_levshinprovider@mail.ru

УДК 621.822.6.004.67: 668.3: 631.3.02

А.В. Мироненко, Р.И. Лу

ПРОГРАММА РАСЧЕТА КОНТАКТНЫХ НАПРЯЖЕНИЙ В РОЛИКОПОДШИПНИКОВЫХ УЗЛАХ ВОССТАНОВЛЕННЫХ ПОЛИМЕРНЫМИ МАТЕРИАЛАМИ

Ключевые слова: подшипник, полимер, напряжение, контакт, кривизна

Реферат. При конструировании опор валов в механизмах широко применяются подшипники качения. Наиболее распространены шариковые и роликовые радиальные подшипники. В данной статье предложен метод расчета размеров пятна контакта и контактных напряжений при контакте тел и дорожки качения наружного кольца в роликоподшипнике с полимерным материалом, нанесенным на наружное кольцо. В подшипнике с полимерным покрытием при приложении радиальной нагрузки, изменяется распределение нагрузки между телами качения, наружное кольцо деформируется. Для расчета контактных напряжений требуется определить размеры пятна контакта и радиус кривизны деформированного наружного кольца. Для этого наружное кольцо разрезали и представили как балку на упругом основании. Учитывали нагрузки от центрального,

первых боковых и вторых боковых тел качения. По уравнению балки на упругом основании с использованием методов аппроксимации рассчитали радиус кривизны наружного кольца в точке контакта с телом качения. Зависимость прогиба балки от радиуса кривизны описана введением коэффициента кривизны. Получены формулы расчета параметров контакта: ширины полуоси пятна контакта и максимальных напряжений в пятне контакта под центральным телом качения. Составлена компьютерная программа для более быстрого и менее трудозатратного расчета данных параметров. Для создания программы использовали среду разработки Delphi 7. В качестве исходных данных в программу вводятся параметры подшипника, нагрузки на тела качения и свойства полимерного материала. В результатах расчета выводятся максимальные контактные напряжения и размеры пятна контакта.

Введение. Одним из эффективных путей повышения долговечности подшипников качения является снижение контактных напряжений. На величину напряжений оказывают влияние такие факторы как распределение нагрузки между телами качения и геометрические параметры контактирующих тел. Тонкий слой полимера наносится на наружное кольцо подшипника и выполняет роль упругой подкладки между корпусной деталью и подшипником. При приложении радиальной нагрузки, наружное кольцо подшипника деформируется, изменяется распределение нагрузки между телами качения [1...3]. В данной статье приведен расчет деформации наружного кольца и контактных напряжений в роликоподшипнике с полимерным материалом.

Основная часть. В роликоподшипнике форма пятна контакта в месте контакта ролика и наружного кольца имеет вид прямоугольника с осями l_p в направлении перпендикулярном качению и $2b_k$ в направлении качения.

Максимальные контактные напряжения будут в центре пятна контакта и рассчитываются по формуле [4]

$$\sigma_{max} = \frac{2P}{\pi l_p b_k}, \quad (1)$$

где P – нагрузка на тело качения.

Полуось пятна контакта в направлении качения

$$b_k = \left\{ \frac{8P}{\pi l_p \sum \rho} \left[\frac{1 - \varepsilon^2}{E} \right] \right\}^{1/2}, \quad (2)$$

где ϵ и E – коэффициент Пуассона и модуль упругости материала подшипника соответственно;

$\Sigma\rho$ – сумма кривизн контактирующих тел (дорожки и тела качения), для роликоподшипника

$$\sum \rho = \frac{1}{R_w} + \frac{1}{r_{\Pi 2}}, \quad (3)$$

где R_w – радиус ролика; $r_{\Pi 2}$ – радиус дорожки качения в месте контакта с телом качения, в случае подшипника без полимерного покрытия $r_{\Pi 2} = D_1/2$, D_1 – диаметр дорожки качения определяется по справочной литературе.

В подшипнике с полимерным покрытием, наружное кольцо при приложении радиальной нагрузки на подшипник деформируется, как показано на рис. 1. Из-за этого радиус кривизны дорожки качения $r_{\Pi 2}$ в зоне контакта уже не равен половине диаметра D_1 . Для определения данного радиуса разрежем кольцо подшипника и представим его как балку на упругом основании [1]. Деформированную форму балки можно описать уравнением. По уравнению можно вычислить значения прогиба балки в любой точке и построить график деформации балки.

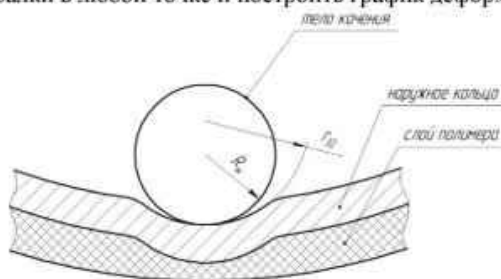


Рисунок 1. Деформация наружного кольца роликоподшипника с полимерным материалом

При радиальном нагружении на наружное кольцо подшипника действует несколько сил в зависимости от числа тел качения. В случае действия на балку системы сил $P_1, P_2, P_3 \dots P_j$ ($j=1, 2, 3 \dots N$), уравнение балки на упругом основании имеет вид [5]

$$y(x_i) = \sum_{j=1}^N \frac{P_j}{8\beta^3 EI} e^{-\beta|x_i - x_j|} [\cos(-\beta|x_i - x_j|) + \sin(-\beta|x_i - x_j|)], \quad (4)$$

где $y(x_i)$ – деформация (прогиб) балки в точке x_i ;

β – коэффициент равный

$$\beta = \sqrt[4]{\frac{k}{4EI}};$$

k – коэффициент постели, $k = k_1 \cdot b_n$, где k_1 – коэффициент податливости основания, b_n – ширина наружного кольца подшипника;

E – модуль упругости материала балки (наружного кольца);

J – момент инерции сечения;

x_j – координата точки в которой приложена сила P_j .

Для определения радиуса кривизны балки в точке прогиба, аппроксимируем данный участок деформированной балки окружностью. Будем учитывать нагрузки от центрального, первых и вторых боковых тел качения. Расчетная схема приведена на рис. 2.

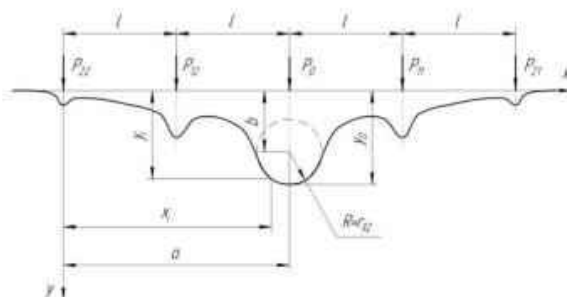


Рисунок 2. Расчет радиуса кривизны балки r_{112} в точке приложения силы от центрального тела качения

Здесь P_0 – нагрузка от центрального тела качения; $P_{11} = P_{12} = P_1$ – от первых боковых тел качения; $P_{21} = P_{22} = P_2$ – от вторых боковых тел качения; y_0 – прогиб балки под центральным телом качения; l – расстояние между телами качения, которое можно определить по формуле $l = \pi D_1/z$, где D_1 – диаметр дорожки качения; z – число тел качения в подшипнике.

Выражение (4) для определения прогиба y_0 под центральным телом качения запишется в виде

$$y_0 = \frac{1}{8\beta^3 EI} [P_0 + 2P_1 e^{-\beta l} (\sin \beta l + \cos \beta l) + 2P_2 e^{-2\beta l} (\sin 2\beta l + \cos 2\beta l)] \quad (5)$$

Вычислив значения прогиба балки в нескольких точках и аппроксимировав полученные точки окружностью, получим значение радиуса r_{112} .

В результате исследования зависимости r_{112} от y_0 , выяснилось, что с большой степенью точности, данную зависимость можно описать выражением $r_{112} = k_{кр}/y_0$, где $k_{кр}$ – коэффициент, зависящий от типоразмера подшипника и свойств полимерного покрытия. Назовем его коэффициентом кривизны.

Из выражений (1), (2), (3) и (5), а так же подставив коэффициент кривизны $k_{кр}$ получим формулы для определения полуоси пятна контакта и напряжения под центральным телом качения в роликоподшипнике с полимерным материалом

$$b_{к0} = \left\{ \frac{8P_0(1 - \varepsilon^2)}{\pi l_p E \left(\frac{1}{R_w} + \frac{P_0 + 2P_1 e^{-\beta l} (\sin \beta l + \cos \beta l) + 2P_2 e^{-2\beta l} (\sin 2\beta l + \cos 2\beta l)}{8k_{кр} \beta^3 EI} \right)} \right\}^{1/2};$$

$$\sigma_{max0} = \sqrt{\frac{P_0 E \left(\frac{1}{R_w} + \frac{P_0 + 2P_1 e^{-\beta l} (\sin \beta l + \cos \beta l) + 2P_2 e^{-2\beta l} (\sin 2\beta l + \cos 2\beta l)}{8k_{кр} \beta^3 EI} \right)}{2\pi l_p (1 - \varepsilon^2)}}.$$

Контактные напряжения в данной точке будут самыми высокими в подшипнике, так как сила, передающаяся через центральное тело качения на дорожку качения наружного кольца больше сил, передающихся от боковых тел качения ($P_0 > P_1 > P_2$). Поэтому от напряжения в данной точке будет зависеть долговечность всего подшипника.

Вышеприведенные формулы достаточно сложны для вычисления по ним. Для упрощения и ускорения расчетов разработана компьютерная программа. Программу создали с использованием среды разработки Delphi 7. Интерфейс программы показан на рис. 3.

Программа учитывает нагрузки от центрального, первых боковых и вторых боковых тел качения. Для расчета необходимо ввести следующие исходные данные: параметры материала

подшипника; нагрузки на тела качения; геометрические параметры подшипника: ширина наружного кольца, момент инерции сечения наружного кольца, диаметр дорожки качения наружного кольца, расстояние между телами качения, диаметр и длина ролика; коэффициент податливости основания. Затем необходимо ввести пределы расчета (построения графика), размер зоны аппроксимации и шаг аппроксимации. Размер зоны аппроксимации необходимо задавать таким, что бы аппроксимировался только участок около тела качения. Целесообразно принимать размер данной зоны равным $D_w/4$, где D_w – диаметр ролика.



Рисунок 3. Интерфейс программы для расчета параметров контакта в роликоподшипнике с полимерным материалом

Программа строит график деформации балки. Точки графика около центрального тела качения аппроксимируются окружностью и вычисляется радиус кривизны r_{12} . Затем по выше-приведенным формулам вычисляются размеры пятна контакта и максимальное напряжение в контакте центрального тела качения с наружным кольцом. В результатах расчета выводятся: ширина пятна контакта $2b$; максимальное напряжение в пятне контакта; прогиб балки под центральным телом качения y_0 ; значения коэффициентов β и k .

Выводы.

- 1) Предложен метод вычисления контактных напряжений в роликоподшипнике с полимерным материалом. Получены формулы для расчета размеров пятна контакта и напряжений в контакте центрального тела и дорожки качения наружного кольца.
- 2) Создана компьютерная программа для расчета параметров контакта в металлополимерном роликоподшипнике, позволяющая значительно упростить и ускорить данные расчеты.

Библиография

1. Курчаткин, В.В. Восстановление посадок подшипников качения сель-скохозйственной техники полимерными материалами. – Дис ... докт. техн. наук. – М., 1989. – 407с.
2. Ли, Р.И. Восстановление неподвижных соединений подшипников качения сельскохозяйственной техники полимерными материалами: дис ... докт. техн. наук. / Р.И. Ли // – М., 2001. – 340 с.
3. Ли, Р.И. Технологии восстановления деталей сельскохозяйственной техники и оборудования перерабатывающих предприятий / Р.И. Ли // Мичуринский государственный аграрный университет, 2008. – 322 с.
4. Перель, Л.Я. Подшипники качения: Расчет, проектирование и обслуживание опор / Л.Я. Перель // Справочник. – М.: Машиностроение, 1983. – 543 с., ил.
5. Федосьев, В.И. Сопротивление материалов / В.И. Федосьев // М.: Наука, 1979. – 544 с.

Мироненко Александр Вячеславович – аспирант кафедры транспортных средств и техносферной безопасности, Липецкий государственный технический университет, alexfilm91@yandex.ru.

Ли Роман Иннакентьевич – доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой транспортных средств и техносферной безопасности, Липецкий государственный технический университет, romanlee@list.ru.

UDC 621.822.6.004.67: 668.3: 631.3.02

A. Mironenko, R. Li

**PROGRAM FOR CALCULATION OF CONTACT TENSION
IN THE ROLLER BEARINGS RESTORED BY POLYMERIC MATERIAL**

Key words: bearing, polymer, tension, contact, curvature

Abstract. For construction supports of the shafts in the mechanisms are widely used rolling bearings. Ball and roller radial bushings are mostly widespread. The method of calculation of sizes contact piece and contact tension at contact of bodies and paths of rolling of an outer ring in a roller bearing with the polymeric material applied on the outer ring proposed in article. In the bearing with a polymeric coating at radial loading, distribution of load between rolling bodies is changes, the outer ring is deformed. For calculation of contact tension it is required to determine size of contact piece and curvature radius of deformed outer ring. The outer ring consider as a beam on the elastic base. Consider loadings from central, first side and second side rolling bodies. Equation

of a beam on an elastic base with methods of approximation was used for calculate the radius of curvature of the outer ring in the contact point with the rolling body. Researches of dependence of a deflection of a beam on curvature radius are conducted. This dependence is described by introduction coefficient of curvature. Equations for calculation of parameters of contact piece are received: width of a semi-axis of contact piece and the maximum tension in a contact piece. Computer program was created for easier and fast calculation of parameters of contact. For creation of the program used the environment of development Delphi 7. Parameters of the bearing, load at rolling bodies and properties of polymeric material are entered into the program. In results of calculation are maximum contact tension and size of contact piece.

References

1. Kurchatkin V.V. Restoration of landings of rolling bearings of agricultural machinery by polymer materials. – Dis ... doc. tech. sciences. – M., 1989. – 407p.
2. Li R. I. Recovery of fixed joints rolling bearings of agricultural machinery by polymeric materials. – Dis ... doc. tech. sciences. / Li R. I. – M., 2001. – 340p.
3. Li R. I. Technologies for restoration details of agricultural machinery and equipment of processing enterprises [Text] / Li R. I. – MichSAU, 2008. – 322 p.
4. Perel L.Ya. Rolling bearings: Calculation, design and service of support: Reference book. – M.: Mashinostroenie, 1983. – 543p.
5. Fedosiev V.I. Strength of materials. – M.: Nauka, 1979. – 544p.

Mironenko Aleksandr – post-graduate student, department of Vehicles and technosphere safety, Lipetsk State Technical University, e-mail: alexfilm91@yandex.ru.

Li Roman – doctor of technical sciences, professor, head of the department of Vehicles and technosphere safety, Lipetsk State Technical University, e-mail: romanlee@list.ru

УДК 631.172

**А.А. Виноградов, А.Ю. Мамонтов
А.В. Каплин**

ПРОГРАММА РАСЧЕТА ПАРАМЕТРОВ ГАЗГОЛЬДЕРА И РЕАКТОРА БИОЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СТАНЦИИ

Ключевые слова: животноводство, био-станция, модель, программа, органические отходы, биогаз, программное обеспечение.

Реферат. С увеличением производственных мощностей животноводческих предприятий, увеличивается и количество животноводческого субстрата, который впоследствии выбрасывается на поля в качестве удобрений, либо становится сырьем для биогазовых установок. Все чаще фермер предпочитает биогаз как альтернативу традиционному топливу, и для использования в частном хозяйстве, самостоятельно разрабатывает вместимость и мощность оборудования. Используемые параметры вычисляются при помощи методик, часто пренебрегаемых величинами химического и физического состояния массы, впоследствии влияющими на расчет производства энергоресурсов. Так фермер, при оценке целесообразности возведения установки у себя в животноводческом хозяйстве, задается вопросом о мощности предполагаемой установки комбинированной генерации, об объемах газгольдера и реактора брожения. Тем

самым, разработка методик расчета мощности установки комбинированной генерации с учетом изученных параметров, расчета объема газгольдера и реактора и реализация данных методик в программных продуктах на сегодняшний день необходима и актуальна. В данной статье предложено программное обеспечение по ранее испытанным величинам и понятиям материального баланса биоэнергетического комплекса, определяющее параметры технологического оборудования – реактора и газгольдера, при указании значения поголовья животных на ферме. Предлагаются к использованию как данные по умолчанию, так и с возможностью редактирования: положений состояния субстрата; время цикла реакции анаэробного сбраживания; плотности полученного из указанного количества животных биогаза. Показана реализация методик расчета в программном продукте, а также продемонстрирован принцип его функционирования в условиях фермы с разным видом животных.

Введение. При планировании строительства биогазовой установки возникает необходимость в расчете объема реактора, суточного количества загрузки сырья и предполагаемого объема выхода биогаза. При составлении математической модели определения энергетической эффективности, использовались следующие показатели материального баланса, [6]:

$$G_{ж.р.} = G_{м.} + G_{в.} \cdot \frac{\kappa\%}{\text{час}} \quad (1)$$

$G_{ж.р.}$ – массовая переработка жидких отходов в реакторе, кг/час,

$G_{м.}$ – загрузка в реактор на переработку твердых (навоз и экскременты в расчете на сухой вес) и жидких отходов. Влажность таких, условно называемых «твердыми», отходов в смеси – W_1 , %

$G_{в.}$ – расход воды на разбавление «твердых» отходов до окончательной влажности пульпы в реакторе биогазовой станции – W_2 , %.

Применим термин «пульпа» для готовых к конверсии в реакторе разбавленных отходов. Тогда расход воды на получение заданной влажности жидкой смеси в реакторе – пульпы составит:

$$G_{в.} = \frac{G_{м.} \times (W_2 - W_1)}{100 - W_2} \cdot \frac{\kappa\%}{\text{час}} \quad (2)$$

Разработка материального баланса

Подставив (3.2) в (3.1), и учитывая, что:

$$G_{\text{нв}} = \frac{100 \times G_{\text{сж}}}{100 - W_1} \quad (3)$$

получим:

$$G_{\text{ж.р.}} = W G_{\text{нв.}} = W g \sum N_i; \frac{\text{кг}}{\text{час}} \quad (4)$$

Откуда выходит следующее:

$$W = \left[\frac{1 + (W_2 - W_1)}{100 - W_2} \middle/ \frac{1 - W_1}{100} \right] \quad (5)$$

Где g – взвешенный выход субстрата:

$$g = \frac{(g_1 N_1 + g_2 N_2 + \dots)}{\sum N_i}, \frac{\text{кг}}{\text{голов} \times \text{час}} \quad (6)$$

N_i – количество животных данного вида в хозяйстве, *голов*

g_i – выход сухого субстрата от данного вида животных и в хозяйстве $\frac{\text{кг}}{\text{голов} \times \text{час}}$

В расходной части:

$G_{\text{г}} – \text{расход газа в газгольдер}$

$q_{\text{бг}}$ – взвешенный выход биогаза с 1 кг в сухом весе отходов, перерабатываемых в реакторе; $\frac{\text{м}^3}{\text{гол.}}$

$\rho_{\text{бг}}$ – плотность биогаза $\frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$;

$G_{\text{вл.уд.}}$ – выход влажных удобрений $\frac{\text{кг}}{\text{час}}$

Уравнение материального баланса для реактора будет иметь вид:

$$G_{\text{ж.р.}} = G_{\text{г}} + G_{\text{вл.уд.}} \quad \text{с учётом (4) и (5)} \quad (7)$$

$$W g \sum N_i = \rho_{\text{бг}} q_{\text{бг}} G_{\text{сж}} + G_{\text{вл.уд.}} \quad (8)$$

Из (8) получим материальный баланс для реактора в удельных единицах:

$$W g \sum N_i = \rho_{\text{бг}} q_{\text{бг}} \sum N_i + G_{\text{вл.уд.}} \frac{\text{кг}}{\text{час}} \quad (9)$$

$$W g = \rho_{\text{бг}} q_{\text{бг}} g + g_{\text{уд.}} \frac{\text{кг}}{\text{голов} \times \text{час}} \quad (10)$$

Где $g_{\text{уд.}} = \frac{G_{\text{вл.уд.}}}{\sum N_i}$, $\frac{\text{кг}}{\text{голов} \times \text{час}}$ – удельный средневзвешенный выход удобрений определённой влажности после конверсии отходов животноводства.

Коэффициент примесей:

$$G_e = G_{ez} + G_{e,omx}; \quad (11)$$

откуда:

$$G_{ez} = G_e - G_{e,omx} = k_{omx} G_{e,omx}. \quad (12)$$

Где - $k_{omx} = [0,90; 0,95]$ – степень загрязнения биогаза примесями.

Расчета параметров объема реактора и газгольдера.

Объем реактора зависит от объема загружаемого сырья, которое не должно превышать 2/3 от общего объема реактора. Оставшаяся 1/3 объема будет использоваться для накопления биогаза, выделившегося в процессе реакции, [5]. Объем загружаемого сырья будет зависеть от суточного количества загрузки, т.к. более выгодным режимом работы станции является режим с непрерывной загрузкой, при котором реактор ежедневно будет пополняться свежей порцией субстрата, составляя которую будет общее количество сырья, получаемого с имеющихся на ферме животных, [3]. Отработанная же часть вещества будет выгружена из реактора и позже использована в качестве удобрения на полях. Исходя из этого, можем рассчитать объем реактора по формуле:

$$V_p = \frac{m \times n \times d}{\rho} + \frac{m \times n \times d}{2\rho}, \quad (13)$$

где:

V_p – объем реактора в м³,

m – масса навоза с одного животного в сутки, кг,

n – количество животных одного типа,

d – время оборота реактора, суток,

ρ – плотность сырья одного типа, кг/м³.

Результатом вычислений будет значение объема реактора для одного типа животных. Произведя расчет для каждой группы животных, и сложив полученные результаты, получим общий объем реактора с непрерывной загрузкой для конкретной фермы, [7].

Объем суточной загрузки реактора для одного типа животных рассчитаем по следующей формуле:

$$V_{сут} = \frac{m \times n}{\rho}, \quad (14)$$

где:

$V_{сут}$ – объем суточной загрузки реактора в м³,

Также просуммировав результаты, вычислим общий объем сырья, загружаемого в сутки. Для расчета предполагаемого объема выхода биогаза воспользуемся формулой:

$$V_{газа} = m \times n \times 0,001 \times V_{вых}, \quad (15)$$

где:

$V_{газа}$ – предполагаемый суточный объем биогаза для одного типа животных, м³,

m – масса навоза с одного животного в сутки, кг,

n – количество животных одного типа,

$V_{вых}$ – количество биогаза с тонны субстрата от животных одного типа, м³.

Аналогично, сложив полученные значения, в результате получим общий предполагаемый объем выхода биогаза, [4].

Теперь вычислим предполагаемое усредненное количество выхода биометана. Для этого примем усредненное значение содержание биометана в биогазе за 68,5 %.

$$V_{биометана} = V_{газа} \times 0,01 \times 68,5, \quad (16)$$

где:

$V_{\text{биометана}}$ – предполагаемое усредненное количество выхода биометана в сутки, м^3 .

Реализация полученных данных в программном обеспечении

Данный алгоритм расчета реализован в программном продукте «Программа для расчета ...». Программа написана на языке C# (Си шарп) с использованием технологии WPF. [8]

Интерфейс программы представлен на рис. 1 и содержит две вкладки.



Рисунок 1. Интерфейс программы при запуске

Вкладка «Главная» содержит поля, отображающие результаты расчета, и кнопку «Вычислить», по нажатию на которую, выполняется расчет, [1]. Пункт меню «О программе», расположенный вверху окна, вызывает окно с описанием программы, а меню «Файл» содержит пункт «Закрыть».

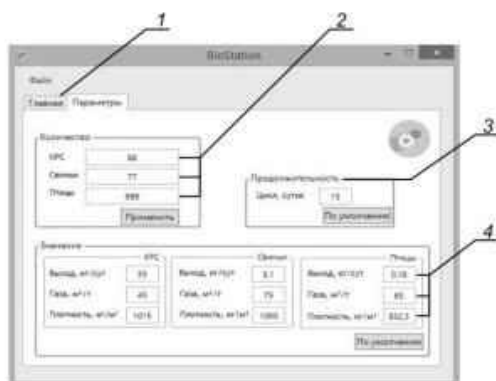


Рисунок 2. Вкладка «Параметры»

1. Вкладка «Главная», где выводятся результаты расчета.
2. Ввод возможного количества животных на ферме.
3. Продолжительность цикла анаэробного сбраживания
4. Выбор параметров выхода субстрата, выхода из субстрата биогаза и его плотности

Вторая вкладка носит название «Параметры» (рис. 2) и включает в себя группы значений, доступных для редактирования пользователем. Такие группы как «Продолжительность» и «Значения» уже хранят в себе усредненные данные для выполнения расчета, которые загружаются в соответствующие поля при запуске программы. Кнопки «По умолчанию», соответственно для каждого из полей, возвращают значения к начальным.

Взаимодействие пользователя с программой происходит следующим образом. Выполнив переход на вкладку «Параметры», необходимо в группе «Количество» заполнить соответ-

ствующие поля, исходя из количества имеющихся на ферме животных и нажать кнопку "Применить". Далее, при необходимости, возможно отредактировать продолжительность цикла сбраживания, параметры выхода субстрата и газа или воспользоваться предложенными значениями. Перейдя на вкладку "Главная", пользователь нажимает кнопку "Вычислить", после происходит расчет, результаты которого отображаются в соответствующих полях (рис. 3).

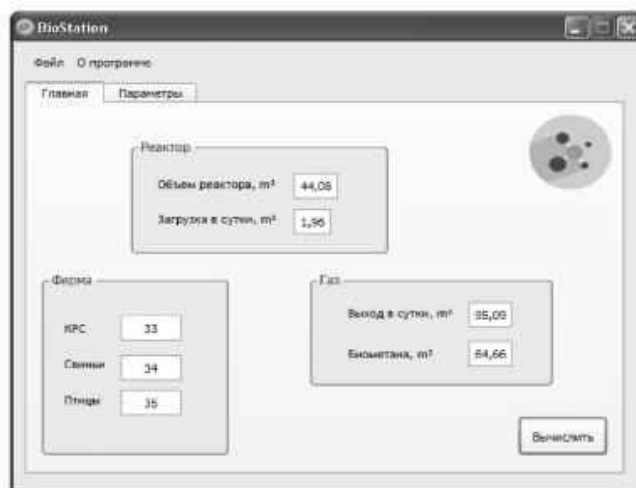


Рис. 3. Вычисление объемов реактора и газа при указанных параметрах поголовья

Таблица 1

Усредненные значения, использованные в программе, [2].

Тип животных	Усредненная плотность экскрементов, кг/м³	Суточный выход субстрата, кг/сутки	Суточный выход биогаза, м³/т
КРС	1015	55	45
Свиньи	1060	5,1	75
Птицы	852,5	0,18	65

Продолжительность цикла (мезофильный режим) – 10-20 сут. Усредненное 15.

Суточная загрузка 1/10 при цикле 10 сут, 1/20 при – 20 сут. Усредненное 1/15.

Содержание биометана в биогазе 50-87%. Усредненное – 68,5%.

Выводы

Предложенный комплексный подход вычисления параметров оборудования биостанции реализуем как в проектировании крупных животноводческих комплексов с биоэнергетическими станциями, так и в небольших фермерских хозяйствах с использованием биогазовых установок. Предложенный программный продукт позволяет добиться экономии трудовых и энергетических ресурсов, отвечает на вопрос целесообразности возведения биоэнергетической станции на ферме по исходным условиям. Концепция может быть внедрена в ряд проектных компаний.

Библиография

1. Community Dev Camp [Электронный ресурс] – режим доступа: <https://msdn.microsoft.com/ru-ru>. (Дата обращения 12.11.2015 г.).
2. НТП 17-99 Нормы технологического проектирования систем удаления и подготовки к использованию навоза и помета.
3. Дубровский В. С., Виестур У.Э., Метановое сбраживание сельскохозяйственных отходов. – Рига: «Знание», 1988. – 203 с.: ил. - Библиогр.: с. 185-196

4. Основы технологии получения биогаза [Электронный ресурс]. – режим доступа: http://cleandex.ru/articles/2010/02/10/biogas_article1 (Дата обращения 20.11.2015 г.).

5. Веденев А.Г., Маслов А.Н. Строительство биогазовых установок. Краткое руководство. – Б.: «Евро», 2006. – 28 с.

6. Мамонтов А.Ю. Математическая модель системы «Животноводческий комплекс – биостанция» / Мамонтов А.Ю., Виноградов А.А., Мулява Г.С., Идельчик В.И. // Энергобезопасность и энергосбережение – 2015, №5 С. 30-34.

7. Мамонтов А. Ю. Адаптация основного уравнения биоэнергетики системы «Животноводческий комплекс – биостанция» // Вестник Мичуринского аграрного университета. – 2015, – № 3, – С. 208-213.

8. Белоусов А.В., Кошлич Ю.А., Быстров А.Б. Перспективы применения современных статистических и детерминированных методов прогнозирования в системах мониторинга энергопотребления // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. 2012. № 4. С. 192-196.

Виноградов Анатолий Алексеевич – к.тех. наук, профессор, кафедра «Электроэнергетики и автоматизации», БГТУ им. В.Г. Шухова.

Мамонтов Артем Юрьевич – аспирант кафедры «Электроэнергетика и автоматизация» Энергетический институт, БГТУ им. В.Г. Шухова.

Каплин Алексей Валерьевич – ученый-исследователь биогазовых станций, Курский институт социального образования (филиал) РГСУ.

UDC 631.172

A. Vinogradov, A. Mamontov, A. Kaplin

PROGRAM CALCULATING THE PARAMETERS OF THE GAS TANK AND THE REACTOR BIOENERGY PLANT

Key words: animal husbandry, biological research station, model, program, organic waste, biogas, software.

Abstract. With increase in capacities of the livestock enterprises, also the quantity of a livestock substratum which jumps out on fields as fertilizers subsequently increases, or becomes raw materials for biogas installations. Even more often the farmer prefers biogas as the alternative to traditional fuel, and of use in private enterprise, independently is developed by the capacity and power of the equipment. The used parameters are calculated by means of the techniques which are often neglected by the sizes of a chemical and physical condition of weight subsequently influencing calculation of production of energy resources. So the farmer, at an assessment of expediency of construction of installation at himself in livestock economy, asks a question of the power of alleged installation of the combined generation, of volumes of a gas-holder and the reactor of fermentation. Thereby, de-

velopment of method of calculation of power of installation of the combined generation taking into account the studied parameters, calculation of volume of a gas-holder and the reactor and realization of these techniques in software products is necessary and actual today. In this article the software in earlier tested sizes and concepts of material balance of a biopower complex determining parameters of processing equipment – the reactor and a gas-holder is offered, at the specified value of a livestock of animals on a farm. Are offered to use as data by default, and with possibility of editing: provisions of a condition of a substratum; time of a cycle of reaction of an anaerobic sbrzhivaniye; density of the specified quantity of animals of biogas received from. Realization of calculation procedures in the software product is shown, and also the principle of its functioning in the conditions of a farm with a different species of animals is shown.

References

1. Community Dev Camp [An electronic resource] – the access mode: <https://msdn.microsoft.com/ru-ru>, (Date of the address of 12.11.2015).

2. NTP 17-99 of Norm of technological design of systems of removal and preparation for use of manure and dung.

3. Dubrovsky V.S., Viyestur U.E., Metane sbrzhivaniye of agricultural waste. – Threshing barn: "Knowledge", 1988. – 203 pages: silt. - Bibliogr.: page 185-196
4. Bases of technology of receiving biogas [An electronic resource]. – access mode: http://cleandex.ru/articles/2010/02/10/biogas_article1 (Date of the address of 20.11.2015).
5. Vedenev A.G., Maslov A.N. Building of biogas installations. Short management. – B.: "Euro", 2006. – 28 pages.
6. Mamontov A.Yu. Matematicheskaya model of Livestock Complex Biological Research Station system / Mamontov, A. Y., Vinogradov A. A., Mulawa G. S., Idelchik V. I. // Energobezopasnost and energy saving. – 2015. – No. 5. – Page 30-34.
7. Mamontov A.Yu. Adaptation of the main equation of bio-energetics of Livestock Complex — a Biological Research Station system//Bulletin of Michurinsk agricultural university. – 2015. – No. 3. – Page 208-213.
8. Belousov A.V., Koshlich Yu.A., Bystrov A.B. Prospects of application of the modern statistical and determined forecasting methods in systems of monitoring of energy consumption//the Bulletin of the Belgorod state technological university of V. G. Shukhov. 2012. No. 4. Page 192-196.

Vinogradov Anatoliy – candidate of technical sciences, professor, Department "electric Power engineering and automatics", BSTU named after. V. G. Shukhov.

Mamontov Artem – a graduate student, BSTU VG Shukhov.

Kaplin Alexey – scientist-researcher of biogas stations, Kursk institute of social education (branch) of RGSU.

УДК 621.822.6.004.67:668.3.631.3.02

В.Н. Сафонов, Р.И. Ли

ТЕРМОРАДИАЦИОННАЯ ОБРАБОТКА КОРПУСНЫХ ДЕТАЛЕЙ ПРИ ВОССТАНОВЛЕНИИ ПОСАДОЧНЫХ ОТВЕРСТИЙ ЭЛАСТОМЕРОМ Ф-40

Ключевые слова: корпусная деталь, эластомер, инфракрасное излучение, подшипник, полимерное покрытие, качество

Реферат. Исследования инфракрасной обработки нанесенных полимерных покрытий из растворов эластомеров представляют большой научный и практический интерес, так как применение данного способа способствует снижению пористости и повышению качества покрытий. В работе предложен новый метод сушки полимерных покрытий из раствора эластомера Ф-40, нанесенного на посадочные поверхности подшипников качения в корпусных деталях автотракторной техники. Выполнен сравнительный анализ сушки инфракрасными лучами и конвективным способом. Произведен выбор оптимальной длины волны и наиболее подходящего типа излучателя. По результатам выбора типа излучателя выбраны средневолновые излучатели «светлого» типа. Они обладают высокой скоростью нагрева, практически безынерционны и просты в обслуживании. Представлены результаты исследования раствора эластомера Ф-40 на спектрофотометре «Iraffinity-

1», согласно которым исследуемый материал имеет зоны поглощения в длинноволновой области спектра. Создана экспериментальная установка, в основе которой лежат инфракрасные лампы QTS мощностью 750 Вт, работающие в средневолновом диапазоне и отражатели QTSR. Обосновано повышение качества покрытий при инфракрасной сушке, так как при терморадикационном способе сушки излучение проникает сквозь слои покрытия и поглощается, в основном, металлом, который нагревает нижние слои покрытия, обеспечивая беспрепятственный выход растворителя. Показана эффективность двухступенчатой термической обработки по сравнению с традиционной одноступенчатой. Нагрев изделия выше температуры кипения ацетона (56 °С) приводит к образованию пузырьков насыщенных паров растворителя. Для исключения возникновения пузырей рекомендуется проводить сушку эластомера в 2 этапа. На первом этапе происходит сушка при температуре ниже температуры кипения ацетона, до полного выхода растворителя. Второй этап предлагается проводить при режимах сушки, рекомендуемых для наилучшей полимеризации эластомера.

Введение. Долговечность машины определяется ресурсом составных частей. Подшипники и шестерни являются наиболее распространенными элементами. Одной из главных причин изнашивания посадочных мест подшипников качения является фреттинг-коррозия. Среди используемых в настоящее время способов восстановления перспективным является способ восстановления посадочных мест подшипников в корпусных деталях полимерным покрытием. К его преимуществам относят сравнительно низкую себестоимость, простоту и увеличенный ресурс восстановленного узла [1].

Основная часть. Для сушки полимерных покрытий используют три способа: конвективный, терморadiационный (инфракрасный) и комбинированный, сочетающий в себе оба метода.

Конвективную сушку полимерных покрытий проводят в специальных сушильных камерах или шкафах. В первую очередь происходит нагрев наружной поверхности, затем тепловой поток постепенно проникает вглубь покрытия. Процесс полимеризации начинается с поверхности раздела покрытие – газовая среда.

Такой способ отверждения не является оптимальным. Отверждающийся наружный слой полимерного покрытия находится в процессе перехода из жидкого состояния в твердое и поэтому препятствует выходу частиц растворителя испаряющегося из внутренних слоев (рис. 1, А). Для удаления растворителя из внутренних слоев покрытия требуется значительное время и энергия. Это приводит к тому, что в наружном слое образуются многочисленные поры, что негативно влияет на качество отвержденного покрытия.

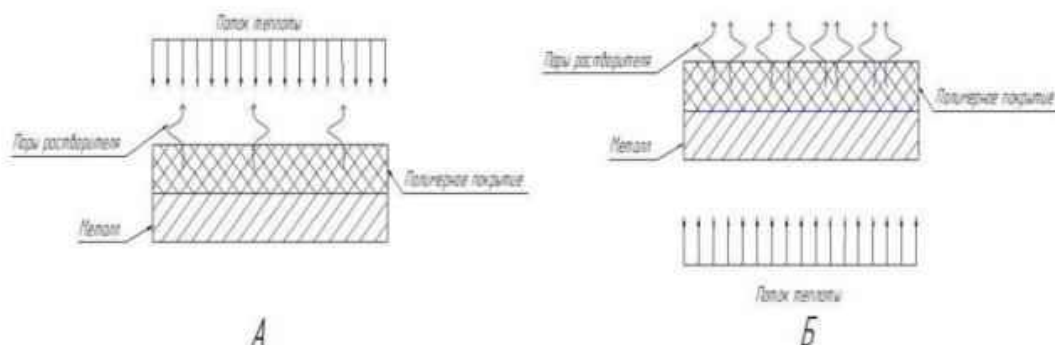


Рисунок 1. Процесс сушки при различных способах подвода тепла:

А – конвективный способ сушки; Б – терморadiационный(инфракрасный) способ сушки

При инфракрасной сушке нагрев изделий происходит излучением, которое проникает сквозь слои покрытия и поглощается, в основном, металлом. Покрытие нагревается от металла, начиная с внутренних слоёв. Это способствует более быстрому и свободному выходу растворителя из слоёв покрытия и, следовательно, уменьшению количества и размеров дефектов поверхности (рис. 1, Б).

Терморadiационная сушка отличается компактностью установок, высокой скоростью сушки, сравнительно низкими энергозатратами и себестоимостью. Применительно к лакокрасочным покрытиям автомобилей терморadiационная сушка позволяет сократить продолжительность сушки по сравнению с конвекционной в 2...5 раз [2].

Инфракрасное излучение занимает область спектра от $7,5 \cdot 10^{-4}$ до 1 мм, находящуюся между видимыми и СВЧ-колебаниями. Зачастую его называют тепловым излучением, так как источниками инфракрасного излучения являются нагретые тела [3].

Применяемое для технических целей инфракрасное излучение делится на три группы, при этом определяющим фактором является длина волны:

- коротковолновая область $\lambda = 0,8 - 2$ мкм;
- средневолновая область $\lambda = 2 - 4$ мкм;
- длинноволновая область $\lambda = 4 - 6$ мкм.

Степень восприятия инфракрасного излучения покрытием напрямую зависит от длины волны. С увеличением длины волны (понижением температуры излучателя) проникаемость лучей уменьшается [4]. Длинноволновое излучение обладает сравнительно малым коэффициентом экстинкции (проникающей способностью).

Коротковолновая область инфракрасного излучения обладает наивысшей температурой и наилучшей проникающей способностью, но более чувствительна к цвету нагреваемого тела. В сравнении со средневолновыми излучателями, коротковолновые, при тех же габаритах и большей мощности, необходимо устанавливать на более короткое расстояние до нагреваемого объекта, что может привести к затруднениям при прогреве деталей сложной формы и локальному перегреву отдельных областей покрытия. Коротковолновые излучатели нашли применение на станциях технического обслуживания автомобилей для сушки восстановленного лакокрасочного покрытия на кузовных деталях.

Важным аспектом при выборе диапазона длин волн для сушки является состав покрытий, так как в зависимости от него определяется требуемый для сушки диапазон длин волн.

Исследуемый эластомер Ф-40 имеет следующий состав:

1) смола ФКУ (фенолоформальдегидная смола на основе замещенного фенола винилацетиленовой структуры) - 8 масс. %;

2) каучук синтетический бутадиен-нитрильный марки СКН-40С - 12 масс. %;

3) ацетон технический, ГОСТ 2768-84 - 80 масс. % [5].

Для определения зон поглощения излучения эластомера Ф-40 проведены экспериментальные исследования материала на спектрофотометре «Iraffinity-1». Исследования показали, что материал проницаем для средних и коротких длин волн. Как следует из рис. 2 в длинноволновой области эластомер Ф-40 имеет области поглощения.

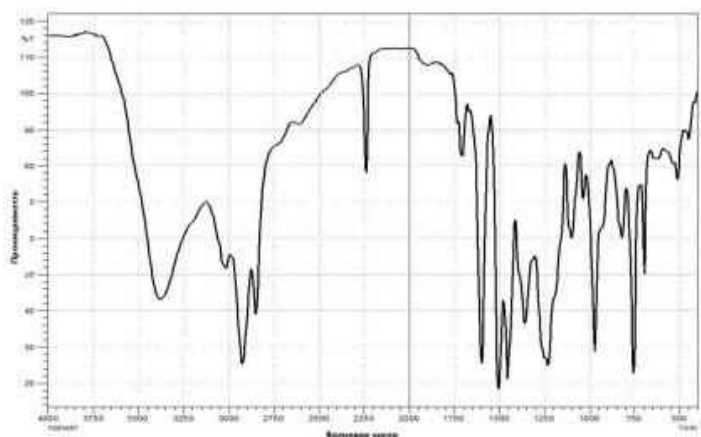


Рисунок 2. Результаты исследования материала Ф-40 на спектрофотометре

Источники инфракрасного излучения делят на «светлые» и «темные». У «светлых» излучателей процесс горения происходит непосредственно на поверхности излучения, малая часть излучения находится в области видимого света. При работе «темных» излучателей не выделяется видимого света и они являются более безопасными, однако температура поверхности таких излучателей значительно ниже и не превышает 750⁰С, т.е. они являются длинноволновыми.

Для терморadiационной сушки полимерных покрытий из эластомеров наиболее пригодны «светлые» электрические излучатели, работающие в средневолновой области инфракрасного спектра. Они обладают высокой скоростью нагрева, практически безынерционны и просты в обслуживании. За счет применения рефлекторов, в которые устанавливаются лампы, рассеивание излучения сводится к минимуму.

По результатам теоретического анализа и экспериментальных исследований создана экспериментальная установка, показанная на рис. 3.

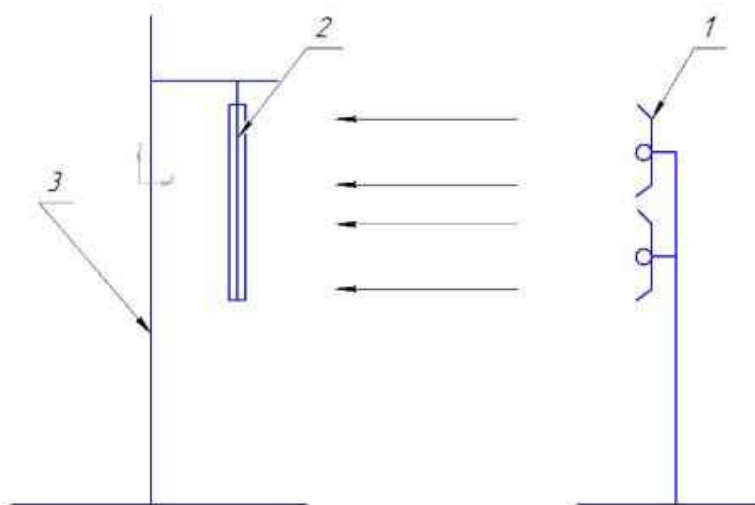


Рисунок 3. Экспериментальная установка:

1 – инфракрасный излучатель; 2 – нагреваемая деталь; 3 – штатив

Установка состоит из инфракрасных ламп QTS мощностью 750 Вт, работающих в средневолновом диапазоне и отражателей QTSR. Напротив установки устанавливается, либо подвешивается на штативе нагреваемый объект, температура которого в ходе исследований контролируется с помощью пирометра ADA TemPro 550.

Нагрев изделия выше температуры кипения ацетона (56°C) приводит к образованию пузырьков насыщенных паров растворителя. Для исключения возникновения пузырей рекомендуется проводить сушку эластомера в 2 этапа. На первом этапе продолжительностью 15...20 минут сушка проводится при температуре ниже температуры кипения ацетона, что приводит к полному выходу растворителя. Второй этап предлагается проводить при режимах сушки, рекомендуемых для наилучшей полимеризации эластомера.

Выводы.

1. Для терморadiационной сушки полимерных покрытий из раствора эластомера Ф-40 при восстановлении корпусных деталей автотракторной техники наиболее пригодными являются «светлые» электрические излучатели, работающие в средневолновой области инфракрасного спектра.

2. Представляет научный и практический интерес исследование деформационно-прочностных свойств плёнок эластомера Ф-40, полученных при помощи терморadiационной сушки и определение оптимального режима инфракрасной термообработки эластомера.

3. Сушку покрытий из раствора эластомера Ф-40 рекомендуется проводить в два этапа, так как это позволит снизить число дефектов покрытия.

Библиография

1. Ли, Р. И. Применение полимерных материалов в подшипниковых узлах при изготовлении и ремонте машин [Текст]: монография / Р. И. Ли. – Мичуринск: Изд-во Мичуринского госагроуниверситета, 2010. – 160 с.
2. Шадринев, В.А. Основы технологии автостроения и ремонт автомобилей [Текст]: учебник для вузов/ В.А. Шадринев. – Ленинград.: «Машиностроение» (Ленингр. отд-ние), 1976.- 560 с.

3. Круз, П. Основы инфракрасной техники [Текст] / П. Круз, Л. Макгоуин, Р. Макквистан. – М.: Воениздат, 1964. – 464 с.
4. Лыков, А.В. Теория сушки [Текст] / А.В. Лыков – 2-е изд. перераб. и доп. - М.: «Энергия», 1968. – 472 с.
5. <http://instplast.ru/>

Сафонов Владимир Николаевич – аспирант кафедры транспортных средств и техносферной безопасности, Липецкий государственный технический университет, vavanossi@rambler.ru.

Ли Роман Иннакентьевич – доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой транспортных средств и техносферной безопасности, Липецкий государственный технический университет, romanlee@list.ru.

UDC 621.822.6.004.67:668.3:631.3.02

V. Safonov, R. Li

THERMORADIATIVE TREATMENT OF BODY PARTS IN THE MOUNTING BORES REPAIRING PROCESS BY ELASTOMER F-40

Key words: *body part, elastomer, infrared radiation, bearing, polymer coating, quality*

Abstract. Infrared treatment researches of elastomer solution coatings is of scientific and practical interest, because application of infrared treatment makes possible to reduce porosity and to improve quality of coatings. Suggested new drying method for polymer coatings of elastomer F-40, which coat mounting surfaces of body parts. Compared infrared and convective drying methods. Chooosed optimal wave length and type of infrared emitter. According to the results choosed "bright" medium-wave emitter. These emitters have high heating rate, almost inertialess and easy to operate. Presented spectrophotometer "Traffinity-1" research results for F-40 elastomer

solution. According to research results elastomer have absorbing zone in long-wave region. Created experimental unit with QTS 750 W medium-wave emitters and QTSR reflectors. Based improvement of coatings quality in the process of infrared treatment. Infrared emitters heats the metal base instead of polymer providing free solvent evaporation. Presented effectiveness of two-phase thermal treatment. Heating above the boiling point of acetone leads to the formation of solvent blisters. In order to exclude blisters formation is proposed two-phase thermal treatment of elastomer. At the first stage metal heating below the boiling point to evaporate the solvent. At the second stage recommended heating at optimal polymerization conditions.

References

1. Li, R. I. Application of polymer materials in the bearing units in machines production and repairing [Text]; monograph / R. I. Li. – Michurinsk State Agrarian University publ., 2010. – 160 p.
2. Shadrichiev, V.A. Automobile production technology principles and automotive repair [Text]; textbook for universities / V.A. Shadrichiev. – Leningrad.: «Mashinostroenie» (Leningr. dept.), 1976.- 560 p.
3. Kruz, P. Principles of infrared equipment [Text] / P. Kruz, L. McGowan, R. McQuiston. – M.: Voениzdat, 1964. – 464 p.
4. Lykov, A.V. Drying theory [Text] / A.V. Lykov – 2-nd edit. reversed and enlarg. - M.: «Energiya», 1968. – 472 p.
5. <http://instplast.ru/>

Safonov Vladimir – post-graduate student, department of Vehicles and technosphere safety, Lipetsk State Technical University, e-mail: vavanossi@rambler.ru.

Li Roman – doctor of technical sciences, professor, head of the department of Vehicles and technosphere safety, Lipetsk State Technical University, e-mail: romanlee@list.ru

УДК 631

К.В. Немтинов**ОСОБЕННОСТИ КОНСТРУКЦИИ ЗЕРНОВОГО БУНКЕРА И КОВШОВОГО ЭЛЕВАТОРА ПОСЕВНОГО КОМПЛЕКСА ДЛЯ МЕЛКИХ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР**

Ключевые слова: конструкторская разработка, зерновой бункер, ковшовый элеватор, посевной комплекс, тяговое сопротивление.

Реферат. Целью исследования является конструкторская разработка узлов зернового бункера и ковшового элеватора посевного комплекса. При разработке их конструкции авторы использовали 2D-3D чертежные системы (AutoCAD и КОМПАС). Механические расчеты для данных узлов комплекса были выполнены в соответствии с ГОСТ 26711-89. При этом авторы использовали систему MathCad, позволяющую автоматизировать процедуру их реализации. Зерновой бункер имеет отсеки для семян и для удобрений. Дозирующее устройство для семян и удобрений катушечного типа также раздельно для семян и удобрений. Привод дозирующего устройства семян и удобрений осуществляется от крайних колес прикатывающего устройства через вариатор, он же служит для регулировки подачи количества семян. На одном валу с дозирующим устройством подачи семян стоит звездочка, с которой снимается вращательный момент для вращения ковшового элеватора через цепь типа ПР. Из-за характерных

конструктивных особенностей формы бункера зерно самотеком поступает в дозирующее устройство катушечного типа. Аналогичная операция происходит и с удобрениями. Порции удобрений и зерна попадают в маленький резервуар, совместный для зерна и удобрений, откуда ковши элеватора доставляют их к распределяющему устройству. Семена и удобрения попадают на распределяющее устройство по лотку и далее на вращающийся конус с лопатками, которые равномерно распределяют зерна и удобрения по всем семяпроводам. Разработанная конструкция узлов была органично включена в конструкцию всего посевного комплекса. Полученные результаты позволили выделить следующие достоинства разработанной конструкции бункера и ковшового элеватора посевного комплекса: единый дозирующий узел на все высевальные аппараты; свободой доступ к основным узлам и механизмам и их ремонтпригодность; простота в межсезонном обслуживании; использование большого количества типовых отечественных узлов и механизмов, выпускаемых промышленностью.

Стадия конструкторских работ играет важную роль в формировании технического уровня будущей сельскохозяйственной техники, так как на этом этапе закладываются основные технические параметры и конструкторские решения создания новых сельскохозяйственных машин, недостатки которых трудно, а зачастую невозможно исправить на последующих стадиях. В настоящее время широко применяются интегрированные системы компьютерного проектирования технологических агрокомплексов. Применение их значительно повышает эффективность труда конструктора, автоматизируя рутинные операции проектирования и оформления документации для конкретно принятого варианта проектного решения. Однако при этом остается нерешенной задача получения оптимального варианта (или нескольких близких к оптимальному вариантов) для реальных условий эксплуатации сельскохозяйственной техники.

Решение данной задачи возможно на основе использования автоматизированной информационной системы поддержки принятия решений для проектирования сельскохозяйственной техники, основной функцией которой является исследование основных параметров технологических процессов при ее использовании в сельском хозяйстве, включая системный, информационный, экономический и технологический анализ.

Для решения этой проблемы авторами в работах [1 - 3] предложена технология автоматизированного проектирования перспективных посевных комплексов, которая:

1) одновременно учитывает:

- представление комплекса задач проектирования технологических агрокомплексов (автоматизированного выбора структурной схемы посевного комплекса, типовых узлов и механизмов, а также конструкторской разработки оригинальных узлов и компоновка всех узлов

комплекса) в виде единой системы с использованием теории сложных систем и наличие единой информационной базы,

- комплексное оценивание (с экономических и технологических позиций) конструкторских решений;

2) обеспечивает:

- повышение интеллектуализации обработки информации в области проводимых исследований;

- значительное снижение сроков и затрат на проектирование посевных комплексов;

- резкое уменьшение количества ошибок проектировщиков и их устранение на ранних этапах проектирования, обеспечение технологичности - удобства и легкости реализации процесса функционирования отдельных узлов и всего комплекса в целом.

Настоящая работа посвящена вопросам реализации стадии конструкторской разработки узлов зернового бункера и ковшового элеватора посевного комплекса для мелких зерновых культур.

Потребителями была поставлена задача создания такой их конструкции, которая бы обеспечивала:

- единый дозирующий узел на все высевальные аппараты;

- свободой доступ к основным узлам и механизмам и их ремонтпригодность;

- простота в межсезонном обслуживании;

- использование большого количества типовых отечественных узлов и механизмов, выпускаемых промышленностью.

При разработке конструкции авторами были использованы 2D-3D чертежные системы (AutoCAD и КОМПАС). Механические расчеты для данных узлов комплекса были выполнены в соответствии с ГОСТ 26711-89 [4]. При этом авторы использовали систему MathCad, позволяющую автоматизировать процедуру их реализации.

Результаты их разработки представлены на рисунках 1 - 4. Зерновой бункер имеет отсеки для семян и для удобрений. Дозирующее устройство для семян и удобрений катушечного типа также раздельно для семян и удобрений. Привод дозирующего устройства семян и удобрений осуществляется от крайних колес прикатывающего устройства через вариатор (для удобрений и семян используются разные вариаторы), он же служит для регулировки подачи количества семян. На одном валу с дозирующим устройством подачи семян стоит звездочка, с которой снимается вращательный момент для вращения ковшового элеватора через цепь типа ПР.

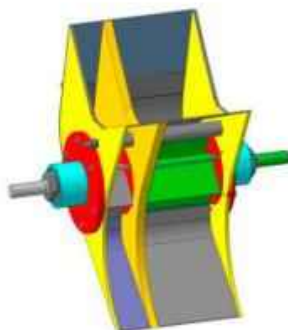


Рисунок 1. 3D-вид модели дозирующего устройства катушечного типа

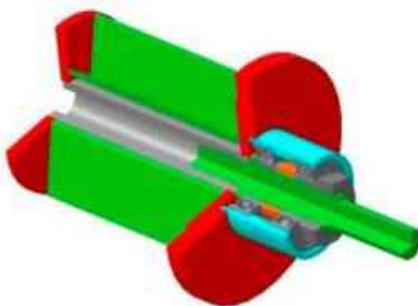


Рисунок 2. 3D-вид модели катушки дозирующего устройства



Рисунок 3. 3D-вид модели распределяющего устройства

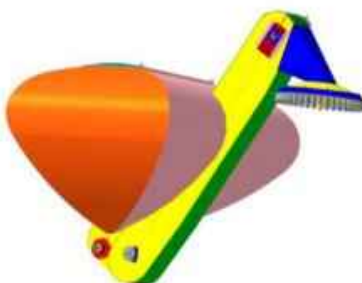


Рисунок 4. 3D-вид модели бункера и ковшового элеватора с дозирующим устройством

Внутри корпуса ковшового элеватора натянута цепь типа ПРП с кронштейнами, на которые крепятся ковши, с помощью которых происходит транспортировка семян к распределяющему устройству. Вращение распределителя семян и удобрений происходит через редуктор углового типа (не регулируемый). Имеется свободный доступ ко всем сопрягаемым деталям, натяжка цепи ПРП производится при помощи двух регулировочных винтов.

Из-за характерных конструктивных особенностей формы бункера зерно самотеком поступает в дозирующее устройство катушечного типа. Аналогичная операция происходит и с удобрениями. Порции удобрений и зерна попадают в маленький резервуар, совместный для зерна и удобрений, откуда ковши элеватора доставляют их к распределяющему устройству. Семена и удобрения попадают на распределяющее устройство по лотку и далее на вращающийся конус с лопатками, которые равномерно распределяют зерна и удобрения по всем сорока

двум семяпроводам. В дозирующем устройстве предусмотрены люки для очистки бункера от остатков семян и удобрений, что упрощает межсезонное обслуживание посевного комплекса.

По семяпроводам семена и удобрения под действием силы тяжести доставляются к высевальным аппаратам (42 шт.), где и проходит их заделка.

Разработанная конструкция узлов зернового бункера и ковшового элеватора при использовании технологии, описанной в работе [5], была органично включена в конструкцию всего посевного комплекса. Изображение общего 3D-вида его модели представлено на рисунке 5.

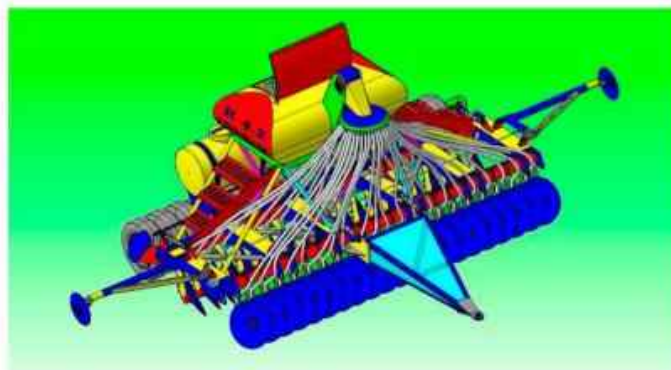


Рисунок 5. 3D-вид модели посевного комплекса для зерновых культур

В соответствии с разработанной конструкторской документацией посевного комплекса в ООО «КБ ЕРУСЛАН-М» изготовлен опытный образец. Опытные испытания комплекса, проведенные на полях Ростовской области, в Шолоховском районе на землях ЗАО «Борец» показали высокую эффективность предложенной конструкции узлов зернового бункера, ковшового элеватора и всего посевного комплекса [6].

Таким образом, полученные результаты позволили выделить следующие достоинства разработанной конструкции бункера и ковшового элеватора посевного комплекса:

- единый дозирующий узел на все высевальные аппараты;
- свободой доступ к основным узлам и механизмам и их ремонтпригодность;
- простота в межсезонном обслуживании;
- использование большого количества типовых отечественных узлов и механизмов, выпускаемых промышленностью.

Библиография

1. Немтинов, К.В. Технология автоматизированного синтеза сложных технологических комплексов / К.В. Немтинов, А.К. Еруслапов, В.А. Немтинов // Информационные технологии в проектировании и производстве. 2014. – № 1. – С. 75–83.
2. Немтинов, К.В. Автоматизация процесса выбора узла сельскохозяйственной техники комплексов / К.В. Немтинов, А.К. Еруслапов, А.Н. Зазуля // Вестник компьютерных и информационных технологий. – 2014. – № 10. – С. 9–15.
3. Немтинов, К.В. Применение теории сложных систем при проектировании технологических комплексов / Управление большими системами: Материалы X Всероссийской школы-конф., 5-7 июля 2013 года, г. Уфа. Том 1 // Уфим. Гос. авиац. Ун-т. – Уфа: УГАТУ, 2013. С. 267 – 270.
4. ГОСТ 26711-89: Сеялки тракторные. Общие технические требования. URL: https://standart.gost.ru/b/%D0%93%D0%9E%D0%A1%D0%A2_26711-89 (дата обращения 15.10.2014).
5. Автоматизированная информационная система поддержки проектных решений по компоновке промышленных объектов Часть 2. Структура и функционирование системы (часть 1 см. в ИТПП № 4, 2009 г.) / С.Я. Егоров, В.Г. Мокрозуб, Немтинов В.А. и др. // Информационные технологии в проектировании и производстве. 2010. № 1. С. 33-39.
6. Немтинов, К.В. Конструирование и расчет посевного комплекса для мелких зерновых культур / К.В. Немтинов, А.К. Еруслапов, А.Н. Зазуля // Вестник АПК Ставрополя. 2015. – № 1. – С. 50 – 55.

Немтинов Кирилл Владимирович – аспирант, ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт использования техники и нефтепродуктов в сельском хозяйстве» Россельхозакадемии, г. Тамбов.

UDC 631

K.V. Nemtinov

DESIGN FEATURES OF THE GRAIN BIN AND BUCKET ELEVATOR OF THE SEEDING MACHINE FOR SMALL GRAINS

Key words: design development, grain bin, bucket elevator, seeding system, traction resistance.

Abstract. The aim of the research is to implement the design stage of the development units of the grain bin and bucket elevator of the seeding machine. In developing their designs, the authors used 2D-3D drawing systems (AutoCAD and KOMPAS). Mechanical calculations for the data nodes of the complex were made in accordance with GOST 26711-89. The authors used the system MathCad, allowing to automate the process of their implementation. Grain bin has compartments for seeds and fertilizers. A dispenser for seeds and fertilizers of the coil type is also separate for seeds and fertilizers. The drive of the metering devices for seeds and fertilizers is carried out by extreme wheel of the packer device through the variator, it also serves to adjust the amount of seed supply. On the same shaft with a metering device for seeds there is an asterisk which removed the torque to rotate the bucket elevator via a chain of the PR

type. Because of the characteristic structural features of the bin form grain hopper by gravity goes to the metering device of the coil type. A similar operation occurs with fertilizers. Portions of fertilizers and grains fall into a small reservoir, joint for grain and fertilizers from where elevator buckets deliver them to the dispensing device. Seeds and fertilizers are carried to the distribution device to fall on a tray and further to the rotating cone with blades that uniformly distribute grains and fertilizers and in all of the vas deferens. Construction of sites has been organically developed into the design of the entire seed system. The obtained results allowed to identify the following advantages of the developed design of the bin and bucket elevator of the seeding system: a single dosing unit for all sowing machines; freedom of access to major components and mechanisms and their maintainability; ease of maintenance in the off season; the use of many types of domestic units and mechanisms produced by industry.

References

1. Nemtinov K.V. The technology of automated synthesis of complex technological systems / Eruslanov A.K., Nemtinov V.A. // Information technologies in designing and manufacturing. 2014. № 1. PP. 75-83.
2. Nemtinov K.V. Automating the process of selecting a node agricultural machinery complexes / Eruslanov A.K., Zazulya A.N. // Bulletin of computer and information technology. 2014. № 10. PP. 9-15.
3. Nemtinov K.V. Application of the theory of complex systems when designing production facilities // Managing large systems: Proceedings of X All-Russian School-conf., 5-7 July 2013, in Ufa. Volume 1 / Ufim.Gos. aviation. Univ. - Ufa: USATU, 2013. PP. 267 - 270.
4. GOST 26711-89: Tractor seeders. General technical requirements. URL: https://standartgost.ru/b/%D0%93%D0%9E%D0%A1%D0%A2_26711-89 (date of treatment 15.10.2014).
5. S.Y. Egorov, V.G. Mokrozub, Nemtinov V.A. and others. Automated information support system of design solutions for the layout of industrial plants Part 2. The structure and operation of the system (see Part 1. ICCI № 4, 2009) // Information technologies in designing and manufacturing. 2010. № 1. PP. 33-39.
6. Nemtinov K.V., Eruslanov A.K., Zazulya A.N. Design and calculation of seeding machine for small grain crops // Bulletin of agribusiness of Stavropol. 2015. № 1. PP. 50 -55.

Nemtinov Kirill Vladimirovich – PhD student of the State Scientific Institute «All-Russia Research Design and Technology Institute of Use of Machines and Petroleum Products in Agriculture» of the Russian Academy of Agricultural Sciences, Tambov.

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.

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, реферат, библиография, сведения об авторах (полностью Фамилия Имя Отчество). Желательно указать e-mail автора(-ов). Материал в статье следует излагать структурировано, по возможности выделять следующие разделы: введение, материал и методы, результаты и обсуждение, выводы.

Статья должна иметь УДК.

Заголовок состоит из названия статьи, ФИО автора/авторов.

Ключевые слова: не менее 5 слов.

Реферат: объем – 200-250 слов, не более 2000 символов. Не следует начинать его с повторения названия статьи. Реферат должен содержать следующую информацию: цель исследования, методы, результаты (желательно с приведением количественных данных), выводы. Не допускаются в нем 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. Литература 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 сносок: сноски 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* указываются ФИО автора/авторов (полностью), звание, ученая степень, должность, место работы, почтовый адрес для отправки сборника, e-mail.

Количество авторов в статье не должно превышать 4-х человек.

Количество публикаций одного автора в одном выпуске не более 1-й статьи, выполненной индивидуально, или не более 2-х статей, выполненных в соавторстве.

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 перевода не допускается. При низком качестве перевода статья может быть отклонена от печати.

Технические требования к оформлению рукописи

Файл в формате *.doc и *.pdf. Формат листа - А4 (210 x 297 мм), поля: сверху 20 мм, снизу 20 мм, слева 30 мм, справа 15 мм. Шрифт: размер (кегель) - 14, тип -Times New Roman. Межстрочное расстояние - полуторное. Красная строка -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, 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 гранки набранной статьи перед выпуском журнала только в редакции Вестника Мичуринского государственного аграрного университета и сделать последние правки. Отсутствие или неявка автора для окончательного чтения гранок своей статьи снимает ответственность редакции за недочеты в наборе. 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 нашем журнале «Вестник Мичуринского ГАУ».

3. Разделы журнала

- Агрономия.
- Ветеринария и зоотехния.
- Технология продовольственных продуктов.
- Процессы и машины агроинженерных систем.
- 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;
- копии 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, либо совместно с научным руководителем, при условии, что фамилия аспиранта указывается первой, а также при наличии подтверждающего документа из отдела аспирантуры.

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, либо в соавторстве, при условии, что фамилия докторанта указывается первой;

- члены экспертного и редакционного советов (в порядке очередности при условии, что фамилия эксперта указывается первой);

- ведущие ученые, статьи которых имеют высокую научно-практическую значимость.

В одном номере журнала принято ограничение на количество бесплатных публикаций:

- количество публикаций аспирантов и докторантов не должно превышать 5-ти статей;

- количество публикаций членов экспертного и редакционного советов не должно превышать 5-ти статей;

- количество публикаций ведущих ученых не должно превышать 3-х статей.

Автор статьи имеет право на получение одного экземпляра журнала бесплатно вне зависимости от количества соавторов. Приобретение дополнительного экземпляра сообщается заранее и оплачивается отдельно по каталожной цене журнала.

Обращаем внимание авторов!

ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ размещает научные статьи имеющие наибольшую практическую значимость в Международной информационной системе по сельскому хозяйству и смежным с ним отраслям AGRIS (Agricultural Research Information System).

Для размещения статьи в базе AGRIS авторам необходимо учитывать все вышеперечисленные требования, а также увеличить объем статьи до 6-ти страниц текста (без учета библиографии, таблиц, рисунков и сведений об авторах), межстрочный интервал одинарный, шрифт Times New Roman, кегль 12 пт.

Размещение статей в базе данных AGRIS ограничено, в связи с этим просим заранее сообщать о желании опубликовать свою статью в журнале «Вестник Мичуринского ГАУ».