



85  
Л Е Т

Мичуринский государственный  
аграрный университет

ISSN 1992-2582

# ВЕСТНИК

Мичуринского  
государственного  
аграрного университета

BULLETIN  
OF MICHURINSK STATE  
AGRARIAN UNIVERSITY

НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЖУРНАЛ

№3, 2016



6+

Журнал основан в 2001 году.  
Выходит четыре раза в год.  
«Вестник Мичуринского государственного  
аграрного университета» является  
научно-производственным журналом,  
рекомендованным ВАК России  
для публикации основных результатов  
диссертационных исследований.

Распространяется по подписке. Свободная цена.  
Подписной индекс издания 72026 в каталоге  
Агентства «Роспечать» «Газеты. Журналы».

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

**Главный редактор:**  
**БАБУШКИН В.А.** – ректор  
ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ,  
доктор сельскохозяйственных наук, профессор.  
**Заместители главного редактора:**  
**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: 30.09.16г.  
Подписано в печать 26.09.16г.  
Бумага офсетная. Формат 60x84 1/8, Усл. печ. л. 22,7  
Тираж 1000 экз. Ризограф  
Заказ № 18421.

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

©Издательство Мичуринского государственного  
аграрного университета, 2016

ISSN 1992-2582



85  
Л Е Т

# Вестник

## Мичуринского государственного аграрного университета

### № 3, 2016

## РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

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

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

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

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

**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.

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

**Дай Хонги** – проректор по науке Циндаосского аграрного университета (КНР), доктор наук, профессор.

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

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

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

**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.И.** – 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.И.** – 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

**Алиев 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 ЗООТЕХНИЯ

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

**Сушков 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.

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

**Смагин Б.И.** – зав. кафедрой математики, физики и технологических дисциплин ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, доктор экономических наук, профессор.

## ПРОЦЕССЫ И МАШИНЫ АГРОИНЖЕНЕРНЫХ СИСТЕМ

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

**Хмыров В.Д.** – профессор кафедры технологических процессов и техносферной 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.

## EDITORIAL COUNCIL

**Babushkin V.A.** – Chairman of the editorial council, Professor, Doctor of Agricultural Sciences, Rector, Michurinsk state agrarian University.

**Nikitin A.V.** – Chairman of the Board of Trustees, Professor, Doctor of Economic Sciences, Department of Management and Agrobusiness, Michurinsk State Agrarian University, Michurinsk state agrarian University.

**Solopov V.A.** – Professor, Doctor of Economic Sciences, vice-rector for scientific and innovative work, Michurinsk state agrarian University.

**Ivanova E.V.** – Associate professor, candidate of Economic Sciences, vice-rector for Economics, Michurinsk state agrarian University.

**Lobanov K.N.** – Associate Professor, Candidate of Agricultural Sciences, Vice Rector for academic work, Michurinsk state agrarian University.

**Simbirskikh E.S.** – Associate Professor, Doctor of Pedagogical Sciences, Vice Rector for life-long learning, Michurinsk state agrarian University.

**Bulashev A.K.** – Professor, Doctor of Veterinary Sciences, Rector, Kazakh State Agrotechnical University named after S. Safullin.

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

**Daj Hongy** – Professor, Doctor of Sciences, Vice Rector for scientific work, 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.

**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 Technologies at All-Russian Research Institute of Horticulture (VNIIS) named after I.V. Michurin.

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

**Grekov N.I.** – Associate Professor, Candidate of Economic Sciences, Head of the Scientific-Research Division, Michurinsk State Agrarian University.

**Zhidkov S.A.** – Associate Professor, Candidate of Economic Sciences, Head of the Department of Marketing, Public Relations, Printing and office work, Michurinsk State Agrarian University.

## EXPERT COUNCIL

## AGRONOMY

**Aliev T.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 for Livestock Production, Storage and Processing, FGBEI HE Michurinsk SAU.

**Sushkov V.S.** – Professor of the Department of Technology of Production, Storage and Processing of Livestock Products of FGBEI HE Michurinsk SAU, Doctor of Agricultural Sciences, Professor.

## ECONOMIC SCIENCES

**Minakov I.A.** – Professor, Doctor of Economic Sciences, Head of Department of Economics, FGBEI HE Michurinsk SAU.

**Shalyapina I.P.** – Professor, Doctor of Economic Sciences, Head of Department of Management and Agrobusiness, Michurinsk State Agrarian University.

**Smagin B.I.** – Head of the Department of Mathematics, Physics and engineering disciplines of FGBEI HE Michurinsk SAU, Doctor of Economic Sciences, Professor.

PROCESSES AND MACHINES  
OF AGROENGINEERING SYSTEMS

**Manaenkov K.A.** – Professor, Doctor of Technical Sciences, Director of Institution of Engineers, FGBEI HE Michurinsk SAU.

**Hmyrov V.D.** – Doctor of Technical Sciences, Professor, Department of Technological Processes and Technosphere Safety, FGBEI HE Michurinsk SAU.

**Solov'yov S.V.** – Assistant Professor of the Department of Transport and Technological Machines and Design Bases of FGBEI HE Michurinsk SAU, Doctor of Agricultural Sciences.

## 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), FGBEI HE Michurinsk SAU.

**Skorkina I.A.** – Associate Professor, Doctor of Agricultural Sciences, Head of Methodology Division, FGBEI HE Michurinsk SAU.



## СОДЕРЖАНИЕ

## АГРОНОМИЯ

**Седов Е.Н., Серова З.М., Седышева Г.А., Янчук Т.В.** Приоритетные направления в селекции яблони и создание зимних сортов ..... 6

**Гулидова В.А., Кравченко В.А., Захаров В.Л., Дубровина О.А.** Эффективное и безопасное использование свиных стоков как органических удобрений полевого севооборота в условиях Белгородской области ..... 14

**Ноздрачева Р.Г., Микулина Ю.С., Кальченко Е.Ю.** Влияние агротехнических приемов на выход и качество клоновых подвоев сливы ..... 21

**Терехов М.Б., Махалов Р.М., Родыгина Н.В.** Эффективность применения минеральных удобрений при последствии разового известкования на продуктивность лядвенца рогатогои содержание форм фосфора и калия в почве ..... 28

**Скрипникова Е.В., Скрипникова М.К.** Изучение влияния почвенных микробиоактиваторов на биологическую продуктивность саженцев культурных растений ..... 34

**Каменев Р.А., Баленко Е.Г., Турчин В.В.** Повышение качества зерна и сбора белка с 1 га в звене полевого севооборота при внесении подстилочного куриного помёта ..... 38

**Мамедов Д.Ш.** Орошение сточными водами и внесение удобрений в насаждениях маслины на Апшеронском полуострове ..... 44

## ВЕТЕРИНАРИЯ И ЗООТЕХНИЯ

**Морозова Н.И., Мусаев Ф.А., Морозова О.А.** Инновационные приемы в селекционно-племенной работе с голштинским скотом в племенном заводе «Авангард» ..... 53

**Егоров В.Ф., Бабушкин В.А., Сушков В.С.** Состав молока и показатели крови у крупного рогатого скота в зависимости от уровня кормления ..... 58

**Федосеева Н.А., Санова З.С., Киселев Л.Ю., Киселев В.Л.** Репродуктивные показатели телок в условиях комплекса Калужской области ..... 63

**Морозова Н.И., Мусаев Ф.А., Морозова О.А.** Сравнительная оценка молочной продуктивности коров голштинской породы и черно-пестрой при круглогодичном стойловом содержании ..... 66

## ТЕХНОЛОГИЯ

## ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ ПРОДУКТОВ

**Гудковский В.А., Кожина Л.В., Урнев В.Л.** Современные технологии хранения плодов сорта Синап Орловский ..... 70

**Перфилова О.В.** Применение СВЧ-нагрева при переработке яблочных выжимок на продукты функционального питания ..... 78

**Гудковский В.А., Кожина Л.В., Урнев В.Л.** Современные технологии хранения плодов сорта Жигулевское ..... 83

**Потапова А.А.** Потребительские свойства мелкоплодных томатов и расширение ассортимента отечественной консервированной продукции ..... 91

## ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

**Минаков И.А., Солопов В.А.** Особенности конкуренции на рынке сельскохозяйственной продукции и продовольствия ..... 98

**Иванова Е.В., Смагин Б.И.** Оценка потенциала товарного производства сельскохозяйственной продукции в решении проблемы импортозамещения в аграрном секторе экономики ..... 105

**Шаляпина И.П., Трунов А.И.** Эффективность регионального молочного производства в условиях импортозамещения ..... 112

**Сазонов С.Н., Сазонова Д.Д.** Структура и динамика доходов в фермерских хозяйствах ..... 118

**Климентова Э.А., Романцов Д.А.** Особенности экономической оценки земель сельскохозяйственного назначения и направления ее совершенствования ..... 128

**Дубовицкий А.А., Бортникова А.А.** Платежеспособный спрос как фактор экономического роста аграрного производства ..... 136

**Соколов О.В.** Современный уровень и эффективность интенсификации производства плодов в сельскохозяйственных предприятиях Тамбовской области ..... 144

**Звягина Н.Н., Ядрицева Т.С.** Применение точных технологий в зерновом производстве и их влияние на эффективность производства и экологическую безопасность ..... 149

**Гаврилюк С.И., Горелова И.Е.** Стратегия формирования ассортиментной политики в розничной торговле потребительской кооперации ..... 153

**Шпис А.В., Жидков С.А.** Современное состояние и особенности развития рынка молока и молочной продукции Ивановской области ..... 160

## ПРОЦЕССЫ И МАШИНЫ

## АГРОИНЖЕНЕРНЫХ СИСТЕМ

**Горшенин В.И., Соловьёв С.В., Абрисимов А.Г., Ашуркова О.А.** Новая технология возделывания и уборки сахарной свеклы в условиях северо-востока Центрального Черноземья ..... 165

**Хмыров В.Д., Гребенникова Т.В., Хатунцев П.Ю., Куденко В.Б.** Разбрасыватель гранулированных органических удобрений в питомниках ..... 171

**Никонов М.В., Никонова Г.Н., Стаханов Д.В.** Комбинированный рабочий орган почвообрабатывающих машин и его силовые характеристики ..... 176

**Скачков А.В., Цымбал А.А.** Исследование процесса обработки почвы в приствольных полосах сада ..... 180

**Ибраев А.С.** Бороздонарезчики для закладки садов и работы в маточниках ..... 187

## CONTENTS

## AGRONOMY

- Sedov E., Serova Z., Sedysheva G., Yanchuk T.** Priority trends in apple breeding and development of winter cultivars..... 6
- Gulidova V., Kravchenko V., Zakharov V., Dubrovina O.** Effective and safe use of pig waste as organic fertilizers in a field crop rotation in the conditions of Belgorod region..... 14
- Nozdracheva R., Mikulina Yu., Kalchenko E.** Influence of agrotechnical practices on the yield and quality of clonal plum stocks ..... 21
- Terekhov M., Makhalov R., Rodygina N.** The efficiency of mineral fertilizers application in the aftereffect of one-time liming on the productivity of lotus corniculatus and the content of forms of phosphorus and potassium in the soil ..... 28
- Skripnikova E., Skripnikova M.** Study into influence of soil microbes-activators on biological productivity of seedlings of cultivated plants..... 34
- Kamenev R., Balenko E., Turchin V.** Improving the quality of grain and gathering the protein from 1 hectare in the link of field crop rotation in making litter chicken manure..... 38
- Mamedov J.** Wastewater irrigation and fertilization of olives in Apsheron peninsula..... 44

## VETERINARY SCIENCE AND ZOOTECHNICS

- Morozova N., Musaev F., Morozova O.** Innovative technologies in the breeding work with cattle of the holstein breed in the pedigree plant "Avangard"..... 53
- Egorov V., Babushkin V., Sushkov V.** Milk composition and blood parameters in cattle depending on feed level..... 58
- Fedoseeva N., Sanova Z., Kiselyov L., Kiselyov V.** Reproductive performance of heifers under the conditions of the Kaluga region complex ..... 63
- Morozova N., Musayev F., Morozova O.** Comparative evaluation of milk production of holstein cows and black-and-white breeds with year-round housing..... 66

## TECHNOLOGY OF FOOD PRODUCTS

- Gudkovsky V., Kozhina L., Urnew V.** Modern technology of storage of fruits varieties Sinap Orlovsky..... 70
- Perfilova O.** Application of microwave heating in processing of apple residue for functional food products..... 78
- Gudkovsky V., Kozhina L., Urnew V.** Modern technology of storage of fruits of varieties of the Zhiguli..... 83
- Potapova A.** Consumer properties of small fruited tomatoes and expansion of the range of domestic canned products..... 91

## ECONOMIC SCIENCES

- Minakov I., Solopov V.** Features of competition in the agricultural market ..... 98
- Ivanova E., Smagin B.** Assessment of the potential of marketable agricultural production in solving the import substitution problem in the agricultural sector of economy..... 105
- Shalyapina I., Trunov A.** Efficiency of regional dairy production in the conditions of import substitution..... 112
- Sazonov S., Sazonova D.** Structure and dynamics of revenues in farm enterprises..... 118
- Klimentova E., Romantsov D.** Peculiarities of the economic appraisal of agricultural land and the directions of its improvement..... 128
- Dubovitski A., Bortnikova A.** Effective demand as a factor of the economic growth of agricultural production..... 136
- Sokolov O.** The present level of efficiency and intensification of fruit production in agricultural enterprises of the Tambov region..... 144
- Zvyagina N., Yadritseva T.** Precision technologies application in grain production and their influence on production efficiency and environmental safety..... 149
- Gavrilyuk S., Gorelova I.** Strategy of formation of the assortment policy in the retail trade of consumer cooperation..... 153
- Shpis A., Zhidkov S.** Current state and development features of milk and dairy products market in Ivanovo region..... 160

PROCESSES AND MACHINES  
OF AGROENGINEERING SYSTEMS

- Gorshenin V., Soloviev S., Abrosimov A., Ashurkova O.** New technology of cultivation and harvesting sugar beet in the north-east of the central black Earth Region..... 165
- Khmyrov V., Grebennikova T., Khatuntsev P., Kudenko V.** Organic granular fertilizer spreader in nurseries..... 171
- Nikonov M., Nikonova G., Stahanov D.** Combined working body of tillage machines and its power characteristics..... 176
- Skachkov A., Tsimbal A.** Studying the process of tillage under trees in the orchard..... 180
- Ibraev A.** Furrow cutters for laying orchards and work in the nurseries..... 187

# Агрономия

УДК 634.11:631.52

**Е.Н. Седов, З.М. Серова,  
Г.А. Седышева, Т.В. Янчук**

## ПРИОРИТЕТНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ В СЕЛЕКЦИИ ЯБЛОНИ И СОЗДАНИЕ ЗИМНИХ СОРТОВ\*

*Ключевые слова:* яблоня, селекция, приоритеты, сорт, иммунитет к парше, полиплоидия.

**Реферат.** В ФГБНУ ВНИИСПК создано и районировано более 50 сортов яблони. Приоритетными направлениями являются селекция иммунных к парше, триплоидных сортов и триплоидных сортов, обладающих иммунитетом к парше. Лучшие среди неиммунных к парше диплоидных сортов с зимним созреванием плодов – Ветеран, Куликовское, Орлик. Их описание приводится в статье. Создано и включено в Госреестр селекционных достижений, допущенных к использованию, более 20 иммунных к парше сортов, внедрение которых позволяет сократить затраты на обработку садов ядохимикатами, повысить выход товарной продукции, делает ее более чистой в санитарном отношении и оздоравливает экологическую обстановку в садах и их окрестностях. В статье приводится характеристика трех лучших широко известных иммунных к парше сортов яблони: Веняминовское, Кандиль орловский и Свежесть. Одним из приоритетных направлений является селекция яблони на полиплоидном уровне.

Во ВНИИСПК впервые в мире создана серия триплоидных сортов от интервалентных

скрещиваний типа 2х х 4х, из которых 10 уже включено в Госреестр.

Триплоидные сорта характеризуются меньшей периодичностью плодоношения, товарными плодами и повышенной самоплодностью в сравнении с диплоидными сортами. Трех лучшим из них с зимним созреванием плодов дается характеристика: Синап орловский (районирован в Центральном, Центрально-Черноземном, Средне-волжском и Северо-Западном регионах), а два, проходят государственное испытание – Министр Киселев и Тургеневское. Особый интерес представляют триплоидные сорта, обладающие иммунитетом к парше; к ним относятся зимние сорта Александр Бойко и Вавиловское, районированные и описанные ранее, а также Рождественское, полученное от двух диплоидных сортов, районированное в 2001 году и Праздничное, описание которых дается.

Сорта яблони, краткое описание которых дается в этой статье, должны в значительной степени улучшить сортимент яблони в средней полосе России.

**Введение.** В 2015 году старейшее помологическое и селекционное учреждение – ФГБНУ Всероссийский научно-исследовательский институт селекции плодовых культур (ФГБНУ ВНИИСПК) отметил свое 170-летие. В настоящее время он выполняет главную роль в обновлении и пополнении сортимента яблони. В Центрально-Черноземном регионе сорта селекции ВНИИСПК занимают 42 %.

**Объекты и методы исследований.** Объектами исследований служили сорта и гибридные сеянцы яблони в садах Всероссийского НИИ селекции плодовых культур. Исследования проводились по общепринятым программам и методикам [7, 8].

### Результаты и их обсуждение.

Целенаправленная крупномасштабная селекционная работа с яблоней в институте ведется с 1956 года. За истекший период опылено более 5,0 млн. цветков при искусственной гибридизации; выращено 895 тыс. однолетних гибридных сеянцев, выделено 176 элитных сеянцев, передано на государственное испытание 75 сортов, включено в Госреестр (районировано) 56 сортов.

Основными приоритетными направлениями в селекции яблони во ВНИИСПК являются: селекция иммунных к парше сортов, создание триплоидных сортов, а также иммунных триплоидных сортов [12-16].

Среди неиммунных диплоидных сортов с длительной лежкостью плодов (зимних) лучшими являются Ветеран, Куликовское и Орлик. Ниже дается их характеристика.

**Ветеран.** Зимний сорт (Кинг – свободное опыление). С 1989 года сорт допущен для использования в производстве (районирован) в областях Центрально-Черноземного региона России, а также в шести областях Белоруссии. Авторы сорта: Е.Н. Седов, Н.Г. Красова, М.В. Михеева.

**Деревья** средней силы роста, с шаровидной компактной кроной средней густоты.

**Плоды** средней величины (130 г), слабоуплощенные, слегка конической формы в верхней части. Покровная окраска на большей части плода в виде оранжево-розовых полос и крапин. Оценка внешнего вида плодов – 4,4 балла.

Мякоть буровато-желтая, нежная, сочная, кисло-сладкого отличного вкуса. Дегустационная оценка плодов 4,3-4,5 балла.

Съемная зрелость в условиях Орла наступает во второй половине сентября. Плоды в холодильнике могут сохраняться до середины марта.

Сорт характеризуется высокой скороплодностью и урожайностью. Вступает в плодоношение в 4-5-летнем возрасте. В условиях Орловской области сорт характеризуется средней зимостойкостью. Перспективен для промышленных садов.

В условиях Белоруссии характеризуется высокой урожайностью и товарными плодами.

**Достоинства сорта:** высокие скороплодность и урожайность, товарные и потребительские качества плодов, высокое (19 мг/100 г) содержание витамина С.

**Недостатки сорта:** лишь среднеустойчив к парше и мучнистой росе.

**Куликовское.** Зимний сорт получен посевом в 1961 году семян от свободного опыления сорта Кинг, привитого в крону Антоновки краснобошки. В 1997 включен в Госреестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Авторы сорта: Е.Н. Седов, Н.Г. Красова, М.В. Михеева.

**Плоды** среднего размера (125 г), округлые, без ребер, правильной формы. Покровная окраска на большей части плода в виде полос и размытого пурпурового румянца.

Мякоть белая, средней плотности, кисловато-сладкого вкуса. Внешний вид плодов оценивается на 4,4 балла, дегустационная оценка – 4,1-4,3 балла.

Съемная зрелость наступает в середине – конце сентября, плоды могут сохраняться до конца марта. Плоды прочно держатся на дереве, транспортабельны, характеризуются достаточно высокой товарностью. В среднем за 1981-1983 годы в саду ОПХ ВНИИСПК у сорта Куликовское плодов высшего и первого товарного сорта было 68%.

Сорт сравнительно зимостойкий, довольно устойчив к парше. Даже в годы наибольшего распространения болезни листья поражались паршой лишь на 1,4 балла, плоды – на 0,6 балла.

**Достоинства сорта:** высокая скороплодность, высокая ежегодная урожайность, устойчивость к парше, длительная лежкость плодов.

**Орлик.** Сорт зимнего срока созревания получен от скрещивания (Мекинтош х Бессемянка мичуринская). Авторы: Е. Н. Седов, Т. А. Трофимова. С 1986 года районирован в областях Центрально-Черноземного, Центрального и Северо-Западного регионов. Благодаря среднерослой компактной кроне, скороплодности, высокой урожайности, красивым товарным плодам сорт пригоден для садов интенсивного типа.

**Деревья** среднерослые, с компактной округлой кроной.

**Плоды** средней величины (135-150 г), слабоуплощенной, слабоконической формы, с неясно выраженными крупными долями. Покровная окраска – по всей поверхности плода в виде сливающихся полос и размытого густого румянца красного цвета. Внешний вид плодов оценивается на 4,4 балла.

Мякоть кремовой окраски, с зеленоватым оттенком, плотная, мелкозернистая, очень сочная, кисло-сладкого гармоничного вкуса, с сильным ароматом. Дегустационная оценка плодов 4,4-4,6 балла. Высокую дегустационную оценку в 7,8-8,2 балла (по 10-балльной оценке) сорт получает в Украине [4]. Съемная зрелость в условиях Орла наступает в середине сентября.



Потребительский период плодов начинается сразу после съема, и плоды могут сохраняться до начала или середины февраля.

Сорт скороплодный, высокоурожайный. В условиях Белоруссии без нужной обрезки и прореживания деревья стали плодоносить периодически [18]. Сорт зимостойкий, среднеустойчивый к парше.

**Достоинства сорта:** высокие скороплодность, урожайность и десертные качества плодов.

**Недостатки сорта:** частичное предуборочное осыпание плодов, мельчание плодов при недостаточной обрезке.

### **Селекция иммунных к парше (ген $V_f$ ) зимних сортов яблони**

Создание иммунных к парше сортов яблони в России начато в 1976 году [3, 12]. Первым отечественным иммунным сортом яблони стал сорт селекции ВНИИСПК Имрус (районирован в 1996 году). В настоящее время только во ВНИИСПК создано и районировано более 20 иммунных к парше сортов (с геном  $V_f$ ).

Лучшими иммунными к парше являются, на наш взгляд, зимние сорта Веняминовское, Кандиль орловский и Свежесть.

### **Лучшие иммунные к парше сорта**

**Веняминовское.** Зимний, иммунный к парше сорт получен из семян от свободного опыления иммунной формы 814 урожая 1981 года. Авторами сорта являются Е. Н. Седов, З. М. Серова, В. В. Жданов, Е. А. Долматов.

В 2001 году сорт включен в Госреестр по Центрально-Черноземному региону.

**Деревья** крупные, с округлой кроной средней густоты.

**Плоды** среднего размера (130 г), среднеуплощенные, конические, широкоребристые, скошенные. Покровная окраска на большей части поверхности плода в виде малинового румянца.

Мякоть плодов белая, зеленоватая, плотная, крупнозернистая, сочная. Оценка внешнего вида и вкуса плодов – 4,4 балла.

Съемная зрелость плодов в условиях Орловской области наступает 15-20 сентября. Потребительский период продолжается с 15 октября до конца февраля.

Сорт очень скороплодный и урожайный. Обладает средней засухоустойчивостью [11].

**Достоинства сорта:** иммунность к парше (ген  $V_f$ ), товарные плоды десертных качеств. По данным Кондратенко Т. Е., в условиях Полесья и Лесостепи Украины сорт обладает высокой зимостойкостью, иммунитетом к 5 расам парши (ген  $V_f$ ), высокой товарностью плодов [6].

**Недостатки сорта:** средняя зимостойкость.

**Кандиль орловский.** Иммунный к парше сорт (с геном  $V_f$ ) с плодами зимнего созревания, получен посевом семян от свободного опыления сеянца 1924 [( $F_2$  М. floribunda x Уэлси) x ( $F_2$  М. floribunda x Джонатан)]. Авторы сорта: Е.Н. Седов, З.М. Серова, В.В. Жданов, Е.А. Долматов. В Госреестре с 2001 года.

**Деревья** среднерослые. Крона дерева средней густоты, округлая, с поникающими ветвями.

**Плоды** средней массы (120 г), сравнительно одномерные, продолговато-конические (форма кандилей), скошенные, сильноребристые. Покровная окраска занимает половину поверхности плода в виде размытого малинового румянца.

Мякоть плодов белая, зеленоватая, нежная, мелкозернистая, сочная, кисло-сладкая. Внешний вид и вкус плодов оцениваются на 4,3-4,4 балла.

Съемная зрелость наступает в середине сентября, плоды могут сохраняться до февраля. Товарность плодов высокая – выход плодов высшего и первого сорта достигает 98%.

Сорт показал высокую экономическую эффективность (рентабельность более 200%) [9]. По комплексу признаков превосходит многие старые сорта народной селекции [17]. По данным ВНИИГиСПР, Кандиль орловский обладает высокой солеустойчивостью [10].

В условиях юга степи Украины сорт Кандиль орловский сочетает высокую морозостойкость деревьев с высокой устойчивостью пестиков цветков к заморозкам [5].

**Достоинства сорта:** иммунность к парше плодов и листьев, высокие скороплодность и урожайность, достаточная зимостойкость, товарные и потребительские качества плодов.

**Недостатки:** нежные плоды, что затрудняет длительные транспортировки.

**Свежесть.** Иммунный к парше (ген  $V_i$ ) сорт с плодами позднелетнего срока созревания. Получен от гибридизации в 1976 году [Антоновка краснобокая х PR12T67 (Уэлси х  $F_2$  М. floribunda)]. Авторы сорта: Е.Н. Седов, З.М. Серова, В.В. Жданов. С 2001 года в Госреестре. Сорт пригоден для возделывания в садах интенсивного типа.

**Деревья** средней величины, зимостойкие, быстрорастущие.

**Плоды** среднего размера (140 г), средней одномерности, приплюснутые, бочонковидные, ширококоребристые, правильной формы. Покровная окраска на большей части поверхности плода в виде штрихов и полос красного цвета.

Мякоть плодов зеленоватая, плотная, колющаяся, мелкозернистая, сочная, хорошего вкуса, со слабым ароматом. Привлекательность внешнего вида оценивается на 4,3 балла, вкус – на 4,2 балла, тогда как плоды контрольного сорта Антоновка обыкновенная получили, соответственно, 4,1 и 4,0 балла.

Съемная зрелость наступает в конце сентября, потребительский период продолжается с ноября до конца мая. В условиях Украины плоды также сохраняются в холодильнике 7-8 месяцев [4].

Сорт достаточно скороплодный и высокоурожайный.

Обладает засухоустойчивостью и устойчивостью к мучнистой росе [10]. Хорошо показал себя при возделывании в Волгоградской области [1].

**Достоинства сорта:** иммунность к парше плодов и листьев, урожайность, позднелетний срок созревания плодов, высокие товарные качества плодов.

**Недостатки сорта:** средние вкусовые качества плодов. В хранении плоды иногда повреждаются загаром.

### Создание триплоидных зимних сортов яблони

Селекция яблони на полиплоидном уровне ведется во ВНИИСПК (ранее Орловская зональная плодово-ягодная опытная станция) с 1970 года. Установлено, что для массового получения триплоидных сеянцев наиболее эффективны скрещивания типа  $2x \times 4x$  и  $4x \times 2x$ . В связи с высокой самоплодностью скрещивания типа  $4x \times 2x$  необходимо проводить с кастрацией цветков у тетраплоидного материнского родителя. Всероссийский НИИ селекции плодовых культур впервые в мире получил серию триплоидных сортов яблони от интервалентных скрещиваний. Триплоидные сорта яблони характеризуются более регулярным плодоношением по годам, большей массой плодов, большей устойчивостью к парше и самоплодностью. Создано 16 сортов от интервалентных скрещиваний, из них 10 районировано.

Кроме того, выведено 5 триплоидных сортов от скрещивания двух диплоидных ( $2x \times 2x$ ).

Ниже дается краткая характеристика трех лучших триплоидных сортов.

### Лучшие триплоидные сорта

**Министр Киселев** (Чистотел х Уэлси тетраплоидный). Триплоидный зимний сорт получен от скрещивания в 1989 году. Авторы сорта: Седов Е. Н. – 55%, Серова З. М. – 35%, Седышева Г. А. – 10%. Сорт проходит государственное испытание.

**Деревья** крупные с округлой кроной средней густоты.

**Плоды** выше средней массы (170 г), средней одномерности. Высота плода 56 мм, размер по наибольшему поперечному диаметру – 77 мм. По форме плоды приплюснутые, конические. Поверхность плодов ширококоребристая. Мякоть плодов зеленоватая, средней плотности, мелкозернистая, сочная. Вкус кисло-сладкий, аромат слабый. Привлекательность плодов и вкус оцениваются на 4,4 балла. По урожайности превосходит контрольный сорт Синап орловский на 50%. Съемная зрелость плодов наступает 15 сентября, плоды могут храниться до середины марта.

**Достоинства сорта.** Высокая урожайность, регулярное плодоношение, устойчивость к парше.

**Тургеневское.** Триплоидный сорт зимнего срока созревания, устойчивый к парше, урожайный, с плодами высоких товарных качеств. Скрещивание [18-53-22 (Скрыжапель х OR18T13) х Уэлси тетраплоидный] проведено в 1991 году, посев семян в 1992 году, отбор в селекционной школке в 1993 году и посадка в селекционный сад в 1994 году. В 2004 году размножен путем окулировки в крону полукарликового подвоя 3-4-98. Авторы сорта: Е.Н. Седов, З.М. Серова, В.В. Жданов, Г.А. Седышева. В 2010 году принят на государственное испытание.

**Деревья** среднерослые, среднерастущие, с округлой средней густоты кроной.

**Плоды** выше средней массы (180 г), сильноуплощенные (репчатые), слабоконические, средней одномерности, со слаборебристой поверхностью, слегка скошенные. Покровная окраска на половине поверхности плода размытая, буровато-красная при съеме и ярко-красного цвета в состоянии потребительской зрелости.

Мякоть зеленоватая, плотная, кисло-сладкого вкуса, со слабым ароматом. Внешний вид плодов оценивается на 4,4 балла, вкус – на 4,3 балла.

Съемная зрелость наступает во второй декаде сентября. Плоды могут сохраняться до марта.

Сорт урожайный и зимостойкий.

**Достоинства сорта.** Высокая урожайность, регулярное плодоношение, устойчивость к парше, товарные и потребительские качества плодов.

**Синап орловский.** Триплоидный сорт с плодами позднезимнего срока созревания, получен во Всероссийском НИИ селекции плодовых культур и Всесоюзном НИИ садоводства им. И. В. Мичурина от гибридизации в 1955 году двух диплоидных сортов (Северный синап х Память Мичурина). Авторы сорта: Е.Н. Седов, В.К. Заец, Н.Г. Красова, Т.А. Трофимова. В 1989 году сорт допущен для использования в производстве (районирован) в областях Северо-Западного, Средневолжского, Центрального и Центрально-Черноземного регионов, а также в шести областях Белоруссии. В средней зоне садоводства России имеет широкое распространение.

**Деревья** зимостойкие, сильнорослые. Крона ширококораскидистая.

**Плоды** выше средней величины или крупные (150 г), одномерные, продолговатые, округло-конической формы, с тупыми ребрами, обычно скошенные у вершины. Покровная окраска проявляется лишь на солнечной стороне плода в виде размытого нежного румянца.

Мякоть зеленовато-кремовая, очень сочная, высоких качеств, с гармоничным сочетанием сахара и кислоты. Среднемноголетняя оценка вкуса плодов – 4,4-4,7 балла, внешнего вида – 4,3 балла.

Съемная зрелость плодов в условиях Орла наступает в последних числах сентября. Потребительский период плодов продолжается с ноября до мая.

Деревья зимостойкие, скороплодные. К парше и мучнистой росе сорт сравнительно устойчив, обладает высокой устойчивостью к заболеваниям коры [18].

**Достоинства сорта:** скороплодность, достаточная зимостойкость, стабильная урожайность, высокие товарные и потребительские качества плодов, их продолжительная лежкость. По данным руководства Агрофирмы "Тулаплодоовощхоз", является ведущим зимним сортом в этой зоне.

**Недостатки сорта:** крупный размер деревьев. При недостатке в почве кальция плоды могут повреждаться горькой ямчатостью.

Особую ценность представляют зимние триплоидные сорта, обладающие иммунитетом к парше (ген  $V_f$ ). Два сорта Александр Бойко и Вавиловское с этими ценными качествами уже были описаны ранее [14, 16]. Описание еще двух сортов дается ниже.

#### **Лучшие триплоидные (3х) иммунные к парше (ген $V_f$ ) сорта с плодами зимнего созревания**

**Праздничное.** Триплоидный, иммунный к парше, высокоурожайный, раннезимний сорт с красивыми товарными плодами хороших вкусовых качеств. Скрещивание (Прима х Джаент

Спай (4х)) проведено в 1993 году, посев семян в 1994 году, отбор в элиту в 2002 году. Авторы сорта: Е. Н. Седов, З. М. Серова, Г. А. Седышева, В. В. Жданов. В 2013 году принят на государственное испытание.

**Деревья** среднего размера с неправильной кроной средней густоты.

**Плоды** выше средней величины (152 г), среднеуплощенные, неконические, широкоребристые, слабоскошенные. Кожица гладкая, блестящая. Основная окраска плодов зеленовато-желтая при съеме и светло-желтая в состоянии потребительской зрелости. Покровная окраска на большей части плода размытая, темно-красная при съеме и красная в момент потребительской зрелости.

Мякоть плодов желтая, плотная, колющаяся, мелкозернистая, очень сочная. Внешний вид плодов оценивается на 4,5 балла, вкус – на 4,3 балла.

Съем плодов в условиях Орла проводят обычно в первой декаде сентября, потребительский период плодов продолжается до конца декабря. Сорт урожайный (27 т/га), регулярно плодоносящий, достаточно зимостойкий.

**Достоинства:** высокая урожайность, регулярное плодоношение, иммунитет к парше, красивые товарные плоды ранне-зимнего созревания.

**Рождественское.** Имунный к парше (с геном V<sub>f</sub>) триплоидный сорт с плодами зимнего созревания, получен от гибридизации в 1985 году двух диплоидных сортов Уэлси х ВМ41497. Авторы: Е. Н. Седов, З. М. Серова, В. В. Жданов, Е. А. Долматов, Г. А. Седышева. В Госреестр сорт включен в 2001 году по Центральному и Центрально-Черноземному регионам России, пригоден для садов интенсивного типа при выращивании на вставочных слаборослых подвоях.

**Деревья** среднерослые, быстрорастущие с широкопирамидальной кроной.

**Плоды** среднего размера (140 г), средней одномерности, приплюснутые, с заметными крупными долями. Покровная окраска на большей части поверхности плода в виде красного размытого румянца и крапин вишневого цвета.

Мякоть плодов белая, кремоватая, плотная, колющаяся, нежная, очень сочная, кисло-сладкого десертного вкуса со слабым ароматом. Внешний вид плодов оценивается на 4,4 балла, вкус – на 4,3 балла. В условиях Украины плоды достигают 160-220 г и получают оценку на дегустациях 8,0 балла (по 10-балльной шкале) [4].

Съемная зрелость в условиях Орловской области наступает 12-17 сентября. Потребительский период продолжается с 10 октября до конца января.

Сорт скороплодный и урожайный, достаточно зимостойкий в условиях Орловской области. В условиях Тамбовской области в экспериментальном саду ВНИИГиСПР в зиму 2005/2006 года температура воздуха в ночные часы с 8 на 9 февраля опускалась до -37,8°C, а на уровне снежного покрова достигала -42°C, степень повреждения древесины однолетних и двухлетних ветвей не превышала 1,0 балла [10]. Достаточную зимостойкость сорт показал и в Калужской области [2]. Плоды и листья в условиях сада совершенно не поражаются паршой. Имеет большую перспективу как высокотоварный, урожайный и удобный в формировании кроны сорт для возделывания в Республике Беларусь [18].

**Достоинства сорта:** иммунитет к парше, скороплодность, высокая урожайность и лежкость плодов, а также красивые плоды с десертным вкусом.

### Библиография

1. Гавришев, Н.Н. Низкорослые сады для здоровья человека // Н.Н. Гавришев, Н.В. Ананьин. – Волгоград, 2009. – 144 с.
2. Есичев, С.Т. Оценка сортов и гибридов плодовых культур после зимы 2009/10 г. на Калужском госсортоучастке / С.Т. Есичев // XXII Мичуринские чтения «Развитие научного наследия И. В. Мичурина по генетике и селекции плодовых культур». – Мичуринск-наукоград РФ, 2010. – С. 135-138.
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. Кондратенко, Т.Э. Сорти яблуні для промислових і аматорських садів України / Т.Э. Кондратенко. – Київ: Манускрипт-АСВ, 2010. – 396 с.



5. Красуля, Т.И. Сорта яблони и груши, устойчивые к низким зимним и весенним температурам на юге Украины / Т.И. Красуля, Л.И. Толстолик // Интенсификация плодового хозяйства Беларуси: традиции, достижения, перспективы: материалы междунар науч. конф. – Самохваловичи, 2010. – С. 22-24.
6. Помология Яблони / під загальн. ред. П.В. Кондратенко, Т.Э. Кондратенко. – Вінниця, Нілан-ЛТД, 2013. – 626 с.
7. Программа и методика селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур. – Орел: ВНИИСПК, 1995. – 504 с.
8. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. – Орел: ВНИИСПК, 1999. – 608 с.
9. Савельев, Н.И. Устойчивость иммунных к парше сортов яблони к резким перепадам температуры после оттепелей / Н.И. Савельев, Н.Н. Савельева // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2008. - № 6. – С. 38-39.
10. Савельев, Н.И. Перспективные иммунные к парше сорта яблони / Н.И. Савельев, Н.Н. Савельева, А.Н. Юшков. – Мичуринск-научоград РФ, 2009. – 126 с.
11. Савельев, Н.И. Генетический потенциал устойчивости плодовых культур к абиотическим стрессорам / Н.И. Савельев, А.Н. Юшков, Н.Н. Савельева и др. – Мичуринск-научоград РФ, 2010. – 212 с.
12. Седов, Е.Н. Устойчивость яблони к парше (сорта и селекция) / Е.Н. Седов, В.В. Жданов. – Орел: Орл. отд. Приок. кн. изд-ва. – 1983. – 116с.
13. Седов, Е.Н. Селекция и новые сорта яблони / Е.Н. Седов. – Орел: ВНИИСПК, 2011. – 632 с.
14. Седов, Е.Н. Новые сорта яблони для садов средней полосы России / Е.Н. Седов, З.М. Серова, С.А. Корнеева // Вестник Мичуринского ГАУ. – Мичуринск, 2014. - № 5. – С. 11-13.
15. Седов, Е.Н. Задачи, итоги и перспективы селекции яблони во ВНИИСПК / Е.Н. Седов, З.М. Серова, Г.А. Седышева, С.А. Корнеева // Вестник Мичуринского ГАУ. – Мичуринск, 2015. - № 4. – С. 18-25.
16. Седов, Е.Н. Инновации в изменении генома яблони. Новые перспективы в селекции / Е.Н. Седов и др. – Орел: ВНИИСПК, 2015. – 335 с.
17. Сусов, В.И. Перспективные сорта плодовых деревьев / В.И. Сусов. – М., 2009. – 86 с.
18. Сухоцкий, М.И. Книга современного садовода / М.И. Сухоцкий. – Минск, 2009. – 512 с.

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

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

**Седышева Галина Алексеевна** – доктор сельскохозяйственных наук, главный научный сотрудник лаб. цитозембриологии, Всероссийский НИИ селекции плодовых культур, e-mail: nauka@vniispk.ru.

**Янчук Татьяна Владимировна** – кандидат сельскохозяйственных наук, ст. науч. сотрудник лаборатории селекции яблони, Всероссийский НИИ селекции плодовых культур, e-mail: nauka@vniispk.ru.

---

UDC 634.11:631.52

**E. Sedov, Z. Serova,  
G. Sedysheva, T. Yanchuk**

## **PRIORITY TRENDS IN APPLE BREEDING AND DEVELOPMENT OF WINTER CULTIVARS**

**Key words:** apple, breeding, priorities, cultivars, scab immunity, polyploidy

**Abstract.** Over 50 apple cultivars have been developed and regionalized at the FSBSI All Russian Research Institute of Fruit Crop Breeding. The priority trend is to develop scab immune cultivars, triploid cultivars and triploid cultivars with immunity to scab. ‘Veteran’, ‘Kulikovskoye’ and ‘Orlik’ are the best cultivars among diploid cultivars without immunity to

scab and bearing fruit of winter maturing. Their descriptions are given in the article. Over 20 scab immune apple cultivars have been developed and included in the state register of breeding achievements admitted for use. The introduction of these cultivars allows reducing costs for orchard treatments with chemicals, increasing production output and making the environment in the orchards healthier. The characteristics of three best and well-known scab immune apple cultivars ‘Veniaminovskoye’, ‘Candil Orlov-

skiy' and 'Svezhest' are given in this article. Breeding with polyploidy using is one of the priority trends in apple breeding. For the first time in the world at the All Russian Research Institute of Fruit Crop Breeding a series of triploid cultivars has been developed from intervalent crossings of the 2x x 4x type. Ten of them have already been included in the State Register. Triploid cultivars are characterized by a less periodicity in fruiting, marketable fruit and higher autogamy in comparison with diploid cultivars. Three best winter cultivars are characterized: 'Sinap Orlovskiy' (regionalized in the Central, Central-Chernozem, Middle-

Volga and North-West regions) as well as 'Ministr Kisiliov' and 'Turgenevskoye' which are passing the state trials now. Triploid apple cultivars having immunity to scab are of special interest: winter cultivars 'Aleksandr Boiko' and 'Vavilovskoye' that were regionalized and described previously as well as 'Rozhdestvenskoye' obtained from two diploid cultivars and regionalized in 2001 and 'Prazdnichnoye', the descriptions of which are given here.

Apple cultivars described in this article may significantly improve the apple assortment in the middle zone of Russia.

### References

1. Gavrishchev N.N. Dwarf orchards for human health // N.N. Gavrishchev, N.V. Ananiin. – Volgograd, 2009. – 144 p.
2. Yesichev S.T. The assessment of fruit cultivars and hybrids after the winter of 2009/10 at the Kaluga State Variety Plot / S.T. Yesichev // XXII Michurinsk Readings "The development of the scientific heritage of I.V. Michurin in genetics and fruit crop breeding". – Michurinsk-Naukograd RF, 2010. – P. 135-138.
3. Zhdanov V.V. Apple breeding for scab resistance / V.V. Zhdanov, E.N. Sedov. – Tula: Priok. Publ. House, 1991. – 208 p.
4. Kondratenko T.E. Apple cultivars for industrial and amateur orchards of the Ukraine / T.E. Kondratenko. – Kiiv: Publ. House-ASV, 2010. – 396 p.
5. Krasulia T.I. Apple and pear cultivars resistant to low winter and spring temperatures in the south of the Ukraine / T.I. Krasulia, L.I. Tolstolik // The intensification of fruit-growing of Belarus: traditions, advances, prospects: Proceedings of the Intern. Sci. Conf. – Samokhvalovich, 2010. – P. 22-24.
6. Apple Pomology / Ed. By P.V. Kondratenko, T.E. Kondratenko. Vinnitza, Nilan-LTD, 2013. – 626p.
7. Program and methods of fruit, berry and nut crops. – Orel: VNIISPK, 1995. – 504 p.
8. Program and methods of fruit, berry and nut crop variety investigation. – Orel: VNIISPK, 1999. – 608 p.
9. Saveliev N.I. Resistance of scab immune apple cultivars to sharp temperature changes after thaws / N.I. Saveliev, N.N. Savelieva // Bulletin of the Russian Academy of Agricultural Sciences. – 2008. No 6. – P. 38-39.
10. Saveliev N.I. Promising scab immune apple cultivars / N.I. Saveliev, N.N. Savelieva, A.N. Yushkov. – Michurinsk-Naukograd RF, 2009. – 126 p.
11. Saveliev N.I. Genetic potential of fruit crop resistance to abiotic stressors / N.I. Saveliev, A.N. Yushkov, N.N. Savelieva, et al. – Michurinsk-Naukograd RF, 2010. – 212 p.
12. Sedov E.N. Apple resistance to scab (cultivars and breeding) / E.N. Sedov, V.V. Zhdanov. – Orel: Orel dep. of Priok. Publ. House. – 1983. – 116 p.
13. Sedov E.N. Breeding and new apple cultivars / E.N. Sedov. – Orel: VNIISPK, 2011. – 632 p.
14. Sedov E.N. New apple cultivars for orchards of the middle zone of Russia / E.N. Sedov, Z.M. Serova, S.A. Korneyeva // Bulletin of Michurinsk Agrarian University. – Michurinsk, 2014. – No 5. – P. 11-14.
15. Sedov E.N. Problems, results and prospects of apple breeding at the VNIISPK / E.N. Sedov, Z.M. Serova, G.A. Sedysheva, S.A. Korneyeva // Bulletin of Michurinsk Agrarian University. – Michurinsk, 2015. – No 4. – P. 18-25.
16. Sedov E.N., Innovations in apple genome modification. New prospects in breeding / E.N. Sedov, et al. – Orel: VNIISPK, 2015. – 335 p.
17. Susov V.I. Promising varieties of fruit trees / V.I. Susov. – M., 2002. – 86 p.
18. Sukhotzkiy M.I. A book of modern fruit-grower / M.I. Sukhotzkiy. – Minsk, 2009. – 512 p.

**Sedov Evgeny** – 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** – 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** – Doctor of agricultural sciences, senior research worker, cytogenetics laboratory, All Russian Research Institute of Fruit Crop Breeding (VNIISPK), e-mail: nauka@vniispk.ru.

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

УДК 631.862.2

**В.А. Гулидова, В.А. Кравченко,  
В.Л. Захаров, О.А. Дубровина**

## **ЭФФЕКТИВНОЕ И БЕЗОПАСНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СВИНЫХ СТОКОВ КАК ОРГАНИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ ПОЛЕВОГО СЕВООБОРОТА В УСЛОВИЯХ БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ**

**Ключевые слова:** жидкие органические удобрения, бесподстилочный свиной навоз, азот, фосфор, калий, микроорганизмы.

**Реферат.** Целью исследований являлось изучение агрономической и экологической возможностей использования свиного навоза в земледелии с разработкой эффективных и безопасных технологий их внесения. Результаты исследований служат теоретической и практической основой для регламентирования использования свиного навоза в качестве удобрений в сельском хозяйстве. Установлено, что при внесении жидкого свиного навоза 2 года подряд в почве возросло содержание нитратного азота в 2,3-10,0 раз, фосфора – в 1,5-2,8 раза, калия – в 1,7-2,9 раза, содержание аммонифицирующих бактерий в почве возросло в 6,8-45,3 раза, актиномицетов – в 2,2-2,7 раза, нитрифицирующих бактерий – в 2,6-8,7 раз, общее

число бактерий – в 1,7-12,5 раз, целлюлозолитическая активность почвы – на 9,9-75,0%, загрязнённость почвы кишечной палочкой – в 66-500 раз, содержание общего азота вегетативной массе озимой пшеницы – в 1,8-2,3 раза, в зерне – на 15%, содержание азота в вегетативной массе кукурузы – на 0,37 мг/кг, фосфора – на 0,14 мг/кг, калия – на 0,15 мг/кг. Внесение жидкого свиного навоза 2 года подряд более эффективно повышало содержание минеральных элементов в почве и растениях и микробиологическую активность почвы. Применение органических удобрений в виде жидкого свиного навоза не повлияло на увеличение содержания тяжёлых металлов в почве и растениях. Полученный материал позволяет рассматривать свиной навоз как перспективный прием повышения его агроэкологической ценности при использовании в качестве удобрения.

**Введение.** В структуре органических удобрений на долю бесподстилочного навоза приходится до 70% [17] и этот вид удобрений остаётся достаточно эффективным [6]. В настоящее время навоз включен в Федеральный классификационный каталог отходов [14]. Бесплатное размещение отходов подразумевает соответствие с технологическим регламентом [12]. Поэтому на каждом животноводческом предприятии должен быть разработан технологический регламент по использованию навоза в качестве органического удобрения, учитывающий технологии удаления навоза, подготовки, накопления, транспортировки и внесения на поля, а также природно-климатические и хозяйственные условия объекта.

Целью исследований являлось изучение агрономической и экологической возможностей использования свиного навоза в земледелии с разработкой эффективных и безопасных технологий их внесения. Для достижения поставленной цели ставились следующие задачи: 1. изучение влияния разового и длительного применения свиного навоза на сельскохозяйственные культуры, а также агрохимические свойства почвы; 2. выявление влияния свиного навоза с нормативным содержанием тяжелых металлов на качество и безопасность получаемой продукции сельскохозяйственных культур; 3. оценка действия свиного навоза на микробиологическую активность почвы.

**Методы и объекты исследований.** Дозы и сроки внесения бесподстилочного навоза устанавливали согласно методическим рекомендациям ВИУА [5], выход биогенных элементов произведен в соответствии с РД-АПК 1.10.15.02-08 [15], нитратный азот в почве определяли ионометрическим методом [3], содержание подвижных соединений фосфора и калия в почве – по методу Чирикова в модификации ЦИНАО [4], содержание легкогидролизуемого азота в почве – по Тюрину и Кононовой в модификации Кудеярова [1], общий азот в растениях – по Кьельдалю, общий фосфор и калий в растениях – пламенно-фотометрическим методом, содержание подвижных форм тяжелых металлов в почве и растениях – атомно-адсорбционным методом [13], целлюлозолитическая активность почвы определялась аппликационным методом по методике Д.Г. Звягинцева [10], содержание нитрифицирующих микроорганизмов – согласно методике, утверждённой В.Е. Ковшило [8], содержание в почве аммонификаторов,

актиномицетов, бактерий группы кишечной палочки и общее микробное число проводились в соответствии с методами микробиологического контроля почвы [9], оценка степени загрязнения почвы тяжёлыми металлами проводилась по гигиеническим нормативам [2] и санитарным правилам и нормам [16].

Полевые опыты проводились в 2012-2015 гг. в полевых севооборотах ООО «Роговатская Нива» Старооскольского района и ООО «Русагро-инвест» Волоконовского района Белгородской области. Почва – чернозём обыкновенный среднесуглинистый. Жидкий свиной навоз (ЖСН) получали гидравлической системой удаления из животноводческих помещений. В дозе 100 т/га ЖСН вносили осенью с немедленной заделкой в почву под следующие культуры: озимая пшеница, ячмень, соя, кукуруза на зерно, сахарная свёкла. Сравнивался эффект от ежегодного и внесения через год. Отбор проб почвы и растений проводили в конце первой декады июля 2015 г. Лабораторные анализы выполнялись в 2015 г. на базе научно-исследовательской агрохимической лаборатории ЕГУ им. И.А. Бунина (г. Елец, Липецкая область). Используемый навоз характеризовался следующими агрохимическими показателями (%): содержание воды –  $98,86 \pm 0,02$ , сухой остаток –  $1,14 \pm 0,02$ , зола –  $0,40 \pm 0,01$ , органическое вещество –  $0,73 \pm 0,02$ , азот  $0,21 \pm 0,003$ , фосфор  $0,06 \pm 0,002$ , калий –  $0,14 \pm 0,002$ , свинец –  $0,17 \pm 0,002$ , кадмий –  $0,019 \pm 0,0002$ , рН  $7,65 \pm 0,2$ .

**Результаты исследований.** Ежегодное внесение жидкого свиного навоза (ЖСН) в поле озимой пшеницы увеличило содержание нитратного азота в почве в 10 раз. Применение ЖСН увеличило содержание в почве под зимой пшеницей подвижных форм фосфора в 2,8 раза и калия – в 2,4 раза. Положительный эффект на фосфор и калий в почве проявился уже через год после внесения. Поля с кукурузой в этом хозяйстве были значительно лучше обеспечены нитратным азотом, чем с озимой пшеницей (44,7 мг/кг) и внесение ЖСН не оказало влияния на содержание нитратного азота, однако содержание фосфора возросло в 1,5 раза, а калия – в 2,9 раза (табл. 1).

Таблица 1

**Влияние периодичности внесения жидкого свиного навоза на содержание элементов питания в чернозёме обыкновенном Белгородской области**

в черноземе обыкновенном Волгоградской области				
Вариант внесения ЖСН	Гидролиз, %	Содержание, мг/кг		
		NO <sub>3</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
Озимая пшеница (ООО «Роговатская Нива»)				
Через год	30,3	63,1	445	399,6
2 года подряд	51,7	30,9	408	200,0
Без внесения (контроль)	34,2	6,3	150	123,1
Кукуруза на зерно (ООО «Роговатская Нива»)				
Через год	50,4	23,7	230	689,7
2 года подряд	52,4	20,9	302	299,3
Контроль (без внесения)	37,1	44,7	199	167,3
Соя (ООО «Русагро-инвест»)				
Через год	54,2	45,7	376	302,5
Без внесения (контроль)	46,1	14,2	215	207,8
Сахарная свёкла (ООО «Русагро-инвест»)				
Через год	50,6	28,2	224	292,2
2 года подряд	53,7	20,1	194	277,5
Без внесения (контроль)	39,7	58,9	218	162,9

Внесение ЖСН даже через год улучшило обеспеченность растений сои нитратным азотом 3,2 раза, фосфором и калием – в 1,7 и 1,4 раза соответственно. Внесение ЖСН в поле сахарной свёклы не повлияло на содержание в почве нитратного азота и фосфора, но повысило содержание калия в 1,7 раза. Внесение ЖСН через год способствовало увеличению содержания общего азота в растениях озимой пшеницы в 1,85 раза, внесение 2 года подряд – в 2,3 раза. При этом также увеличилось содержание азота в зерне пшеницы на 15 %. Внесение этого удобрения через год повысило содержание P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> в растениях кукурузы на 0,07 мг/кг, внесение 2 года подряд – на 0,14 мг/кг (табл. 2).



Таблица 2

**Влияние периодичности внесения жидкого свиного навоза в почву на содержание элементов питания в растениях в Белгородской области**

Вариант внесения ЖСН	Орган растения	Общие формы, %		
		Азот	Фосфор	Калий
Озимая пшеница (ООО «Роговатская Нива»)				
Через год	Вегетативная масса	0,76	0,16	0,98
	Зерно	1,92	0,40	0,61
2 года подряд	Вегетативная масса	0,96	0,15	0,92
	Зерно	2,05	0,35	0,55
Контроль	Вегетативная масса	0,41	0,14	0,88
	Зерно	1,73	0,48	0,50
Кукуруза на зерно (ООО «Роговатская Нива»)				
Через год	Вегетативная масса	2,05	1,45	1,58
2 года подряд		2,28	1,52	1,62
Контроль		1,91	1,38	1,47
Соя (ООО «Русагро-инвест»)				
Через год	Вегетативная масса	2,75	0,27	0,56
Контроль		1,18	0,20	0,50
Сахарная свекла (ООО «Русагро-инвест»)				
Через год	Вегетативная масса	3,52	0,72	2,10
	Корнеплод	0,70	0,24	0,43
2 года подряд	Вегетативная масса	3,55	0,76	2,46
	Корнеплод	0,75	0,27	0,45
Контроль	Вегетативная масса	3,20	0,66	2,02
	Корнеплод	0,68	0,20	0,42

Содержание общего азота и калия в растительной массе кукурузы также повысилось при внесении ЖСН.

Оценочным критерием почвенного плодородия являются микроорганизмы, связанные с циклом азота [7, 11]. В наших исследованиях внесение жидкого свиного навоза под озимую пшеницу способствовало увеличению количества аммонификаторов в почве: через 1 год внесения в 17,5 раз, 2 года подряд – в 33,5 раза. Под соей их количество возросло в 6,8 раз. Аналогичная ситуация складывалась и на полях с кукурузой на зерно и сахарной свёклой. При внесении свиного навоза численность актиномицетов под озимой пшеницей увеличивалась в 2,7 раза, под соей – в 2,2 раза. Внесение ЖСН уменьшало объём почвы в расчёте на одну клетку нитрификаторов, то есть увеличивало численность нитрифицирующих бактерий в почве: под озимой пшеницей в 6,6, под кукурузой на зерно – в 3,7, под соей – в 8,7, под сахарной свёклой – в 2,6 раза (табл. 3).

Таблица 3

**Микробиологическая активность почвы в зависимости периодичности внесения  
жидкого свиного навоза в Белгородской области**

Вариант внесения ЖСН	Титр нитри- фицирующих бактерий, г почвы	Количество аммо- нификаторов, КОЕ/г почвы	Количество ак- тиномицетов, КОЕ/г почвы	Общее число бактерий, КОЕ/г почвы	Титр ки- шечной палочки, г почвы
<b>Озимая пшеница (ООО «Роговатская Нива»)</b>					
Через год	0,0008 (сильно заселённая)	2,1 млн. (средне заселённая)	10,1 млн. (сильно заселённая)	1,04 млн. (сильно заселённая)	0,00015 (сильно загрязн.)
2 года подряд	0,0007 (сильно заселённая)	4,02млн. (средне заселённая)	11,0 млн. (сильно заселённая)	1,255 млн. (сильно заселённая)	0,00002 (сильно загрязн.)
Контроль	0,005 (средне заселённая)	0,12 млн. (очень бедно заселённая)	4,1 млн. (средне заселённая)	0,442 млн. (средне заселённая)	0,01 (умеренно загрязн.)
<b>Кукуруза на зерно (ООО «Роговатская Нива»)</b>					
Через год	0,0009 (сильно засе- лённая)	2,2 млн. (средне заселённая)	10,2 млн. (сильно заселённая)	0,542 млн. (средне заселённая)	0,00008 (сильно загрязн.)
2 года подряд	0,0007 (сильно заселённая)	4,05 млн. (средне заселённая)	11,0 млн. (сильно заселённая)	0,44 млн. (средне заселённая)	0,00008 (сильно загрязн.)
Контроль	0,003 (средне засе- лённая)	0,45 млн. (очень бедно заселённая)	4,25 млн. (средне заселённая)	0,24 млн. (средне заселённая)	0,01 (умеренно загрязн.)
<b>Соя (ООО «Русагро-инвест»)</b>					
Через год	0,0008 (сильно заселённая)	2,05 млн. (средне заселённая)	10,0 млн. (сильно заселён- ная)	0,7 млн. (средне заселённая)	0,00003 (сильно загрязн.)
Контроль	0,007 (средне заселённая)	0,3 млн. (очень бедно заселённая)	4,45 млн. (средне заселённая)	0,056 млн. (средне заселённая)	0,01 (умеренно загрязн.)
<b>Сахарная свёкла (ООО «Русагро-инвест»)</b>					
Через год	0,0009 (сильно заселённая)	2,09 млн. (средне заселённая)	10,5 млн. (сильно заселённая)	0,314 млн. (средне заселённая)	0,00005 (сильно загрязн.)
2 года подряд	0,0006 (сильно заселённая)	5,12 млн. (богатая)	11,8 млн. (сильно заселённая)	0,458 млн. (средне заселённая)	0,00005 (сильно загрязн.)
Контроль	0,002 (средне заселённая)	0,113 млн. (очень бедно заселённая)	4,09 млн. (средне заселённая)	0,06 млн. (средне заселённая)	0,01 (умеренно загрязн.)

Общее число бактерий в почве под озимой пшеницей возрастало в 2,3-2,8 раза, под кукурузой на зерно – в 1,7 раза; численность целлюлозоразлагающих микроорганизмов – на 9,9-16% в почве под озимой пшеницей и на 62-75% - под кукурузой на зерно. По мере увеличения периодичности внесения ЖСН уменьшается объём почвы, в котором обнаруживается одна бактериальная клетка кишечной палочки, то есть увеличивается загрязнённость почвы этим патогенном: под озимой пшеницей в 500 раз, под кукурузой – в 125 раз, под соей – в 330 раз, под сахарной свёклой – в 200 раз. Чем чаще вносился свиной навоз, тем выше была биологическая активность почвы по всем представленным показателям.

Применение органических удобрений в виде жидкого свиного навоза не повлияло на увеличение содержания тяжёлых металлов в почве и растениях. В почве под озимой пшеницей содержание свинца (мг/кг) составляло 0,35-0,74, в вегетативной массе пшеницы – 0,1-0,42, в зерне – 0,2-0,25; кадмия – 0,13-0,25; 0,17-0,43 и 0,13-0,21 мг/кг соответственно. В почве под ку-

курузой на зерно свинца содержалось 0,24-0,77, в вегетативной массе – 0,75-1,38; кадмия – 0,14-0,29 и 0,2-0,65 мг/кг соответственно. В почве под соей содержалось свинца 0,61-0,7, в вегетативной массе – 0,2-0,72; кадмия – 0,22-0,27 и 0,38-0,68 мг/кг соответственно. В почве под сахарной свёклой содержалось свинца 0,23-0,64, в вегетативной массе – 0,24-0,43, в корнеплодах – 0,15-0,44; кадмия – 0,19-0,3; 0,38-0,52 и 0,41-0,54 мг/кг соответственно. На некоторых полях содержание кадмия в вегетативной массе озимой пшеницы, кукурузы на зерно, сои и сахарной свёклы превышало ПДК на 0,08-0,39 мг/кг.

Работа выполнена в рамках госзадания от департамента сельского хозяйства Белгородской области.

### Выводы.

1. Внесение жидкого свиного навоза (ЖСН) на чернозёме обыкновенном Белгородской области через год под озимую пшеницу, кукурузу на зерно, сою и сахарную свёклу увеличивало содержание нитратного азота, подвижного фосфора, обменного калия, микроорганизмов в почве и минеральных элементов в растениях. Эффект увеличивался при внесении 2 года подряд.

2. При внесении ЖСН под озимую пшеницу через год содержание аммонификаторов в почве возросло в 17,5 раза, общее число бактерий – в 2,3 раза, загрязнённость почвы кишечной палочкой – в 66 раз, содержание общего азота в растениях – в 1,8 раза; при внесении ЖСН под озимую пшеницу 2 года подряд в почве возросло содержание нитратного азота в 10 раз, фосфора – в 2,8 раза, калия – в 2,4 раза, аммонифицирующих бактерий – в 33,5 раза, актиномицетов – в 2,7 раза, нитрифицирующих бактерий – в 6,6 раза, общее число бактерий – в 2,8 раза, целлюлозолитическая активность почвы – на 9,9-16%, загрязнённость почвы кишечной палочкой – в 500 раз, содержание общего азота в вегетативной массе пшеницы – в 2,3 раза, в зерне – на 15 %.

3. При внесении ЖСН 2 года подряд под кукурузу на зерно в почве содержание фосфора возросло в 1,5 раза, калия – в 2,9 раза, аммонификаторов – в 9 раз, нитрификаторов – в 3,7 раза, общее число бактерий – в 1,7 раза, целлюлозолитическая активность почвы – на 62-75%, загрязнённость почвы кишечной палочкой в 125 раз, содержание азота в вегетативной массе – на 0,37, фосфора – на 0,14, калия – на 0,15 мг/кг.

4. При внесении ЖСН через год под сою возросло содержание в почве нитратного азота в 2,3 раза, аммонификаторов – в 6,8 раз, актиномицетов – в 2,2 раза, нитрифицирующих бактерий в – 8,7 раза, общее число бактерий в почве – в 12,5 раза, загрязнённость почвы кишечной палочкой – в 330 раз.

5. Внесение ЖСН 2 года подряд в поле сахарной свёклы повысило содержание калия в почве в 1,7 раза, аммонификаторов в 45,3 раза, нитрифицирующих бактерий – в 2,6 раза, загрязнённость почвы кишечной палочкой – в 200 раз.

6. В целях снижения загрязнённости почвы бактериями группы кишечной палочки не рекомендуется внесение жидкого свиного навоза в севообороте на чернозёме обыкновенном Белгородской области 3 года подряд.

### Библиография

1. Аринушкина, Е.В. Руководство по химическому анализу почв. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1962. – 491 с.
2. Гигиенические нормативы. ГН 2.1.7.020-94. Почва, очистка населенных мест, бытовые и промышленные отходы, санитарная охрана почвы. Разработаны НИИ Экологии человека и гигиены окружающей среды им. А.Н. Сысина РАМН, Минсельхозпромом России, Минприроды России, МГУ им. М.В. Ломоносова, НВФ "Экокомплекс". Утверждены и введены в действие Постановлением Госкомсанэпиднадзора России от 27 декабря 1994 г. № 13. М., 1994. – 3 с.
3. ГОСТ 26488-85 Почвы. Определение нитратов по методу ЦИНАО. Утверждён Постановлением Госкомитета СССР по стандартам от 26.03.1985 г. № 821. М.: Изд-во стандартов, 1985. – 5 с.
4. ГОСТ 26204-91 Почвы. Определение подвижных соединений фосфора и калия по методу Чирикова в модификации ЦИНАО. Утверждён и введён в действие Постановлением Комитета стандартизации и метрологии СССР от 29.12.91. № 2389. М.: Изд-во стандартов, 1991. – 6 с.
5. Дозы и сроки внесения бесподстилочного навоза. Методические рекомендации. – М.: ВИУА, 1990. – 23 с.

6. Еськов, А.И. Результаты многолетних исследований эффективности последствия бесподстилочного навоза / А.И. Еськов, С.И. Тарасов, Н.А. Тамонова / Плодородие, № 1, 2010. - С. 10-11.
7. Ильялетдинов, А.Н. Микробиологические превращения азотсодержащих соединений в почве. – Алма-Ата: Наука. – 1976. – 281 с.
8. Методические указания по санитарно-микробиологическому исследованию почвы. Утверждены зам.главного государственного санитарного врача СССР В.Е.КОВШИЛО 4 августа 1976 г. Протокол № 1446. – 20 с.
9. Методы микробиологического контроля почвы. Методические рекомендации. Разработаны Федеральным научным центром гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана Госсанэпиднадзора Минздрава России. Утверждены и введены в действие 24.12.2004. М.: Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава РФ, 2004. – 12 с.
10. Методы почвенной микробиологии и биохимии / Д.Г. Звягинцев, И.В. Асеева, И.П. Бабьева, Т.Г. Мирчинк / Под ред. Д. Г. Звягинцева. М.: Изд-во МГУ, 1980. – 224 с.
11. Мишустин Е.Н. Микроорганизмы и продуктивность земледелия. – М.: Наука, 1972. – 343 с.
12. Постановление Правительства Российской Федерации от 12 июня 2003 г. № 344 г. «О нормативах платы за выбросы в атмосферный воздух загрязняющих веществ стационарными и передвижными источниками, сбросы загрязняющих веществ в поверхностные и подземные водные объекты, размещение отходов производства и потребления». М., 2003. – 12 с.
13. Практикум по агрохимии: учеб. пособ. - 2-е изд. перераб. и доп. / Под ред. В.Г. Минеева. М.: МГУ, 2001. – 689 с.
14. Приказ от 30.07.2003 №663 «О внесении дополнений в федеральный классификационный каталог отходов», утвержденный приказом МПР России от 02.12.2002 № 786.
15. РД-АПК 1.10.15.02-08 Методические рекомендации по технологическому проектированию систем удаления и подготовки к использованию навоза и помета. – М.: Минсельхоз РФ, 2008 – 49 с.
16. Санитарно-эпидемиологические требования к качеству почвы. СанПиН 2.1.7.1287-03. Почва, очистка населенных мест, бытовые и промышленные отходы, санитарная охрана почвы. Утверждены Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.07.2000 № 554. Введены в действие 15.06.2003 г. – 7 с.
17. Справочная книга по производству и применению органических удобрений.- Владимир: РАСХН, ВНИПТИОУ, 2001. - 495 с.

**Гулидова Валентина Андреевна** – заведующая кафедрой технологии хранения и переработки сельскохозяйственной продукции, доктор сельскохозяйственных наук, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение “Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина”. Елец, guli49@yandex.ru.

**Кравченко Владимир Александрович** – доцент кафедры агрохимии и почвоведения, кандидат сельскохозяйственных наук, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение “Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина”, Елец, agrosoil@yandex.ru.

**Захаров Вячеслав Леонидович** – доцент кафедры технологии хранения и переработки сельскохозяйственной продукции, кандидат сельскохозяйственных наук, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение “Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина”, Елец, zacharov7979@mail.ru

**Дубровина Ольга Алексеевна** – заведующая научно-исследовательской агрохимической лабораторией, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение “Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина”, Елец.



UDC 631.862.2

V. Gulidova, V. Kravchenko,  
V. Zakharov, O. Dubrovina

## EFFECTIVE AND SAFE USE OF PIG WASTE AS ORGANIC FERTILIZERS IN A FIELD CROP ROTATION IN THE CONDITIONS OF BELGOROD REGION

**Key words:** *liquid organic fertilizers, liquid pig manure, nitrogen, phosphorus, potassium, micro-organisms.*

**Abstract.** The purpose of researches was studying agronomical and ecological opportunities of pig manure use in agriculture along with the development of effective and safe technologies of their introduction. The results of researches form a theoretical and practical basis for the regulation of pig manure use as fertilizers in agriculture. It is established that after the application of liquid pig manure for 2 years in a row the content of nitrate nitrogen in the soil has increased by 2,3-10,0 times, phosphorus – by 1,5-2,8 times, potassium – by 1,7-2,9 times, the content of ammonifying bacteria in the soil has increased by 6,8-45,3 times, actinomycetes – by 2,2-2,7 times,

nitrifying bacteria – by 2,6-8,7 times, the total number of bacteria – by 1,7-12,5 times, cellulose-decomposing capacity of the soil – by 9,9-75,0%, soil colibacillus contamination – by 66-500 times, the total nitrogen content in winter wheat vegetative mass – by 1,8-2,3 times, in grain – by 15%, the nitrogen content in corn vegetative mass – by 0,37 mg/kg, phosphorus – by 0,14 mg/kg, potassium – by 0,15 mg/kg. Application of liquid pig manure for 2 years in a row has increased mineral elements content in the soil and plants and soil microbiological activity more effectively. Organic fertilizers use in the form of liquid pig manure hasn't resulted in the increase in heavy metals content in the soil and plants. The obtained material allows considering pig manure as an advanced way of improving its agroecological value when using as fertilizer.

### References

1. Arinushkina E.V. Guide to the chemical soil test. Moscow, Moscow University Publ., 1962. 491 p.
2. Hygienic standards. HS 2.1.7.020-94. Soil, refuse disposal, household and industrial wastes, sanitary soil protection. Developed by A.N. Sysin Research Institute of Human Ecology and Environmental Hygiene of Russian Academy of Medical Sciences, Ministry of Agricultural Industry of Russia, Ministry of Nature of Russia, Lomonosov Moscow State University, Scientific Exhibition Fund "Ecocompleks". Approved and put into operation by the Resolution of the State Committee on Sanitary and Epidemiology Surveillance of Russia 27 December, 1994 no. 13. Moscow, 1994. 3 p.
3. State standard 26488-85. Soils. Nitrate test according to the method of the Central Research Institute of Agrochemical Service. Approved by the Resolution of the State Standards Committee of the USSR of 26.3.1985. no. 821. Moscow, Standards Publ., 1985. 5 p.
4. State standard 26204-91. Soils. Test of mobile compounds of phosphorus and potassium by Chirikov's method modified by the Central Research Institute of Agrochemical Service. Approved and put into operation by the Resolution of Committee for Standardization and Metrology of the USSR 29.12.91. no. 2389. Moscow, Standards Publ., 1991. 6 p.
5. Doses and terms of liquid manure application. Methodological recommendations. Moscow, All-Russian Institute of Fertilizers and Agrochemistry, 1990. 23 p.
6. Es'kov A.I., Tarasov S.I., Tamonova N.A. Results of long-term researches into efficiency of liquid manure aftereffect. Fertility, 2010, no. 1, pp. 10-11.
7. Ilyaltdinov A.N. Microbiological transformations of nitrogen compounds in soil. Alma-Ata, Nauka, 1976. 281 p.
8. Soil Sanitary Microbiological Research Guidelines. Approved by the Deputy Chief State Medical Officer of the USSR V.E.Kovshilo on 4 August, 1976. Protocol no. 1446. 20 p.
9. Methods of microbiological soil test. Methodological recommendations. Developed by F.F. Erisman Federal Scientific Center of Hygiene of the State Sanitary Epidemiological Surveillance of the Ministry of Health of Russia. Approved and put into operation 24.12.2004. Moscow, Federal Center of the State Sanitary Epidemiological Surveillance of the Ministry of Health of the Russian Federation, 2004. 12 p.
10. D.G. Zvyagintsev, I.V. Aseeva, I.P. Bab'eva, T.G. Mirchink Methods of soil microbiology and biochemistry. Moscow, Moscow State University Publ., 1980. 224 p.
11. Mishustin E.N. Microorganisms and efficiency of agriculture. Moscow, Nauka, 1972. 343 p.
12. The Resolution of the Government of the Russian Federation of 12 June, 2003 no. 344 "Concerning standards of payment for pollutant emissions in the atmosphere by stationary and mobile sources, discharge of

pollutants into surface and underground water sources, disposal of industrial and consumer waste". Moscow, 2003. 12 p.

13. Workshop on Agrochemistry. The 2nd edition revised and enlarged. Under the editorship of V. G. Mineev. Moscow, Moscow State University, 2001. 689 p.

14. The order of 30.7.2003 No. 663 "Concerning additions to the Federal Classificatory Catalogue of Wastes", approved as the order of the Ministry of Natural Resources of Russia of 12.2.2002 no. 786.

15. Voluntary document of agro-industrial complex 1.10.15.02-08 Methodological recommendations on technological design of systems of manure and dung removal and preapplication treatment. Moscow, Ministry of Agriculture of the Russian Federation, 2008. 49 p.

16. Sanitary and epidemiologic requirements to the soil quality. SanPiN (Sanitary Rules and Regulations) 2.1.7.1287-03. Soil, refuse disposal, household and industrial wastes, sanitary soil protection. Approved by the Resolution of the Government of the Russian Federation of 24.7.2000 no. 554. Put into operation 6.15.2003. 7 p.

17. Reference book on production and use of organic fertilizers. Vladimir, RASKHN, VNIPTIOU, 2001. 495 p.

**Gulidova Valentina** – Head of the Department of Technology of Agricultural Production Storage and Processing, Doctor of Agricultural Sciences. I.A. Bunin Yelets State University, Kommunarov Street, 28, Yelets, 399770, Russian Federation. guli49@yandex.ru.

**Kravchenko Vladimir** – Associate Professor, the Department of Agrochemistry and Soil Science, PhD in Agricultural Sciences. I.A. Bunin Yelets State University, Kommunarov Street, 28, Yelets, 399770, Russian Federation. agrosoil@yandex.ru.

**Zakharov Vyacheslav** – Associate Professor, the Department of Technology of Agricultural Production Storage and Processing, PhD in Agricultural Sciences. I.A. Bunin Yelets State University, Kommunarov Street, 28, Yelets, 399770, Russian Federation. zaxarov7979@mail.ru.

**Dubrovina Ol'ga** – Head of the Research Agrochemical Laboratory. I.A. Bunin Yelets State University, Kommunarov Street, 28, Yelets, 399770, Russian Federation.

---

УДК 634.222:631.526.321

**Р.Г. Ноздрачева, Ю.С. Микулина,  
Е.Ю. Кальченко**

## **ВЛИЯНИЕ АГРОТЕХНИЧЕСКИХ ПРИЕМОВ НА ВЫХОД И КАЧЕСТВО КЛОНОВЫХ ПОДВОЕВ СЛИВЫ**

**Ключевые слова:** слива, сорта, подвои, сорто-подвойные сочетания, размножение зелеными и одревесневшими черенками, физиологически активные вещества, совершенствование технологии выращивания клонových подвоев.

**Реферат.** Современные интенсивные сады принято закладывать саженцами на слаборослых клонových подвоях с плотным размещением деревьев в саду и компактной кроной. Такие насаждения рано вступают в плодоношение, быстро наращивают урожайность, облегчают выполнение трудоемких работ. В промышленных садах слива занимает незначительную площадь из-за отсутствия саженцев на слаборослых подвоях.

В Воронежском государственном аграрном университете им. императора Петра I на кафедре плодоводства и овощеводства созданы зимостойкие сорта сливы и клонových подвои, характеризующиеся высокой зимостойкостью. Отрабатываются некоторые элементы технологии размножения клонových подвоев черенками. Установлено, что их укоренение зависит от биологических особенностей, возраста маточных насаждений и активности роста. Положительное влияние на укоренение зеленых черенков оказывают физиологически активные вещества, ускоряющие образование каллусных тканей и корней.

При оптимальных условиях (влажность 90%, температура 26°C) у черенков, обработанных гетероауксином, процесс регенерации проходил

быстрее, чем у необработанных (контроль), соответственно выше и их укоренение.

Высота подвоев в контрольном варианте выше за счет низкой приживаемости и соответственно большей площади питания, чем у растений, обработанных ФАВ. Изучено, что черенки, взятые с верхней части весеннего побега, укоренились раньше и процент их укоренения выше, чем с нижней части.

В ранние сроки зеленого черенкования наиболее эффективным ФАВ является корневин, а поздние – гетероауксин. Активнее проявляется образование корней и побегов у черенков клонового подвоя ОП 23-23, особенно у растений, находящихся в ювенильной стадии развития.

Большое влияние на образование каллуса и корней при одревесневшем черенковании оказывает возраст маточных насаждений: чем старше растение, тем хуже образуются корни.

**Введение.** Слива – косточковая культура, ценится за скороплодность, урожайность, высокие вкусовые качества и технологические свойства плодов. В мире по сбору плодов среди косточковых культур она занимает второе место, уступая персику, это подтверждается объемами ее производства – более 10 млн. т в год [3].

В садах Центрально-Черноземного региона под сливой занята незначительная площадь, в основном произрастает она на приусадебных участках. Рекомендовано для размножения сливы в качестве подвоев использовать сеянцы алычи обыкновенной, терна, сливы домашней, корневая система которых выдерживает в корнеобитаемом слое почвы температуру  $-10...12^{\circ}\text{C}$ . На таких подвоях деревья интенсивно растут, поздно вступают в плодоношение [4].

На кафедре плодоводства и овощеводства Воронежского ГАУ созданы сорта сливы универсального назначения и клоновые подвои (ОП 23-23, ОД 2-3, АКУ 2-31, Е 13-27) различной силы роста, выдерживающие в корнеобитаемом слое температуру  $-14...16^{\circ}\text{C}$  [5, 6].

Длительное время проводились исследования по изучению способов и сроков размножения клоновых подвоев, но наиболее перспективным является зеленое черенкование, при котором укоренение черенков может составлять 90% [8].

Для размножения подвоев заложен интенсивный маточник клоновых подвоев, совершенствуется технология размножения черенков, предусматривающая наличие пленочной теплицы с туманообразующей установкой и регулируемым поливом [1, 3].

Исследования по размножению подвоев проводились в Воронежском ГАУ им. императора Петра I и в ООО «Логус-агро» Новоусманского района Воронежской области.

**Объектами исследований** при размножении зелеными черенками являлись клоновые подвои ОП 23-23 и ОПА 15-2, одревесневшими черенками – ОП 23-23 и СВГ 11-19.

**Цель исследований** – изучить влияние обрезки, возраста маточных насаждений, стимуляторов роста (ФАВ), состояния побегов на укоренение зеленых черенков и определить способность одревесневших черенков подвоев к корнеобразованию при воздействии (ФАВ) в зависимости от срока черенкования.

Определить способность одревесневших черенков подвоев к корнеобразованию при воздействии (ФАВ) в зависимости от срока черенкования.

**Методика исследований.** Исследования проводили в соответствии с «Программой и методикой сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» (1999), обработку полученных данных – по методике Б.А. Доспехова [2, 7].

Для стимулирования ростовых процессов у маточных растений подвоев проводили осеннюю подкормку простым суперфосфатом в норме  $90 \text{ г/м}^2$  и весной аммиачной селитрой при норме  $80 \text{ г/м}^2$ .

Весной (12-17 апреля) до начала сокодвижения клоновые подвои обрезали по схеме: 1 вариант – растения без обрезки (к), 2 – слабая обрезка, где укорачивали побеги прошлого года, оставляя 5-6 почек от основания роста побегов, 3 – сильная обрезка, где удаляли слабо развитые побеги полностью, а развитые побеги прошлого года укорачивали, оставляя 2-3 почки.

**Результаты исследований.** Выявлено, что при омолаживающей обрезке маточных кустов клоновых подвоев увеличивается побегообразование: особенно повышается количество весенних побегов при обрезке сильной степени у подвоя ОПА 15-2, а при слабой степени обрезки – у подвоя ОП 23-23 (рис. 1).

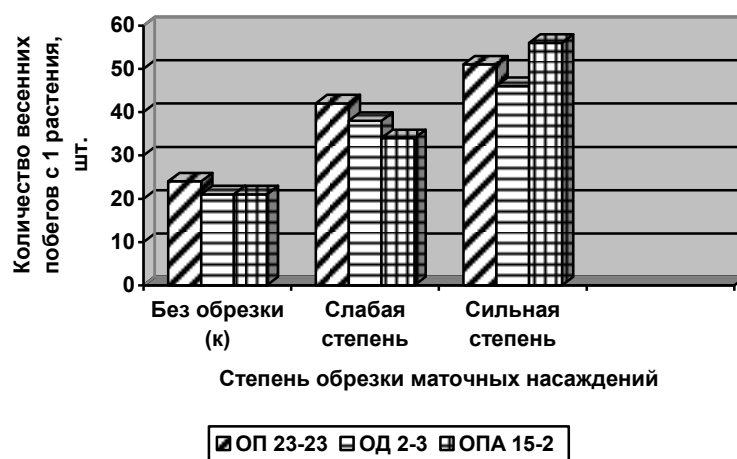


Рисунок 1. Влияние обрезки на побегообразование подвоев сливы

У подвоев без обрезки отмечалось снижение побегообразования и короче длина побегов почти вдвое по сравнению с сильной обрезкой. Это отражается на качестве и количестве черенков, их укоренении, развитии растений и в дальнейшем на рентабельности производства подвоев (рис. 2, 3).

Размножали клоновые подвои в пленочной теплице, которая подготавливалась в соответствии с технологическими требованиями, необходимыми для укоренения зеленых черенков. Субстрат состоял из равных частей: чернозема, опилок, речного песка. На подготовленный субстрат насыпали речной песок (3см) и перед высадкой проливали раствором марганцево-кислого калия.

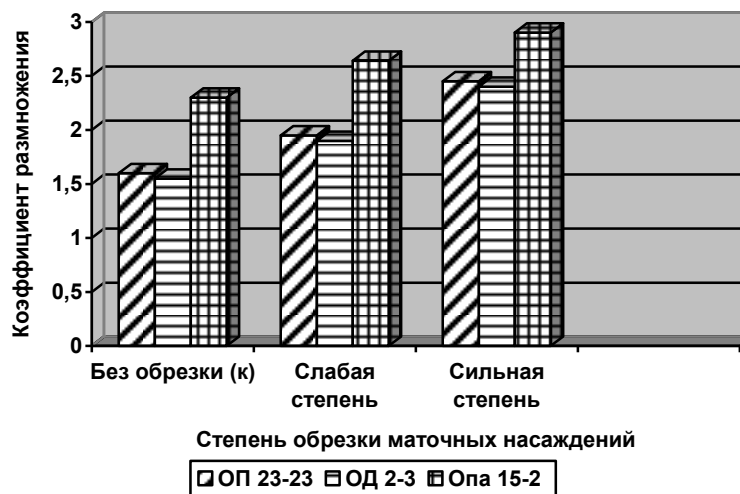


Рисунок 2. Влияние обрезки на коэффициент размножения клоновых подвоев



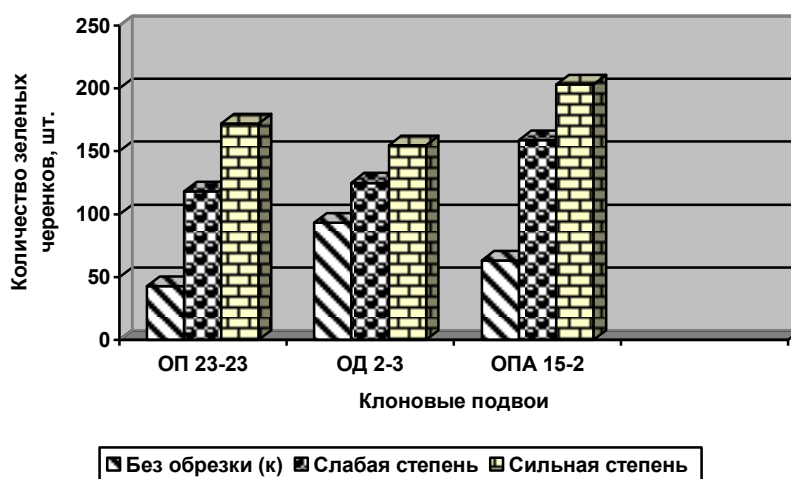


Рисунок 3. Продуктивность маточных насаждений клоновых подвоев

Срезанные с маточных кустов черенки делились на 3 части: верхнюю, среднюю, нижнюю, длиной 10-12 см, нижний срез под углом 45°, верхний – прямой. Черенки связывали в пучки (50 шт.) нижнюю часть черенков на 18 час., опускали на 2-3 см в раствор гетероауксина (50 мг/л воды) и корневина (100 мг/л воды), контрольные черенки находились в воде. Высаживали черенки по схеме 7х4 см.

При оптимальных условиях (влажность 85- 90%, температура 23...24°C) у черенков, обработанных гетероауксином, на 10 день образовались клетки каллуса, через 5-7 дней образовались первые корни, а спустя 2–3 недели началось развитие побегов. В контрольном варианте (без обработки черенков) образование каллусных клеток отмечалось на 14-15 день, соответственно, позже образовывались корни и надземная часть растений.

Режим полива в теплице осуществлялся автоматически, первые 3-4 недели по мере подсушивания листовой поверхности до 60%. При образовании корней на подвоях полив осуществлялся реже. Периодически удаляли опавшие листья, сорные растения, рыхлили почву, проводили подкормку микроудобрениями.

Для закаливания подвоев в начале августа в нижней части теплицы поднимали пленку, а в третьей декаде ее снимали. Выкапывали подвои 15-18 октября, при этом учитывали выход и качество подвоев. Укоренение зеленых черенков изменялось в зависимости от возраста маточных насаждений, состояния черенков и влияния ФАВ. Лучше всего укоренялись черенки, срезанные со старших маточных кустов. Обработанные черенки гетероауксином на 31% укоренились лучше, при обработке корневином – на 19%, чем без обработки. Высота подвоев при обработке черенков стимуляторами роста ниже, чем в контрольном варианте, за счет низкой укореняемости черенков растения имели большую площадь питания и лучшие условия для развития. Без обработки стимуляторами роста укоренилось 58% черенков подвоев с верхней части побегов, высота которых составила более 30 см, при обработке гетероауксином укоренилось 62% зеленых черенков. Черенки, срезанные с нижней части побега, лучше укоренялись и развивались. Высокое укоренение (90%) показали черенки, срезанные с верхней части побегов при обработке корневином, а с нижней части побегов – гетероауксином.

Отработанную на кафедре технологию размножения клоновых подвоев сливы зелеными черенками в 2014-2016 гг. внедряли в ООО «Логус-Агро» Новоусманского района, используя теплицу из поликарбоната. Субстрат в теплице состоял из двух частей почвы, одной части песка и одной части перегноя. Сверху на гряды насыпали песок (2-3см), за день до черенкования гряды проливали водой и раствором марганцево-кислого калия.

Заготовку побегов для черенкования проводили во второй декаде июня ранним утром. Побеги, срезанные с маточных кустов, нарезают на короткие черенки длиной 10-12 см, связывали в пучки и опудривали корневином, в контрольном варианте черенки не обрабатывали.

Технология посадки и уходные работы проводили такие же, как и при размножении клоновых подвоев в Воронежском ГАУ.

Результаты показали, что в два раза выше выход клоновых подвоев получен при обработке зеленых черенков корневином, чем без их обработки (к). Наилучшие показатели выхода и качества укорененных черенков отмечались при размножении подвоя ОП 23-23 (65%), ниже показатели у подвоя ОД 2-3 (49%), это зависит от биологических особенностей подвоев и условий размножения, так как в период укоренения отмечалось понижение температуры и повышение влажности воздуха, что привело к загниванию зеленых черенков.

Одновременно проведены исследования по выявлению способности к укоренению клоновых подвоев одревесневшими черенками под влиянием стимуляторов роста и определению оптимальных сроков черенкования. Укоренение черенков клоновых подвоев проводили в два срока: в I и III декадах декабря.

Однолетние побеги длиной 40-50 см и диаметром 5,0-6,5 мм разрезали на два черенка – верхний и нижний. Для увеличения влияния физиологически активных веществ (ФАВ) на укоренение в нижней части черенка (2-3 см) садовым ножом делали неглубокие надрезы коры. Одну часть черенков в течение 18 часов обрабатывали 0,2% водным раствором гетероауксина, вторую – выдерживали в воде (к) и высаживали их в пластиковые стаканы с субстратом, состоящим из равных частей почвы, перегноя и песка.

Наблюдения показали, что при замачивании одревесневших черенков в воде (к) в первый и второй срок у подвоев СВГ 11-19 и ОП 23-23 каллус и корни не образовались. При обработке черенков водным раствором гетероауксина в первый срок черенкования отмечалось интенсивное образование каллусных тканей и зачатков корней, заготовленных с 2-3-летних маточных растений, а с 7-8-летних маточников – на некоторых черенках образовались только единичные корни (рис. 4).

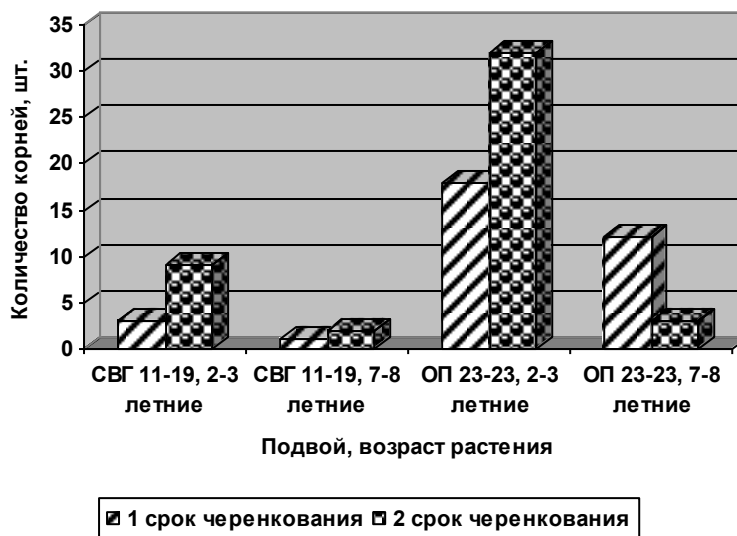


Рисунок 4. Влияние срока черенкования и возраста маточных насаждений на корнеобразование одревесневших черенков

Получен хороший результат на черенках подвоя ОП 23-23, срезанных с 2-3-летнего маточника, где образовалось по 12-18 корней, а с 7-8-летнего маточника – 7-12 корней. Прослеживается такая закономерность: чем толще побег, тем лучше образуются корни. Опудривание черенков данного подвоя корневином и обработка 1,5% раствором атлет, дважды с интервалом 7 дней, не дали положительных результатов по наличию корней, кроме образования каллуса.

Однако подвой СВГ 11-19 показал лучший результат, и в среднем за два года у черенков, заготовленных с нижней части, образовалось до 12 корней, и отсутствовали корни у черенков, срезанных с верхней части побега.

Во второй срок черенкования клонового подвоя ОП 23-23 у черенков, заготовленных с 2-3-летнего маточника, при укоренении верхней части побега и обработке их препаратами корневинов и атлет отмечалось лучшее образование корней (32 шт.), в то время как их образование на черенках с маточников 7-8-летнего возраста значительно ниже (2-4 шт.).

Весной, в конце второй декады апреля, черенки высадили в открытый грунт по схеме: 50 x 10 см. Черенки заглубляли на 8-10 см, обильно поливали и мульчировали почву песком для сохранения влаги в почве. Приживаемость подвоев при пересадке с закрытой корневой системой составляла 86 - 88%.

К осени растения достигали высоты 1,7-2,0 м, диаметр штамбика находился в пределах 1,0-1,5 см. В среднем на одном растении образовалось по 4-6 побегов длиной 1,1-1,6 м. Подвои хорошо подошли для проведения окулировки и обеспечили высокую приживаемость сортов сливы.

#### **Заключение.**

При проведении научных исследований по размножению клоновых подвоев для косточковых культур было установлено:

- клоновые подвои способны укореняться зелеными и одревесневшими черенками;
- степень укоренения зеленых черенков зависит от биологических особенностей подвоев, степени обрезки маточных кустов, их возраста, состояния и срока черенкования;
- выход и качество подвоев зависит от срока черенкования, обработки черенков физиологически активными веществами;
- размножение клоновых подвоев одревесневшими черенками в зимней теплице с закрытой корневой системой повышало выход и качество подвоев, пригодных к окулировке в год их укоренения.

#### **Библиография**

1. Гнездилов, Ю. А. Размножение клоновых подвоев косточковых культур: рекомендации [Текст] / Ю.А. Гнездилов. – Москва: Россельхозиздат, 1979. – 15 с.
2. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта [Текст] / Б. А. Доспехов. – Москва: Колос, 1985. – 416 с.
3. Еремин, Г. В. Клоновые подвои косточковых культур в интенсивном плодоводстве [Текст] / Г. В. Еремин // Слаборослые клоновые подвои в плодоводстве. – Мичуринск, 1997. – С. 135-136.
4. Кальченко, Е.Ю. Особенности размножения клоновых подвоев сливы одревесневшими черенками [Текст] / Е.Ю. Кальченко, Р.Г. Ноздрачева // Научное обеспечение инновационного развития плодовоовощеводческой отрасли в Центральном Черноземье России: сб. науч. трудов. – Воронеж: ВГАУ, 2012. – С. 81-86.
5. Круглов, Н.М. Технологические параметры размножения сливы селекции Воронежского госагроуниверситета им. К.Д. Глинки [Текст] / Н.М. Круглов, Ю.С. Микулина, Р.Г. Ноздрачева // Проблемы воспроизводства плодородия почв и повышение продуктивности агроэкосистем: материалы Международной науч.-практ. конф. – Мичуринск, 2004. – С. 157-160.
6. Ноздрачева, Р.Г. Влияние возраста маточных растений на выход клоновых подвоев косточковых культур [Текст] / Р.Г. Ноздрачева, С.М. Щербань // Актуальные направления стабилизации и развития АПК в XXI веке: материалы VII студ. науч. конф. – Воронеж: ВГАУ, 2001. – С. 97-100.
7. Программа и методика селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур [Текст] / под общей редакцией академика РАСХН Е.Н. Седова и д-ра с.-х. наук Т.П. Огольцова. – Орел: ВНИИ селекции плодовых культур, 1999. – 608 с.
8. Туровцева, А.Г. Лучшие сорта сливы для промышленного разведения в ЦЧЗ [Текст] / А. Г. Туровцева // Биология, селекция и агротехника плодовых культур: науч. тр. – Воронеж, 1981. – Т. 112. – С. 86-99.

**Ноздрачева Раиса Григорьевна** – доктор сельскохозяйственных наук, заведующая кафедрой плодоводства и овощеводства Воронежского государственного аграрного университета имени Императора Петра I.

**Микулина Юлия Сергеевна** – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры плодоводства и овощеводства Воронежского государственного аграрного университета имени Императора Петра I.

**Кальченко Елена Юрьевна** – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры плодоводства и овощеводства Воронежского государственного аграрного университета имени Императора Петра I, e-mail: Plodof@agronomy.vsa.ru.

UDC 634.222:631.526.321

**R. Nozdracheva, Yu. Mikulina,  
E. Kalchenko**

## **INFLUENCE OF AGROTECHNICAL PRACTICES ON THE YIELD AND QUALITY OF CLONAL PLUM STOCKS**

**Key words:** *plum, varieties, stocks, variety-stock combinations, reproduction by green and woody cuttings, physiologically active agents, improvement of technology of cultivation of clonal stocks.*

**Abstract.** Modern intensive gardens are usually laid up with saplings on dwarf clonal rootstocks with dense placement of trees in the orchard and compact crown. Such plantings are characterized by early fructification, quick increase of productivity, facilitation of performance of laborious work. In industrial orchards plums take little area because of absence of saplings on dwarf root stocks.

Winter-hardy varieties of plum and resistant to frost clonal stocks are created at the chair of horticulture and vegetable growing in Voronezh state agricultural university named after the emperor Peter I. Some elements of the technology of clone root stocks reproduction by cuttings are being worked out. It has been defined that their rooting depends on biological characteristics, age of nursery plantings and growth activity. Physiological active substances accelerating

formation of callus tissues and roots have a positive impact on green cuttings rooting.

Under optimum conditions (humidity of 90%, temperature 26 C) formation of callus tissues and roots happens quicker than in the control option with the use of cuttings processed by heteroauxin.

Height of root stocks in the control option due to low survival and according to the increased area of nutrition was higher than at the plants processed by FAV. Results of researches showed that the cuttings taken from the top part of spring shoots possessed bigger rooting than from the lower part.

The most effective FAV in early terms of green cutting is kornevin, and late – heteroauxin. At reproduction of clonal root stocks the greatest manifestation of process of regeneration is noted with cuttings of OP 23-23 stock, especially with the plants which are in a juvenile stage of development.

The age of nursery plantings has a great influence on the formation of callus and roots with the use of woody cuttings. The more senior the plant is, the worse roots are formed.

## **References**

1. Gnezdilov Yu. A. Reproduction of clonal stocks of stone cultures. Recommendations. Yu.A. Gnezdilov. M. Rosselkhozizdat, 1979, 15 p.
2. Dospekhov B. A. Methodology of a field experiment. B. A. Dospekhov. M. Kolos. 1985, 416 p.
3. Eremin G. V. Clonal stocks of stone cultures in intensive fruit growing. G. V. Eremin. Dwarf clonal stocks in fruit growing. Michurinsk, 1997, pp. 135-136.
4. Kalchenko E.YU. Some features of reproduction plum clonal stocks by woody cuttings. E.Yu. Kalchenko. R. G. Nozdracheva. Scientific providing innovation development of fruit growing branch in Central Chernozem region of Russia. Collection of scientific works. Voronezh. VSAU. 2012, pp.81-86
5. Kruglov N.M. Technological parameters of propagation of plum breeding of Voronezh state University named after K.D. Glinka. N.M. Kruglov, Yu.S. Mikulina, R.G. Nozdracheva. Problems of reproduction of soil fertility and increase of productivity of agroecosystems. Materials of the international scientific-practical. conf. Michurinsk. 2004, pp. 157-160.
6. Nozdracheva R. G. Influence of age of uterine plants on yield of clonal stocks of stone cultures. R. G. Nozdracheva, S. M. Shcherban. Actual directions of stabilization and development of agrarian and industrial complex in the XXI century. Materials VII student. scientific. conf. Voronezh. VSAU. 2001, pp. 97-100.
7. Program and technique of fruit, berry and nut bearing crops variety studying. Michurinsk. 1973, 496p.
8. Turovtseva A.G. The best varieties of plum for industrial cultivation in CChZ. A. G. Turovtseva. Biology, selection and agrotechnology of fruit crops. Scientific works. Voronezh. 1981, V. 112, pp. 86-99.

**Nozdracheva Raisa** – Doctor of agricultural sciences, head of the Department of horticulture and vegetables growing, Voronezh state agrarian University named after the emperor Peter I, 394087, Voronezh, Michurin street 1.

**Mikulina Julia** – candidate of agricultural sciences, associate professor, department of horticulture and vegetables growing, Voronezh state agrarian University named after the emperor Peter I, 394087, Voronezh, Michurin street 1.

**Kalchenko Elena** – candidate of agricultural sciences, associate professor, department of horticulture and vegetables growing, Voronezh state agrarian University named after the emperor Peter I, 394087, Voronezh, Michurin street 1, e-mail: Plodof@agronomy.vsau.ru.

УДК 631.92

**М.Б. Терехов, Р.М. Махалов,  
Н.В. Родыгина**

## **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ ПРИ ПОСЛЕДЕЙСТВИИ РАЗОВОГО ИЗВЕСТКОВАНИЯ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ЛЯДВЕНЦА РОГАТОГО И СОДЕРЖАНИЕ ФОРМ ФОСФОРА И КАЛИЯ В ПОЧВЕ**

**Ключевые слова:** известкование, минеральные удобрения, светло-серая лесная почва, урожайность, лядвенец рогатый, кислотность почвы.

**Реферат.** Исследования проведены в стационарном опыте Нижегородского НИИСХ на светло-серой лесной среднесуглинистой почве в посевах лядвенца рогатого сорта Солнышко трехлетнего года пользования. Цель исследований – оценить эффективность воздействия лядвенца рогатого на почвоулучшающую способность при разовом известковании (перед закладкой опыта), проведенном в 1978 г. агрономически обоснованными и повышенными дозами (от 0,5 до 2,5 г. к.) и систематическим применением возрастающих доз минеральных удобрений в условиях светло-серой лесной почвы Нижегородской области. Для ранневесенней подкормки лядвенца рогатого использованы фосфорно-калийные удобрения ( $P_{40}K_{60}$ ,  $P_{80}K_{120}$ ,  $P_{120}K_{180}$ ). Установлено, что внесение минеральных удобрений на фоне длительного последствия известкования способствовало сохране-

нию почвенного плодородия, повышению урожайности лядвенца рогатого. Максимальное значение урожайности лядвенца рогатого 32,4 т/га, приходится на второй год пользования (2013 г.) при внесении повышенной дозы минеральных удобрений. Содержание фосфора в почве в вариантах без внесения удобрений за годы исследований снизилось в среднем на 66 мг/кг  $P_2O_5$ . В отличие от фосфора, обеспеченность почв калием изменялась от средней до высокой в пахотном слое и от низкой до повышенной – в подпахотном. В связи с тем, что под возделываемую бобовую культуру азотные удобрения не вносили, химический анализ свидетельствует о несущественном влиянии средств химизации на накопление в продукции азота. Отмечалось достоверное повышение кислотности с увеличением доз минеральных удобрений, причем в первой опытной дозе ( $P_{40}K_{60}$ ), как и на контроле, почва оценивалась как среднекислая (4,72 и 4,66 ед. pH соответственно), при внесении более высоких доз минеральных удобрений – как сильнокислая (4,46 и 4,26 ед. pH).

**Введение.** В нечерноземной зоне России главная роль в сохранении почвенного плодородия принадлежит увеличению доли «биологического азота», т.е. расширению посевов бобовых в полевом и луговом травосеянии. Бобовые травы за счет симбиоза с азотфиксирующими бактериями усваивают азот атмосферного воздуха, обогащают им почву, способствуя росту урожайности всех сельскохозяйственных культур.

Ценность многолетних бобовых трав определяется их способностью накапливать в почве большое количество органического вещества и при этом создавать запасы питательных веществ.

В системе мер по сохранению почвенного плодородия в современных условиях важнейшим является и известкование [4]. Продолжительность действия известкования зависит



от целого ряда факторов, в т. ч. дозы и качества известкового материала, свойств почв и др., и, по данным одних авторов, составляет 6-10 лет, по данным других исследователей, может сохраняться до 15-30 лет [1, 5].

В настоящее время в кормопроизводстве используется до 70% всех площадей сельскохозяйственных угодий. Однако из-за низкой их продуктивности обеспеченность животноводства кормами остается крайне низкой. Перспективным направлением в системе повышения продуктивности кормовых угодий является использование биологических особенностей растений. Полевые травопольные севообороты дадут возможность остановить снижение гумуса в почве и постепенно повысить почвенное плодородие, в том числе и за счет азотфиксации бобовыми травами.

Одним из лучших растений кормового травосеяния является лядвенец рогатый (*Lotus corniculatus* L.). Это отличная сенокосно-пастбищная культура с высокими кормовыми достоинствами, пригодная для скормливания всем видам сельскохозяйственных животных.

Наряду с кормовой ценностью все большее значение придается почвоулучшающей роли лядвенца, возможности стабилизации баланса азота в сельскохозяйственном производстве за счет его способности фиксировать азот воздуха в симбиозе с клубеньковыми бактериями на менее плодородных кислых почвах.

Испытания последних лет показали, что лучшие сорта лядвенца при правильной агротехнике возделывания могут давать высокие урожаи зеленой массы и на полевых землях. В полевых севооборотах лядвенец рогатый – прекрасный предшественник для озимых, яровых зерновых и картофеля.

Культура лядвенца рогатого оказывает большое влияние как на почвенное плодородие, так и на фитосанитарное состояние занимаемых земель. Это, прежде всего, увеличение оструктуренности почвы, накопление биологического азота, снижение засоренности [3].

**Цель исследований** – оценить эффективность воздействия лядвенца рогатого на продуктивность и почвоулучшающую способность при разовом известковании (перед закладкой опыта) и систематическим применением минеральных удобрений в условиях светло-серой лесной почвы Нижегородской области.

**Материал и методика исследований.** Исследования проведены в 2012 – 2014 годах, на базе многолетнего стационарного опыта Нижегородского НИИСХ, заложенного по единой схеме Всероссийского НИИ агрохимии в 1978 году. Почва опытного участка – светло-серая лесная, среднесуглинистая. Перед закладкой опыта, почва характеризовалась следующими агрохимическими показателями: рН<sub>сол</sub> – 4,7-4,9; N<sub>г</sub> – 3,69 мг- экв; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 25,2 и K<sub>2</sub>O – 11,7 мг/100г, гумус – 1,6%.

Схема опыта отражена в таблице 1 и включает, помимо контроля без удобрений, варианты с внесением при закладке опыта 5 доз доломитовой муки из расчета от 0,5 до 2,5 г.к. и ежегодное внесение на созданных фонах 3 доз минеральных удобрений (средних, повышенных и высоких). Повторность опыта трехкратная, размер делянок 108м<sup>2</sup>.

Таблица 1

Схема опыта

Варианты опыта	Без удобрений	Фон минеральных удобрений		
		N <sub>1</sub> P <sub>1</sub> K <sub>1</sub>	N <sub>2</sub> P <sub>2</sub> K <sub>2</sub>	N <sub>3</sub> P <sub>3</sub> K <sub>3</sub>
Дозы известки по Нг	0; 0,5; 1,0; 1,5; 2,0; 2,5	0; 0,5; 1,0; 1,5; 2,0; 2,5	0; 0,5; 1,0; 1,5; 2,0; 2,5	0; 0,5; 1,0; 1,5; 2,0; 2,5

Чередование культур в севообороте: ячмень, однолетние травы + лядвенец рогатый, лядвенец рогатый I г.п., лядвенец рогатый II г.п., лядвенец рогатый III г.п., озимая пшеница, картофель, кукуруза.

Отличительной особенностью данного опыта от аналогичных является включение в схему севооборота лядвенца рогатого (сорт Солнышко) трехгодичного пользования.

Лядвенец, как и все бобовые культуры, предъявляет повышенные требования к обеспеченности фосфором и калием. При недостатке этих элементов образуется мало клубеньков, снижается азотфиксирующая способность, зимостойкость, продуктивность и продолжительность жизни.

Подкормку лядвенца рогатого сорта Солнышко минеральными удобрениями проводили вразброс вручную (начало апреля), используя для этого гранулированный суперфосфат ( $P_2O_5$  40%) в дозах 40 - 80 - 120 кг д.в./га и хлористый калий ( $K_2O$  60%) в дозах 60 - 120 - 180 кг д.в./га.

**Результаты и их анализ.** Изменение свойств почвы под влиянием средств химизации следует рассматривать через призму изменения урожайности, которую они обеспечивают, вместе с удобрениями и известкованием. Последствие доломитовой муки, внесенной в дозах 0,5-2,5 г.к., способствовало повышению урожая лядвенца рогатого (табл. 2).

Таблица 2

**Изменение урожайности лядвенца рогатого, т/га (2012-2014 гг.)**

Фон NPK (А)	Дозы CaCO <sub>3</sub> , г.к. (В)						Среднее по факт. А	НСР <sub>05</sub> (факт. А)
	0	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5		
(2012 г.)								
P <sub>0</sub> K <sub>0</sub>	16,8	15,9	16,3	16,8	13,5	16,9	16,0	0,66
P <sub>40</sub> K <sub>60</sub>	15,5	15,5	17,0	14,2	16,1	15,2	15,6	
P <sub>80</sub> K <sub>120</sub>	17,9	14,4	16,8	15,3	17,2	16,4	16,3	
P <sub>120</sub> K <sub>180</sub>	15,1	16,6	14,9	18,3	18,9	15,1	16,5	
Ср. по факт. В	16,3	15,6	16,2	16,2	16,4	15,9	-	
НСР <sub>05</sub> (факт. В)	F <sub>ф</sub> <F <sub>т</sub>							
(2013 г.)								
P <sub>0</sub> K <sub>0</sub>	23,8	24,6	25,3	25,9	26,2	26,5	25,3	0,43
P <sub>40</sub> K <sub>60</sub>	26,6	26,8	27,9	27,9	27,8	28,9	27,6	
P <sub>80</sub> K <sub>120</sub>	29,9	29,4	29,6	29,6	30,2	30,5	29,0	
P <sub>120</sub> K <sub>180</sub>	30,9	31,5	32,5	32,8	33,3	33,9	32,4	
Ср. по факт. В	27,7	27,0	28,8	29,0	29,3	29,9	-	
НСР <sub>05</sub> (факт. В)	0,35							
(2014 г.)								
P <sub>0</sub> K <sub>0</sub>	15,8	14,7	17,8	19,0	19,4	19,5	18,0	0,80
P <sub>40</sub> K <sub>60</sub>	19,3	20,8	20,4	20,8	20,9	21,8	21,0	
P <sub>80</sub> K <sub>120</sub>	21,8	22,0	22,2	22,1	22,8	23,2	22,0	
P <sub>120</sub> K <sub>180</sub>	23,2	23,5	25,2	25,8	26,2	27,9	25,0	
Ср. по факт. В	20,0	20,2	21,4	21,9	22,3	23,1	-	
НСР <sub>05</sub> (факт. В)	0,65							

Как следует из представленных данных, урожайность определяется количеством вносимых минеральных удобрений, а также известкованием, проведенным в 1978 году. Максимальное значение урожайности лядвенца рогатого – 32,4 т/га приходится на второй год пользования (2013 г.) при внесении повышенной дозы минеральных удобрений. Установлено, что за период с 2012 по 2014 гг. урожайность культуры варьировала от 16,0 до 25,3 т/га, без внесения минеральных удобрений, причем наивысший показатель был получен во второй год пользования.

При внесении фосфорных удобрений происходит постепенное накопление общего запаса данного элемента в почве, которое происходит преимущественно за счет роста группы минеральных фосфатов. [2]

Содержание фосфора в почве в вариантах без внесения удобрений за годы исследований снизилось в среднем на 66 мг/кг  $P_2O_5$ . При внесении одинарной дозы – на 18 мг/кг, но существенно возросло при внесении второй (на 34 мг/кг) и, особенно, третьей (63 мг/кг) опытных доз (соответственно 80 и 120 кг д.в.  $P_2O_5$  на 1 га пашни).

Таблица 3

## Изменение содержания подвижных форм фосфора и обменного калия светло-серой лесной почвы (2012-2014 гг.)

Варианты опыта	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>			K <sub>2</sub> O		
	мг/100 г почвы					
	2012	2013	2014	2012	2013	2014
Контроль	17,9	19,86	28,7	11,0	10,0	9,9
Ca 0,5г.к.	17,1	18,97	19,0	11,6	9,20	9,9
Ca 1,0г.к.	19,1	23,37	21,6	11,5	8,70	12,5
Ca 1,5г.к.	16,2	22,69	19,0	11,5	10,0	9,6
Ca 2,0г.к.	18,8	24,63	20,6	12,8	11,70	12,2
Ca 2,5г.к.	16,7	21,27	19,9	9,8	9,20	8,6
(NPK) <sub>1</sub>	20,7	22,30	25,3	17,2	9,80	13,4
Ca 0,5г.к.	21,0	22,66	25,0	12,5	8,80	10,8
Ca 1,0г.к.	22,5	26,78	22,4	13,3	12,90	12,1
Ca 1,5г.к.	19,6	22,20	22,7	11,2	10,20	9,5
Ca 2,0г.к.	21,6	24,50	27,2	11,6	10,40	15,1
Ca 2,5г.к.	18,6	22,20	24,5	11,5	10,40	13,8
(NPK) <sub>2</sub>	22,8	24,38	31,0	16,1	12,90	20,7
Ca 0,5г.к.	21,8	29,32	29,7	16,1	13,40	19,3
Ca 1,0г.к.	23,5	28,85	27,7	15,3	12,90	16,0
Ca 1,5г.к.	25,1	31,45	33,5	16,9	16,40	21,3
Ca 2,0г.к.	22,2	28,84	31,5	16,1	13,10	20,7
Ca 2,5г.к.	23,5	28,67	30,5	14,9	13,10	17,7
(NPK) <sub>3</sub>	25,7	26,39	27,1	24,7	13,70	24,0
Ca 0,5г.к.	23,0	30,54	39,1	19,4	21,50	34,4
Ca 1,0г.к.	38,3	32,82	37,8	18,0	18,60	24,7
Ca 1,5г.к.	27,9	31,51	36,0	13,5	15,0	23,7
Ca 2,0г.к.	24,6	32,43	29,7	16,8	18,60	23,0
Ca 2,5г.к.	25,3	35,32	39,1	18,8	20,60	30,0

В отличие от фосфора, обеспеченность почв калием изменялась от средней до высокой в пахотном слое и от низкой до повышенной – в подпахотном. На контроле в почве идет снижение содержания калия, его внесение не обеспечивает бездефицитного баланса. Внесение второй и третьей доз калия обеспечивает положительный его баланс, – наблюдается постепенное повышение содержания доступных растениям форм K<sub>2</sub>O, однако сопоставление обеспеченности почв этим элементом и фосфором свидетельствует о дисбалансе элементов питания (табл. 3).

Таким образом, при возделывании культур, отличающихся повышенным выносом калия (например, картофель и кукуруза согласно севообороту, в опыте), он может лимитировать урожайность даже на фоне средней опытной дозы минерального удобрения.

Химический анализ полученной продукции свидетельствует о незначительном влиянии средств химизации на накопление в продукции азота. Это обусловлено, прежде всего, тем, что азотные удобрения под возделываемую бобовую культуру не вносили, последствие извести на кислотности почвы отражалось незначительно, поэтому дополнительно фиксированный биологический азот расходовался, прежде всего, на формирование прибавки массы урожая.

Таблица 4

## Агрохимические показатели почвы

Фон NPK (A)	Дозы CaCO <sub>3</sub> , г.к.(B)							
	0	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	сред.	HCP <sub>05</sub> (A)
pH <sub>KCl</sub> (2012)								
N <sub>0</sub> P <sub>0</sub> K <sub>0</sub>	4,66	4,63	4,62	4,56	4,70	4,66	4,64	0,14
N <sub>0</sub> P <sub>40</sub> K <sub>60</sub>	4,24	4,50	4,72	4,73	4,69	4,63	4,58	
N <sub>0</sub> P <sub>80</sub> K <sub>120</sub>	4,28	4,33	4,73	4,54	4,77	4,64	4,55	
N <sub>0</sub> P <sub>120</sub> K <sub>180</sub>	4,15	4,57	4,15	4,06	4,67	4,73	4,39	
сред. сред.	4,33	4,51	4,55	4,47	4,71	4,66	-	
HCP <sub>05</sub> (B)	0,17							
HCP <sub>05</sub> (AB)	0,33							
pH <sub>KCl</sub> (2013)								
N <sub>0</sub> P <sub>0</sub> K <sub>0</sub>	4,72	4,67	4,60	4,67	4,92	4,75	4,72	0,11
N <sub>0</sub> P <sub>40</sub> K <sub>60</sub>	4,37	4,65	4,75	4,92	4,65	4,67	4,66	
N <sub>0</sub> P <sub>80</sub> K <sub>120</sub>	4,30	4,30	4,50	4,55	4,55	4,60	4,46	
N <sub>0</sub> P <sub>120</sub> K <sub>180</sub>	4,32	4,20	4,10	4,00	4,55	4,40	4,26	
сред.	4,42	4,45	4,48	4,53	4,66	4,60	-	
HCP <sub>05</sub> (B)	$F_{\phi} < F_m$							
HCP <sub>05</sub> (AB)	0,21							
pH <sub>KCl</sub> (2014)								
N <sub>0</sub> P <sub>0</sub> K <sub>0</sub>	4,47	4,70	4,27	4,77	4,70	4,50	4,56	0,13
N <sub>0</sub> P <sub>40</sub> K <sub>60</sub>	4,50	4,47	4,57	4,77	4,52	4,58	4,56	
N <sub>0</sub> P <sub>80</sub> K <sub>120</sub>	4,20	4,37	4,37	4,70	4,50	4,50	4,44	
N <sub>0</sub> P <sub>120</sub> K <sub>180</sub>	4,0	4,10	4,30	4,10	4,47	4,17	4,19	
сред.	4,30	4,41	4,37	4,58	4,54	4,43		
HCP <sub>05</sub> (B)	$F_{\phi} < F_m$							
HCP <sub>05</sub> (AB)	0,26							

Как следует из представленных данных (табл. 4), кислотность почвы, как обменная (pH<sub>KCl</sub>), так и гидролитическая, определяется количеством вносимых минеральных удобрений и практически не зависит от дозы известкового материала, то есть, последствие известкования к середине пятой ротации севооборота не проявляется. С повышением дозы удобрения отмечено достоверное повышение кислотности, причем на контроле (без удобрений) и использовании их в первой опытной дозе почва оценивается как среднекислая (4,72 и 4,66 ед. pH соответственно), при более высоких дозах – сильнокислая (4,46 и 4,26 ед. pH).

**Выводы.** Лядвенец рогатый является одной из самых перспективных бобовых культур с высокими кормовыми и почвоулучшающими достоинствами, за счет его способности фиксировать азот воздуха в симбиозе с клубеньковыми бактериями на менее плодородных, кислых почвах.

Длительное последствие известкования оказало положительное влияние на урожайность лядвенца рогатого. Внесение минеральных удобрений в дозе P<sub>40</sub>K<sub>60</sub> способствовало увеличению урожая.

Применение минеральных удобрений увеличивает содержание подвижных фосфатов, что благоприятно сказывается на продуктивность лядвенца рогатого. Применение фосфора в дозе 120 кг д.в./га в течение 35 лет увеличило общее содержание фосфора в почве на 19%, а калия на 17%.

## Библиография

1. Митрофанова, Е.М. Динамика обменных оснований и кислотности дерново-подзолистой почвы Предуралья // Аграрный вестник Урала. – 2009. – №5. – С 64-67.

2. Титова, В.И., Шафронов, О.Д., Варламова, Л.Д. Фосфор в земледелии Нижегородской области. – Н. Новгород: Изд-во ВВАГС, 2005. – 219 с.

3. Тумасова, М.И., Грипас, М.Н., Устюжанин, И.А. Технология возделывания лядвенца рогатого на корм и семена. – М.: НИИСХ Северо-Востока, 2004. – 51 с.

4. Шильников, И.А. Агрохиммелиорация – основа для применения удобрений // Плодородие. – 2006. – №5. – С. 24-26.

5. Яковлева, Л.В. Экологические аспекты известкования дерново-подзолистых почв Северо-Запада России автореф. дис. ... докт. с.-х. наук: 06.01.04 – агрохимия. Санкт-Петербург – Пушкин, 2009. – 45с.

**Терехов Михаил Борисович** – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры растениеводства, ФГБОУ ВПО «Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия».

**Махалов Роман Михайлович** – аспирант ФГБОУ ВПО «Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия», научный сотрудник ФГБНУ «Нижегородский НИИСХ».

**Родыгина Надежда Васильевна** – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, ФГБОУ ВПО «Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия».

UDC 631.92

**M. Terekhov, R. Makhalov,  
N. Rodygina**

# THE EFFICIENCY OF MINERAL FERTILIZERS APPLICATION IN THE AFTEREFFECT OF ONE-TIME LIMING ON THE PRODUCTIVITY OF LOTUS CORNICULATUS AND THE CONTENT OF FORMS OF PHOSPHORUS AND POTASSIUM IN THE SOIL

**Key words:** liming, mineral fertilizers, light gray forest soil, yield, *Lotus corniculatus*, the acidity of the soil.

**Abstract.** Studies were conducted in the stationary experimental plot of Nizhny Novgorod research Institute of agriculture on light gray forest medium loamy soil in crops of *Lotus corniculatus*, variety of Honey, three years of use. The purpose of the research was to assess the effectiveness of soil-*Lotus corniculatus* on the soil improvement ability at single liming (before the laying of the experience) conducted in 1978 with agronomically reasonable and larger doses (0.5 to 2.5 G. K.) and systematic application of increasing doses of mineral fertilizers in the conditions of light gray forest soils in Nizhny Novgorod region. For early spring feeding of *Lotus corniculatus* phosphorus potassium fertilizers (P40K60, P80K120, P120K180) were used. It was defined that introduction of mineral fertilizers on the background of the prolonged residual effect of liming contributed to maintenance of soil fertility, increase of yield of *Lotus*

*corniculatus*. The maximum value of productivity of *Lotus corniculatus* 32,4 t/ha is in the second year of use (2013) when high doses of mineral fertilizers are used. The phosphorus content in the soil in variants without application of fertilizers over years of research decreased on average by 66 mg/kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>. Unlike phosphorus, availability of soil potassium ranged from medium to high in the topsoil and from low to high – in the subsurface layer. Due to the fact that nitrogen fertilizers were not applied under cultivated bean culture the chemical analysis does not indicate significant effects of chemicals on the accumulation of nitrogen in products. It was stated that there was a significant increase in acidity with increase in doses of mineral fertilizers. In the first experimental dose (P40K60 as well as in the control the soil was assessed as moderate acidic (4,72 4,66 and pH units, respectively), while with introducing higher doses of mineral fertilizers the soil was assessed as highly acidic (and 4.26 to 4.46 pH units).

## References

1. Mitrofanova E. M. The Dynamics of exchange bases and acidity of sod-podzolic soils of the Pre-Urals. Agrarian Bulletin of the Urals. 2009. No. 5, pp. 64-67.
2. Titov V. I., Safronov O. D., Varlamov, L. D. Phosphorus in agriculture in Nizhny Novgorod region. N. Novgorod. Publishing house of VVAGS, 2005, 219 p.



3. Tumasova M. I., Gripas' M.N., Ustyuzhanin A. I. Technology of cultivation of *Lotus corniculatus* on food and seeds. M. Research Institute of Agriculture of the North-East, 2004, 51 p.
4. Shilnikov A. I. Agrochemical service is the basis for the fertilization. Fertility. 2006. №5, pp.24-26.
5. Yakovleva L. V. Ecological aspects of liming of sod-podzolic soils of the North-West of Russia. Dis. ... Doctor of agricultural Sciences. 06.01.04. Agrochemistry. Saint Petersburg Pushkin, 2009. 45p.

**Terekhov Mikhail** – Doctor of agricultural sciences, professor of the department of crop production, Nizhny Novgorod state agricultural Academy.

**Makhalov Roman** – post graduate student, Nizhny Novgorod state agricultural Academy, the research associate of the Nizhny Novgorod research institute of agriculture.

**Rodygina Nadezhda** – candidate of agricultural sciences, associate professor, Nizhny Novgorod state agricultural Academy.

---

УДК 631.532/.535

**Е.В. Скрипникова, М.К. Скрипникова**

## **ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ПОЧВЕННЫХ МИКРОБОВ-АКТИВАТОРОВ НА БИОЛОГИЧЕСКУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ САЖЕНЦЕВ КУЛЬТУРНЫХ РАСТЕНИЙ**

**Ключевые слова:** микробы-активаторы, эффективность зеленого черенкования, биологическая продуктивность саженцев, спирея, чубушник.

**Реферат.** Целью нашего исследования явилось выявление влияния отдельных микробных препаратов на биологическую продуктивность саженцев культурных растений, размноженных методом зелёного черенкования.

Мы провели изучение влияния отдельных микробных ассоциаций («Восток-ЭМ1», «СТИМ») и препаратов («Экстрасол») на укоренение зелёных черенков и приживаемость саженцев спиреи и чубушника в открытом грунте.

Обработку черенков проводили 1% раствором препаратов. В контроле черенки обрабатывали водой.

Все испытанные микробные препараты стимулировали корнеобразование, повышали как процент укоренения, так и развитие корневой системы. При этом отмечена видовая специфичность по отношению к действующему препарату. Для большинства видов спиреи и всех видов чубушника наиболее эффективным оказался «Восток-

ЭМ1». *Spiraea cinerea* и *Spiraea vanhouttei* лучше укоренялись и развивали более мощную корневую мочку при использовании препарата «Экстрасол». «СТИМ» в целом по результативности оказался на последнем месте, хотя по сравнению с контролем для большинства видов также демонстрировал положительный эффект, повышая процент укоренения по сравнению с чистым препаратом «Корневин». *Spiraea bumalda* и *Philadelphus coronaries* не имели достоверных различий по результативности укоренения в зависимости от использования микробных препаратов.

Все микробные препараты повышали приживаемость растений в открытом грунте и стимулировали их биологическую продуктивность.

Полученные результаты позволили сделать вывод, что использование микробных препаратов, действующим началом которых являются живые микробы-активаторы и продукты их жизнедеятельности, является перспективным приёмом повышения эффективности зелёного черенкования отдельных видов садовых декоративных культур.

**Введение.** Развитие современного растениеводства неразрывно связано с использованием различных препаратов, стимулирующих рост и развитие растений [5]. Это могут быть удобрения, регуляторы роста, иммуномодуляторы. В последние десятилетия внимание растениеводов стали привлекать препараты микробиологической биотехнологии: многие почвенные микроорганизмы используются как дополнительные источники минеральных элементов, необхо-

димых для питания растений [2], альтернативные химические средства защиты растений [3], активные биоремедиаторы [1, 4].

### **Основная часть**

Целью нашего исследования явилось выявление влияния отдельных микробных препаратов на биологическую продуктивность саженцев культурных растений, размноженных методом зелёного черенкования.

### **Материалы и методы исследования**

Объектами исследования являлись различные виды широко распространённых в средней полосе России декоративных кустарников спиреи и чубушника.

Методика проведения исследований.

Варианты опыта (замачивание черенков в течение 1 часа, внесение препарата в грунт для укоренения, опрыскивание укоренённых растений):

- 1 – вода(контроль);
- 2 – 1% раствор препарата «Восток-ЭМ1»;
- 3 – 1% раствор препарата «СТИМ»;
- 4 – 1% раствор препарата «Экстрасол».

Препараты использовали как при укоренении зелёных черенков, так и при доращивании укоренённых черенков в открытом грунте.

По каждому варианту опыт закладывали в 10 повторениях, которые были размещены в теплице согласно методу рендомизированных повторений. В каждом повторении было 15 черенков. Таким образом, по каждому варианту учитывались 150 черенков, а по каждому виду, участвующему в исследовании, – 600 черенков.

При укоренении зелёных черенков препараты вносили в песчаный грунт из расчёта 1 л 1% препарата на 1м<sup>2</sup> поверхности. В этих же препаратах замачивали черенки в течение 1 часа перед укоренением из расчёта 1,5 л препарата на 150 черенков. Во всех вариантах при укоренении использовали «Корневин», которым опудривали нижнюю часть черенков. Укоренение проводили в плёночных теплицах с туманообразованием. Результаты корнеобразования учитывали через 45 дней после черенкования. В это же время проводили высадку укоренённых черенков в открытый грунт. Перед высадкой в грунт укоренённые черенки в опытных вариантах обрабатывали соответствующими препаратами. Через 10 и 20 дней после высадки растения опрыскивали препаратами. Массу растений для расчёта биологической продуктивности определяли 15 - 25 сентября, т.е. через 60-70 дней после высадки. Биологическую продуктивность рассчитывали по 10 растениям каждого вида, взятым произвольно на опытных и контрольных делянках по 2 растения в 5 различных точках. Высушивание растений до постоянно сухой массы проводили при 105°C.

Обработку результатов опыта проводили методом дисперсионного анализа с использованием программы «Статистика».

### **Результаты исследования и их обсуждение.**

Спирея и чубушник относятся к культурам, успешно размножаемым зелёными черенками, и в отдельные годы при благоприятном сочетании факторов могут иметь близкое к 100% укоренение черенков. В то же время эти культуры, особенно чубушник, иногда сильно поражаются в теплице грибными болезнями, в результате чего наблюдается побурение и опадение листьев, снижение процента укоренения, прекращение ростовой активности, загнивание черенков. Всё многообразие этих неблагоприятных факторов может резко снизить процент укоренения и эффективность зелёного черенкования.

Все испытанные микробные препараты стимулировали корнеобразование, повышали и процент укоренения, и развитие корневой системы. Для большинства видов спиреи и всех видов чубушника наиболее эффективным оказался «Восток-ЭМ1». Спирея серая (*Spiraea cinerea*) и С. Вангута (*Spiraea vanhouttei*) лучше укоренялись и развивали более мощную корневую мочку при использовании препарата «Экстрасол». «Стим» в целом по результативности оказался на последнем месте, хотя по сравнению с контролем для большинства видов также демонстрировал положительный эффект (табл. 1). *Spiraea bumalda* и *Philadelphus coronaries* не имели достоверных различий по результативности укоренения в зависимости от использования микробных препаратов.

Одним из критических этапов выращивания посадочного материала после зелёного черенкования является его приживаемость в открытом грунте. В среднем по видам процент приживаемости растений в открытом грунте составил: контроль – 80%, «Восток-ЭМ1» – 96%, «СТИМ» – 86%, «Экстрасол» – 92%.

Таблица 1

**Влияние микробных препаратов на укоренение зелёных черенков видов спиреи и чубушника в плёночной теплице с туманообразованием (средние данные за 2014 – 2016 гг.)**

Вид	Укоренение, %				
	контроль	«Восток-ЭМ1»	«СТИМ»	«Экстрасол»	НСР <sub>05</sub>
<i>S. arguta</i>	78	88	83	85	4,3
<i>S. cinerea</i>	80	87	82	92	4,2
<i>S. vanhouttei</i>	86	94	92	98	3,9
<i>S. nipponica</i>	76	84	80	80	1,8
<i>S. bumalda</i>	96	98	94	94	$F_{\text{факт.}} \leq F_{\text{теор.}}$
<i>S. prunifolia</i>	82	88	85	87	2,9
<i>S. japonica</i>	82	92	86	88	4,8
<i>Ph. pallidus</i>	72	84	78	80	5,2
<i>Ph. pallidus f. aurea</i>	70	82	75	76	4,1
<i>Ph. caucasicus</i>	68	86	72	74	3,2
<i>Ph. coronaries</i>	72	74	70	76	$F_{\text{факт.}} \leq F_{\text{теор.}}$
Среднее по видам	77	86	81	84	-

Опытные растения за 60 - 70 суток дорастивания сумели нарастить большую биологическую массу, нежели контрольные, поэтому и среднесуточная биологическая продуктивность (выраженная в граммах сухого вещества) у них оказалась выше (табл. 2). В среднем по видам превышение биологической продуктивности составило 23% при использовании консорциума «Стим» и 25% при применении других препаратов.

Наибольший эффект от применения микробных препаратов был отмечен у *Ph. pallidusf. Aurea* (превышение биологической продуктивности в опытном варианте составило 58%) и у *Spiraea prunifolia* (43%). Малоаметную реакцию на действие микробных препаратов продемонстрировали *Ph. coronaries* и зелёнолистная форма *Ph. pallidus*.

Таблица 2

**Влияние микробных препаратов на среднесуточную биологическую продуктивность однолетних саженцев отдельных видов спиреи и чубушника**

Вид	Биологическая продуктивность (г сухого вещества за сутки)				НСР <sub>05</sub>
	контроль	«Восток-ЭМ1»	«СТИМ»	«Экстрасол»	
<i>S. arguta</i>	0,62	0,84	0,78	0,81	0,12
<i>S. cinerea</i>	0,41	0,54	0,49	0,49	0,07
<i>S. vanhouttei</i>	0,63	0,79	0,70	0,81	0,10
<i>S. nipponica</i>	0,23	0,28	0,34	0,32	0,06
<i>S. bumalda</i>	0,56	0,75	0,70	0,73	0,08
<i>S. prunifolia</i>	0,42	0,60	0,63	0,58	1,2
<i>S. japonica</i>	0,54	0,70	0,67	0,66	0,05
<i>Ph. pallidus</i>	0,78	0,90	0,82	0,91	0,07
<i>Ph. pallidus f. aurea</i>	0,55	0,87	0,83	0,86	0,09
<i>Ph. caucasicus</i>	0,63	0,83	0,79	0,87	1,1
<i>Ph. coronaries</i>	0,82	0,90	0,86	0,90	$F_{\phi} < F_{\tau}$
В среднем по видам	0,56	0,72	0,69	0,72	

**Заключение.**

Микробные препараты «Восток-ЭМ1», «СТИМ», «Экстрасол» стимулируют корнеобразование, адаптационную способность растений при пересадке в открытый грунт, биологическую продуктивность.

Отмечена видовая специфичность растений на действие микробных препаратов. Наибольший эффект от применения микробных препаратов был отмечен у *Ph. pallidus* f. *Aurea* (превышение биологической продуктивности в опытном варианте составило 58%) и у *Spiraea grunifolia* (43%).

Анализ полученных результатов позволяет сделать вывод, что использование микробных препаратов, действующим началом которых являются живые микробы-активаторы и продукты их жизнедеятельности, является перспективным приёмом повышения эффективности зелёного черенкования отдельных видов садовых декоративных культур, стимулируя процент укоренения, приживаемость саженцев после пересадки и их биологическую продуктивность.

**Библиография**

1. Белимов, А.А. Взаимодействие ассоциативных бактерий и растений в зависимости от биотических и абиотических факторов: диссертация... доктора биологических наук. – Санкт-Петербург, 2009. – 320 с.
2. Завалин, А.А. Использование биопрепаратов комплексного действия при возделывании ячменя / А.А. Завалин, М.С. Сидакова, А.П. Кожемяков, В.К. Чеботарь // Плодородие. – 2005. – №2. – С.31–33.
3. Скрипникова, Е.В. Влияние бацикола на развитие серой гнили земляники и некоторые фотосинтетические и продукционные показатели листьев / Е.В. Скрипникова, М.К. Скрипникова, А.М. Чиркин // Плодоводство и ягодоводство России. – 2013. – Т. 36. – № 2. – С. 213–219.
4. Скрипникова, Е.В. Особенности развития микробиоты почв после воздействия пирогенного фактора / Е.В. Скрипникова, М.К. Скрипникова // Вестник Тамбовского университета. – Серия: Естественные и технические науки. – 2013. – Т. 18. – № 3. – С. 905–909.
5. Соловьёв, С.В. Агроприемы, регуляторы роста растений и чистая продуктивность фотосинтеза / С.В. Соловьёв, А.И. Гераськин // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета (научно-производственный журнал). – 2011. – №2, Часть 1. – С. 99 – 103.

**Скрипникова Е.В.** – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, e-mail: elena.sk@mail.ru.

**Скрипникова М.К.** – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, зав. кафедрой ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ.

UDC 631.532/.535

**E. Skripnikova, M. Skripnikova**

**STUDY INTO INFLUENCE OF SOIL MICROBES-ACTIVATORS  
ON BIOLOGICAL PRODUCTIVITY OF SEEDLINGS OF CULTIVATED PLANTS**

**Key words:** *microbes-activators, effectiveness of propagation by herbaceous cutting, biological productivity of seedlings, spiraea, mock-orange.*

**Abstract.** The aim of our study was to identify the effect of individual microbial agents on the biological productivity of seedlings of cultivated plants propagated by herbaceous cutting.

We conducted a study of the impact of individual microbial associations ("Vostok - EM1", "STIM") and preparations ("Ekstrasol") on the rooting of herbaceous cuttings and the viability of spiraea and mock-orange seedlings in the open ground.

Cuttings were treated with 1% solution. In control, cuttings were treated with water.

All tested microbial preparations stimulated root formation and increased the percentage of rooting and root development. Varietal specificity was marked with respect to the effect of the preparation. "Vostok-EM1" was the most effective for most species of spiraea and all varieties of mock-orange. *Spiraea cinerea* and *Spiraea vanhouttei* took roots better and had a stronger root fibril when using the preparation "Ekstrasol". "STIM" was in last place according to the general effectiveness, although compared with the control for the majority of species, it also showed a positive effect by increasing the percentage of root-

ing versus the pure preparation "Kornevin". *Spiraea bumalda* and *Philadelphus coronaries* had no significant differences in rooting effectiveness depending on the use of microbial preparations.

All microbial preparations increased plant survival ability in open ground and stimulated biological productivity.

The results led to the conclusion that the use of microbial preparations, whose active principle is live microbes-activators and their metabolic products, is promising treatment improving propagation by herbaceous cutting of certain types of horticultural ornamental crops.

### References

1. Belimov A.A. The interaction of associative bacteria and plants, depending on the biotic and abiotic factors. Doctoral Thesis. St. Petersburg, 2009. 320 p.
2. Zavalin A.A., Sidakova M.S., Kozhemyakov A.P., Chebotar' V.K. The use of complex-action biological preparations when cultivating barley. *Fertility*, 2005, no. 2, pp. 31-33.
3. Skripnikova E.V., Skripnikova M.K., Chirkin A.M. Batsikol influence on the development of gray mold of strawberry and some photosynthetic and production indicators of leaves. *Fruit and berry culture in Russia*, 2013, vol. 36, no. 2, pp. 213-219.
4. Skripnikova E.V., Skripnikova M.K. Features of soil microbiota after exposure to pyrogenic factor. *Bulletin of Tambov University. Science and Engineering*, 2013, vol. 18, no. 3, pp. 905-909.
5. Solovyov S.V., Geras'kin A.I. Agricultural practices, plant growth regulators and net productivity of photosynthesis. *Bulletin of Michurinsk State Agrarian University*, 2011, no. 2, part 1, pp. 99 - 103.

**Skripnikova E.** – Associate Professor, PhD in Agricultural Sciences, e-mail: elena.sk@mail.ru

**Skripnikova M.** – Associate Professor, PhD in Agricultural Sciences, Head of the Department Michurinsk State Agrarian University, Michurinsk

УДК 633.15:631.86: 631.559

**Р.А. Каменев, Е.Г. Баленко,  
В.В. Турчин**

## ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА ЗЕРНА И СБОРА БЕЛКА С 1 ГА В ЗВЕНЕ ПОЛЕВОГО СЕВООБОРОТА ПРИ ВНЕСЕНИИ ПОДСТИЛОЧНОГО КУРИНОГО ПОМЁТА

**Ключевые слова:** подстилочный куриный помёт, кукуруза на зерно, яровой ячмень, озимая пшеница, звено полевого севооборота, сбор белка

**Реферат.** Полевые опыты по изучению влияния подстилочного куриного перепревшего помёта на сбор белка полевыми культурами проводились в 2011-2015 гг. на черноземе обыкновенном мощном в Азовском районе Ростовской области. Помет вносили весной под предпосевную культивацию кукурузы на зерно. Изучалось действие помёта на сбор белка с урожаем зерна кукурузы, а также его последствие на этот показатель на яровом ячмене и озимой пшенице в среднем за три цикла звена полевого севооборота. Содержание белка в зерне кукурузы без применения удобрений в разные годы находилось в пределах от 8,0 до 9,9% и в среднем составило 8,9%. В среднем за 2011-2013 гг. выделяется вариант с применением 20 т/га, где прибавка к контролю достигала 1,4%. Белковость зерна ярового ячменя без применения удобрений в среднем за 2012-2014 гг. составила 10,8%. В наибольшей степени она

увеличилась на варианте с дозой помёта 15 т/га – на 1,3% по сравнению с контролем. Среднее содержание белка в зерне озимой пшеницы на контроле составило 10,7%. На вариантах с дозами помёта 10-20 т/га находилось в близких пределах – 11,5-11,7%. Применения куриного помёта на подстилке из подсолнечной лузги весной под кукурузу и его последствие на последующих культурах – яровом ячмене и озимой пшенице – в течение 5-летнего срока 2011-2015 гг. в среднем по циклам их чередования в звеньях севооборота показывает, что существенное увеличение сбора белка в урожае с 1 га обеспечивает внесение помёта в дозах 7,5-20 т/га. Максимальные и очень близкие показатели получены на вариантах с дозами 10-20 т/га: сбор белка повысился по сравнению с контролем на 349-380 кг/га или на 38,1-41,5%. Учитывая незначительные изменения этого интегрированного показателя при повышении дозы помёта свыше 10 т/га его применение под кукурузу в этой дозе можно считать оптимальным для всего звена севооборота.



**Введение.** Около половины всего прироста урожая получают за счет применения удобрений. Внесение органических и минеральных удобрений повышает окультуренность почв и урожайность сельскохозяйственных культур [1].

В Ростовской области в период с 1991 по 1999 г. произошло очень резкое уменьшение уровня применения минеральных и органических удобрений. В 1990 г. на 1 га посевов вносили 114 кг д.в. удобрений, в том числе 73,8 кг с минеральными и 40,5 кг с органическими. К 1999 г. применение минеральных удобрений снизилось до 6,4 кг/га, органических – до 0,6 т/га. В последующие годы наметилась тенденция роста применения минеральных удобрений, но использование органических удобрений продолжало снижаться – до 0,11 т/га. Несмотря на то, что побочная продукция многих культур остается на поле, дефицит баланса элементов питания по-прежнему очень высок – более 40 % [2, 3].

В настоящее время в общей структуре агропромышленного комплекса РФ важное место занимает птицеводство. С увеличением объемов получения яиц и мяса птицы одновременно в пропорциональных количествах возрастает и выход птичьего помета [4]. В целом в год от птицеводческой отрасли поступает свыше 30 млн. тонн пометной массы [5]. После соответствующей переработки помет может быть использован в АПК [6].

Общее количество накапливающегося птичьего помета в Ростовской области достигает 1 млн. тонн в год. Однако, практически все птицефабрики здесь, как и в целом в стране, оказались в сложной экологической ситуации из-за чрезмерного скопления птичьего помета на прилегающих территориях. [7].

Представляет интерес изучение эффективности использования помета на подстилке из подсолнечной лузги под кукурузу и другие культуры, его влияние в последствии на качество продукции культур в севообороте.

**Объекты и методика исследований.** Опыты по применению подстилочного перепревшего куриного помета под кукурузу на зерно с учетом его последствия в звене севооборота выполнены в 2011-2015 гг. на черноземе обыкновенном мощном в Азовском районе Ростовской области.

Целью исследований являлось изучение действия перепревшего куриного помета на подстилке из подсолнечной лузги на сбор белка в звене полевого севооборота кукуруза на зерно – яровой ячмень – озимая пшеница.

Технология возделывания кукурузы на зерно, ярового ячменя и озимой пшеницы – соответствующая зональным рекомендациям. Предшественник кукурузы – озимая пшеница.

При проведении опыта использовался перепревший куриный помет на подстилке из подсолнечной лузги производства птицефабрики СПК «Победа», химический состав которого представлен в таблице 1.

Таблица 1

**Химический состав перепревшего куриного помета на подстилке из подсолнечной лузги**

Состав помета	2011 г.	2012 г.	2013 г.	Среднее за 3 года
на абсолютно сухое вещество				
Влажность, %	48,5	32,0	45,6	42,0
Азот общий, %	1,98	1,66	2,90	2,18
Фосфор общий, P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , %	4,20	3,80	2,50	3,50
Калий общий, K <sub>2</sub> O, %	2,90	1,80	3,00	2,57
Органическое вещество, %	38,06	31,16	46,10	40,10
Соотношение C:N	18,66	13,79	14,59	15,68
CaO, %	-	-	3,4	-
на фактическую влажность				
Азот общий, %	1,02	1,13	1,58	1,24
Фосфор общий, P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , %	2,16	2,58	1,36	2,03
Калий общий, K <sub>2</sub> O, %	1,49	1,22	1,63	1,45
Органическое вещество, %	19,60	21,19	25,08	21,96
CaO, %	-	-	1,85	-

Схема опыта: 1 вариант – контроль (без удобрений); 2-6 варианты – применение перепревшего куриного помета в дозах 5,0; 7,5; 10,0; 15,0; 20,0 т/га. Площадь опытной делянки в опытах – 36 м<sup>2</sup> (6 м\*6 м). Куриный помёт вносили весной под предпосевную культивацию кукурузы. Повторность опыта – 4-х-кратная. Определено влияние куриного помета на белковость зерна кукурузы, ячменя и пшеницы и сбор белка каждой из культур, а также в трёх циклах звена полевого севооборота: кукуруза на зерно, яровой ячмень, озимая пшеница (1 цикл – 2011-2013 гг.; 2 цикл – 2012-2014 гг.; 3 цикл – 2013-2015 гг.).

Закладка опытов, проведение наблюдений и учётов в течение вегетации осуществляли согласно методикам опытов с удобрениями (С.В. Щерба, Ф.А. Юдин, 1975; Ф.А. Юдин, 1980). Уборку урожая кукурузы проводили вручную. Учетная площадь на кукурузе – 16,8, ячмене и пшенице – 6 м<sup>2</sup>.

Объектами исследований были среднепоздний гибрид кукурузы ПР 38А24, сорт ярового ячменя Приазовский 9 и озимой пшеницы Таня. Исследования проводили полевым и лабораторным методами с использованием следующих методик: общие требования к проведению анализов – ГОСТ-29269-91; определение в растительных образцах азота – ГОСТ 13496.4-93; содержания и качества клейковины в зерне – ГОСТ Р 52554–2006; экономическую эффективность применения удобрений определяли по Баранову Н.Н. (1966); математическую обработку полученных результатов – по Б.А. Доспехову (1979) с использованием ПК.

**Результаты исследований.** Содержание белка в зерне кукурузы без применения удобрений в разные годы находилось в пределах от 8,0 до 9,9% и в среднем составило 8,9%. Меньше всего белка в зерне кукурузы содержалось в 2013 г., на контроле – 8,0%. Это связано с очень высокой урожайностью и большим расходом азота на формирование биомассы растений. Во все годы применение помета оказало положительное влияние на белковость зерна.

Таблица 2

**Влияние куриного помёта на белковость зерна кукурузы, ярового ячменя и озимой пшеницы (средние за три года по каждой культуре), в %**

Варианты (доза помёта)	Кукуруза 2011-2013 гг.		Яровой ячмень 2012-2014 гг.		Озимая пшеница 2013-2015 гг.	
	белковость	прибавка к контролю	белковость	прибавка к контролю	белковость	прибавка к контролю
Контроль	8,9	-	10,8	-	10,7	-
5 т/га	9,1	0,2	11,0	0,2	11,0	0,3
7,5 т/га	9,6	0,3	11,2	0,4	11,4	0,7
10 т/га	9,8	0,9	11,8	1,0	11,6	0,9
15 т/га	9,8	0,9	12,1	1,3	11,7	1,0
20 т/га	10,3	1,4	12,0	1,2	11,5	0,8
НСР <sub>05</sub>	0,42	-	0,50	-	0,40	-

В среднем за 2011-2013 гг. прослеживается существенное увеличение содержания белка при повышении дозы помета с 5, где изменения незначительны, до 10 т/га. При внесении 15 т/га итог был такой же, как и от 10 т/га – 9,8 %. Выделяется вариант с применением 20 т/га, где прибавка к контролю достигла 1,4%, но в основном за счет 2011 года вследствие значительного снижения урожайности на этом варианте.

Белковость зерна ярового ячменя без применения удобрений в разные годы была в пределах от 9,9 до 12,0 и в среднем составила 10,8%. Более высокий уровень содержания белка в 2014 г. обусловлен лучшими условиями питания растений по сравнению с 2012 и 2013 гг. В среднем за 2012-2014 гг. в наибольшей степени белковость зерна увеличилась на варианте с дозой помёта 15 т/га – на 1,3% по сравнению с контролем. Близкие результаты получены при внесении 10 и 20 т/га помета.

Общий уровень белковости зерна озимой пшеницы и влияние на него удобрений по сравнению с яровым ячменём в целом изменялся мало. В среднем за 2013-2015 гг. содержание белка в зерне озимой пшеницы на контроле составило 10,7%. Максимальное повышение этого показателя в 2013 г. получено от последствия помёта дозе 20 т/га, в 2013 г. – от 10, а в 2015 г. – от 15 т/га. По данным за 2013-2015 гг. белковость зерна озимой пшеницы на вариантах с дозами помета 10-20 т/га находилась в близких пределах – 11,5-11,7%.

Интегрирующим показателем качества продукции зерновых культур является сбор белка с единицы площади.

Таблица 3

**Сбор белка с 1 га в урожае каждой из культур звена севооборота –  
кукуруза, яровой ячмень, озимая пшеница в среднем за три года, кг/га**

Варианты (доза помёта)	Кукуруза 2011-2013 гг.			Яровой ячмень 2012-2014 гг.			Озимая пшеница 2013-2015 гг.		
	сбор белка	прибавка к контролю		сбор белка	прибавка к контролю		сбор белка	прибавка к контролю	
		кг/га	%		кг/га	%		кг/га	%
Контроль	309	-	-	201	-	-	406	-	-
5 т/га	344	35	11,3	220	19	9,5	433	27	6,7
7,5 т/га	395	86	26,5	241	40	19,9	491	85	20,9
10 т/га	427	118	38,2	279	78	38,8	559	153	37,7
15 т/га	379	70	22,6	325	124	61,7	592	186	45,8
20 т/га	375	66	21,4	318	117	58,2	587	181	44,6
НСР <sub>05</sub>	33	-	-	54	-	-	66	-	-

Содержание белка в урожае зерна кукурузы с 1 га в 2013 г. значительно превосходит этот показатель в первые два года вследствие существенно более высокой урожайности: на контроле в 2013 г. собрано 426, в 2011 г. – 272, а в 2012 г. – 230 кг/га белка.

В среднем за 2011–2013 гг. достоверные изменения сбора белка по сравнению с контролем получены на всех вариантах опыта. Существенным был прирост содержания белка при увеличении дозы помёта с 5 до 7,5 т/га, а затем до 10 т/га. Дальнейшее повышение дозы приводило к резкому ухудшению эффекта, это было обусловлено негативным влиянием помёта в дозах 15 и 20 т/га на урожайность кукурузы.

На всех вариантах опыта с ячменём минимальный уровень достигнут в 2012 г., а максимальный – в 2013 г. Основная причина – различия в урожайности, но влияние удобрений на сбор белка значительно выше, чем на продуктивность посевов. В среднем за 2012-2014 гг. в повышении сбора белка с урожаем ячменя максимальное значение имело применение под предшествующую культуру помёта в дозе 15 т/га. Прибавка к контролю составила 125 кг/га или 61,7%. С повышением дозы от 7,5 до 10 и далее до 15 т/га относительный прирост сбора белка увеличивался вначале на 19,0, а затем ещё на 23%.

Содержание белка в урожае озимой пшеницы с 1 га на контроле в 2013-2015 гг. различалось незначительно – от 383 до 428 кг. Последствие помёта в дозе 5 т/га проявилось несколько слабее, чем на ячмене, в целом оно было на 6,7% выше от контроля. Относительное влияние 7,5 и 10 т/га помёта было практически таким же, как на ячмене, хотя абсолютная прибавка в сборе белка примерно в два раза выше на озимой пшенице. Наибольшее увеличение сбора белка получено на вариантах с последствием помёта в дозах 15 и 20 т/га – 185,4 и 181,2 кг/га, или 45,8 и 44,6%. В последних случаях результат значительно ниже по сравнению с тем, что достигнут на ячмене.

Влияние последствия куриного помёта на количество и качество клейковины в зерне озимой пшеницы было слабым. Товарный класс зерна в годы проведения исследований соответствовал третьему.

Расчет сбора белка по каждому циклу чередования культур кукуруза, яровой ячмень, озимая пшеница показывает, что как на контроле, так и на вариантах с удобрениями минимум получен в 2011-2013 гг.

На контроле суммарный сбор составил 806, а на вариантах с помётом 1048 кг/га. Это обусловлено двумя составляющими – низкой урожайностью ярового ячменя в 2012 г. и меньшим эффектом от удобрений на кукурузе в 2011 г. Наибольшее увеличение сбора белка получено под влиянием помёта в дозе 20 т/га – 242 кг/га, или 30,0%.

В цикле чередования культур за 2012-2014 гг. интенсивность нарастания количества белка в урожае под влиянием помёта была значительно больше, чем в предыдущем. Очень близких значений сбор белка достиг на вариантах с дозой 10 и 15 т/га. Прибавки к контролю (907 кг/га) были в пределах 485 и 494 кг/га, или 53,5 и 54,5%.

В третьем цикле на контроле результат был максимальным – 1036 кг/га, но под влиянием удобрений количество белка в урожае с 1 га по сравнению с предыдущим годом повысилось в несколько меньшей степени как в абсолютном выражении, так и в относительном. Основная причина – более низкий прирост содержания белка в урожае кукурузы в 2013 г. В целом в звене севооборота близкие результаты дало применение помёта в дозах 15 и 20 т/га. Здесь итоговый показатель по сравнению с контролем увеличился на 427 и 442 кг/га, или на 41,2-42,7%. Значительный эффект получен также при внесении под кукурузу помета в дозе 10 т/га – 35,6%.

Обобщение результатов применения куриного помета на подстилке из подсолнечной лузги весной под кукурузу и его последствие на последующих культурах – яровой ячмене и озимой пшенице – в течение 5-летнего срока 2011-2015 гг. в среднем по циклам чередования в звеньях севооборота показывает, что существенное увеличение сбора белка обеспечивает его внесение в дозах 7,5-20 т/га (таблица 4).

Таблица 4

**Сбор белка в звене полевого севооборота кукуруза – яровой ячмень – озимая пшеница в среднем за 3 цикла чередования культур, кг/га**

Варианты (дозы помета и азотоски)	Суммарный сбор, кг/га	Прибавка к контролю	
		кг/га	%
контроль	916	-	-
5 т/га	997	81	8,8
7,5 т/га	1123	207	22,6
10 т/га	1265	349	38,1
15 т/га	1296	380	41,5
20 т/га	1280	364	39,7
НСР <sub>05</sub>	116	-	-

Близкие показатели получены на вариантах с дозами 10-20 т/га: сбор белка повысился по сравнению с контролем на 349-380 кг/га, или на 38,1-41,5%.

Учитывая незначительные изменения этого интегрированного показателя при повышении дозы свыше 10 т/га, применение под кукурузу в этой дозе на черноземе обыкновенном мощном помёта можно считать оптимальным для всего звена севооборота из трёх культур.

### Библиография

1. Левченкова, А.Н. Оценка обработки ячменя и картофеля гуминовыми препаратами на разных фонах питания / А.Н. Левченкова, Т.И. Володина // *Агрохимический вестник*. – 2013. – №5. – С. 8-11.
2. Чекмарев, П.А. Состояние плодородия почв и мероприятия по его повышению в 2012 г. / П.А. Чекмарев // *Агрохимический вестник*. – 2012. – № 1. – С. 2-4.
3. Агафонов, Е.В. Особенности системы земледелия и баланс NPK в Ростовской области / Е.В. Агафонов, В.В. Турчин, А.А. Громаков, Р.А. Каменев // *Плодородие*. – 2015. – № 5. – С. 35-36.
4. Лысенко, В.П. Биопрепараты для компостирования птичьего помета / В.П. Лысенко, Г.Е. Мерзлая, Р.А. Афанасьева // *Птицеводство*. – 2014. – №3. – С. 39-44.
5. Органические удобрения для производства экологически чистых продуктов питания / В.Д. Харитонов, В.И. Базилов, А.А. Егоров, М.В. Волчков, В.В. Гущин, Б.В. Кулишев, В.П. Лысенко // *Пищевая промышленность*. – 2012. – №8. – С. 22-23.
6. Использование птичьего помета в земледелии (научно-методическое руководство) / под общей редакцией академиков РАСХН В.И. Фисинина и В.Г. Сычева. – М.: ООО «НИПКЦ Восход-А», 2013. – 272 с.
7. Использование птичьего помета в земледелии Ростовской области: научно-практические рекомендации / Е.В. Агафонов, Р.А. Каменев, В.А. Ефремов, Д.А. Манашов и др. – пос. Персиановский: Изд-во Донского ГАУ, 2016. – 86 с.

**Каменев Роман Александрович** – кандидат сельскохозяйственных наук, ФГБОУ ВО Донской государственный аграрный университет.

**Баленко Елена Георгиевна** – кандидат сельскохозяйственных наук, ФГБОУ ВО Донской государственный аграрный университет.

**Турчин Владимир Валерьевич** – кандидат сельскохозяйственных наук, ФГБОУ ВО Донской государственный аграрный университет.

UDC 633.15:631.86: 631.559

**R. Kamenev, E. Balenko,  
V. Turchin**

## **IMPROVING THE QUALITY OF GRAIN AND GATHERING THE PROTEIN FROM 1 HECTARE IN THE LINK OF FIELD CROP ROTATION IN MAKING LITTER CHICKEN MANURE**

**Key words:** *litter chicken manure, maize, spring barley, winter wheat, a link of a field rotation, protein gathering.*

**Abstract.** Field experiments to study the effects of chicken litter decomposed manure on gathering protein by field crops were carried out in 2011-2015 on ordinary black soil in the Azov district of Rostov region. The litter was put in spring with presowing cultivation of corn for grain. The effect of manure on the gathering of protein grain yield of maize and its aftereffect on this indicator on spring barley and winter wheat on average for the three cycles of the link field rotation was studied. The protein content in the grain of corn without the use of fertilizers in different years ranged from 8.0 to 9.9% and the average was 8.9%. The variant with application of 20 tons per ha where the increase in control was 1, 4% was allocated in 2011-2013. Protein content of grain of spring barley without the use of fertilizers on average for the period of 2012-2014 amounted 10.8%. To the greatest

extent it had increased in the variant with the dose of manure 15 t/ha – 1.3% compared with the control. The average protein content in grain of winter wheat for control was 10.7%. With the doses of manure 10-20 t/ha it was in close range – 11,5-11,7%. The use of chicken manure in the litter of sunflower husks in spring under maize and its aftereffect on subsequent crops -spring barley and winter wheat over a 5-year period of 2011-2015 on the average for the cycles of alternation in levels of crop rotation shows that significant increase in the gathering of protein harvest from 1 ha is provided by the entry of litter in doses of 7.5-20 t/ha. Maximum and very similar results are obtained for the doses of 10-20 t/ha: gathering protein increased in comparison with the control by 349-380 kg/ha or 38.1-41.5 per cent. Taking into consideration insignificant changes of this integrated indicator increased with increasing doses of manure over 10 t/ha its application for corn in this dose can be considered optimal for the entire crop rotation.

### **References**

1. Levchenkova A.N. Evaluation of barley and potato processing by humic preparations on different backgrounds of nutrition. A.N. Levchenkova, T. I. Volodina. Agrochemical bulletin. 2013. No. 5, pp. 8-11.
2. Chekmarev P.A. State of soil fertility and measures of its improving in 2012. P. A. Chekmarev. Agrochemical bulletin. 2012. No. 1 pp. 2-4.
3. Agafonov E.V. Peculiarities of the farming system and the balance of NPK in Rostov region. E.V. Agafonov, V.V. Turchin, A.A. Gromakov, R.A. Kamenev. Fertility. 2015. No. 5, pp. 35-36.
4. Lysenko V.P. Biopreparations for composting poultry manure. V. P. Lysenko, G. E. Frozen, Afanasiev R. A. Poultry. 2014. No. 3, pp. 39-44.
5. Organic fertilizers for producing ecologically pure products and particular food. V. D. Kharitonov, V. I. Baikov, A. A. Egorov, M. V. Volchikov, V. V. Gushchin, B. V. Kulishev, V. P. Lysenko. Food industry. 2012. No. 8, pp. 22-23.
6. The use of poultry manure in agriculture (scientific supervision). Under the General editorship of academicians of Russian Academy of agricultural Sciences V. I. Ficinia and V. G. Sychev. M. OOO "NIPKC Voskhod-A", 2013. 272p.
7. The use of poultry manure in agriculture of Rostov region: scientific-practical recommendations. E. V. Agafonov, R. A. Kamenev, V. A. Efremov, D. A. Manashov and others. Village Persianovskiy. Publishing House of Don state agrarian University, 2016, - 86 p.

**Kamenev Roman** – Candidate of Agricultural Sciences, Don State Agrarian University, r.camenew2010@yandex.ru.

**Balenko Elena** – Candidate of Agricultural Sciences, Don State Agrarian University.

**Turchin Vladimir** – Candidate of Agricultural Sciences, Don State Agrarian University.



УДК 634.63/64:631.82. 634.1.631.6.479.24/1

**Д.Ш. Мамедов**

## **ОРОШЕНИЕ СТОЧНЫМИ ВОДАМИ И ВНЕСЕНИЕ УДОБРЕНИЙ В НАСАЖДЕНИЯХ МАСЛИНЫ НА АПШЕРОНСКОМ ПОЛУОСТРОВЕ**

**Ключевые слова:** маслина, орошение, удобрения, сточные воды,

**Реферат.** Режим орошения при 75% минимальной влажности почвы (I вариант) по сравнению с режимами орошения при минимальной влагоёмкости 60% и 50% (II и III варианты) является более рациональным.

Средняя урожайность по трем годам составила в I варианте 176,2 ц/га, во II варианте 107,4 ц/га, в III варианте 84,8 ц/га. По сравнению с III вариантом рост урожайности за три года в I варианте составил 91,4 ц/га, во II варианте 22,6 ц/га. Соответственно этот показатель в процент-

ном выражении составил 51,8% и 21%, что означает, что по сравнению с III вариантом урожайность повысилась в 2,1 раза, а по сравнению со II в 1,64 раза.

В ходе изучения орошения насаждений маслины на серо-бурых почвах Апшеронского полуострова минерализованными сточными водами на фоне внесения основных удобрений (NPK) выявлено улучшение питательного режима почв – повышение содержания гумуса, подвижных форм азота, фосфора и калия по всему корнеобитаемому слою растений, что оказало положительное действие на их продуктивный процесс.

**Введение.** В связи с дефицитом поливной воды на Апшероне для орошения насаждений маслины используются городские сточные воды после их биологической обработки на очистных станциях аэрации. В результате исследований были обоснованы поливные и оросительные нормы при различных поливных режимах. Согласно ботанической систематике маслина относится к роду *Olea*, к семейству *Oleaceae* и включает до 60-ти видов. Маслина вечнозеленое древесное растение. Высота составляет 6-10, иногда – выше 20 метров. Ствол серого цвета с узкими листьями. Концы листьев острые или затупленные, края цельные, форма – удлинённо-овальная. Цвет темно- или светло-зеленый. Длина листьев составляет 5-10 см, ширина 1-2 см. Крона дерева плотная и ветвистая, в виде широкой пирамиды. Плодовые почки образуются на двухлетних побегах. Плодовые ветви плодоносят 3-5 лет, затем высыхают. Молодые листья зимой не опадают, осыпаются листья старше 3-х лет. Вегетационный период деревьев начинается в конце апреля и длится до середины ноября. Годичные побеги деревьев интенсивно растут при среднемесячной температуре воздуха 24-26°С, при температуре 30-35°С их развитие останавливается. На хорошо развитых побегах появляется 10-20, а на слаборазвитых – 3-5 цветочных кистей [3].

Период цветения деревьев зависит от погодных условий и происходит за неделю в начале июня при температуре 20-22°С. В это время в мужских цветках раскрытие пыльников завершается за 1-2 дня, при дождливой и облачной погоде – от 4 до 6 дней. Маслиновые деревья – это перекрестноопыляемые растения с помощью ветра (анемофилы). В цветочной пыльце содержатся белки, гидрокарбонаты, минеральные соединения, и ростовые вещества. При нехватке этих элементов процент прорастания пыльнок снижается, что в свою очередь снижает процент опыления цветков [12].

Выявлено, что полив и введение аммиачной селитры за 2 недели до цветения (середина апреля) увеличивает процентное содержание плодов на деревьях. Форма плодов бывает овальной, округлой, удлинённой. При полном созревании плодов их цвет темнеет, а мякоть смягчается. Плоды в свежем виде бывают горькими, что объясняется содержанием в их составе до 10% глюкозидов. Плоды маслины богаты витаминами А, В, С и Е, белками, сахарами, пектинами. В 1000 г консервированных зеленых маслин содержится 2000-2500, а черных маслинах – 3000-3500 калорий.

Листья богаты флавоноидами, энотомом кальция и другими активными веществами.

Маслиноводство является одной из самых прибыльных отраслей сельского хозяйства и экономики. Развитие маслиноводства в Азербайджане имеет богатую историю. Для расширения его ареала Апшерон считается идеальной территорией. Поэтому маслиноводство в Азер-

**Объект и методика исследований.** В связи с явным дефицитом поливной воды на Апшероне для орошения насаждений маслины используются городские сточные воды после их биологической обработки на очистных станциях аэрации [4,11]. Почва при этом одновременно обогащается не только удобрительными макро- (азот, фосфор, калий) и микроэлементами, но и органическим веществом [2,9,10].

Таблица 1

[illegible]

Окончание таблицы

I вариант (75% от НВ)									
2014 год	1	15.03	1,0	1,47	13,6	10,2	10,60	441,00	480
	2	20.04	1,0	1,47	13,6	10,2	10,65	433,65	475
	3	16.05	1,0	1,47	13,6	10,2	10,62	438,06	478
	4	16.06	1,0	1,47	13,6	10,2	10,15	507,15	550
	5	05.07	1,0	1,47	13,6	10,2	9,79	560,07	590
	6	20.07	1,0	1,47	13,6	10,2	9,78	561,54	592
2015 год	7	10.08	1,0	1,47	13,6	10,2	9,70	573,3	610
	8	28.08	1,0	1,47	13,6	10,2	9,82	555,66	595
	9	20.09	1,0	1,47	13,6	10,2	10,12	511,56	552
	Оросительная норма								4922
	II вариант (60% от НВ)								
	1	20.03	1,0	1,47	13,6	8,16	8,25	786,45	810
	2	25.04	1,0	1,47	13,6	8,16	8,35	771,75	805
	3	22.05	1,0	1,47	13,6	8,16	8,40	764,40	792
	4	28.06	1,0	1,47	13,6	8,16	8,09	814,38	845
	5	29.07	1,0	1,47	13,6	8,16	7,80	852,60	892
	6	28.08	1,0	1,47	13,6	8,16	7,90	837,90	877
	7	29.09	1,0	1,47	13,6	8,16	8,12	805,56	845
	Оросительная норма								5866
	III вариант (50% от НВ)								
	1	22.03	1,0	1,47	13,6	6,8	7,11	954,03	990
	2	28.04	1,0	1,47	13,6	6,8	7,10	955,50	992
	3	25.05	1,0	1,47	13,6	6,8	6,52	1040,76	1070
	4	30.06	1,0	1,47	13,6	6,8	6,46	1049,58	1080
	5	30.07	1,0	1,47	13,6	6,8	6,54	1037,82	1075
	6	03.09	1,0	1,47	13,6	6,8	6,90	984,90	1032
	Оросительная норма								6239

Разработка различных режимов полива проводилась на стационарном участке маслиновых насаждений (сорт Азербайджан-зейтуны), расположенном в восточной части Апшеронского полуострова (п. Гоусаны). Схема опыта включала три варианта увлажнения почвы: 75, 60 и 50% от наименьшей влагоёмкости (от НВ) на фоне использования основных минеральных удобрений –  $N_{120}P_{50}K_{70}$  кг (в дозах действующего вещества на гектар). В качестве удобрений использовали селитру аммиачную ( $N - 34,5\%$ ) в виде трехразовых подкормок в течение активной вегетации растений, двойной суперфосфат ( $P_2O_5 - 20,5\%$ ) и калий хлористый ( $K_2O - 50\%$ ) при их одновременном внесении поздней осенью или в начале зимы. Площадь питания растений –  $8 \times 8 \text{ м}^2$ .

При агрохимических исследованиях почвенных свойств использовали методы, описанные в Практикуме по агрохимии (1959 г.). Изложение основного материала. Рассчитанные и фактические оросительные нормы в течение трех лет (2013-2015 гг.) представлены в таблице 1. Как видно из таблицы, ежегодно в период вегетации маслины проводились поливы в I варианте – 9 раз, во II – 7, в III – 6 раз. Фактическая оросительная норма в I варианте колебалась в пределах 445-606 в 2013 году, 475-610 в 2014 и 465-618  $\text{м}^3/\text{га}$  в 2015 году. Соответственно во II варианте в 2013 году варьировала 730-886, в 2014 году – 792-892, в 2015 – 808-875  $\text{м}^3/\text{га}$ , а в III варианте в 2013 году 990-1086, в 2014 году – 990-1080, а в 2015 – 990-1090  $\text{м}^3/\text{га}$ . Вегетационные оросительные нормы варьировали по годам: в I варианте – 4955, 4922 и 4838; во II варианте – 5807, 5866, 5881; в III варианте 6238, 6239, 6152  $\text{м}^3/\text{га}$ .

На основании результатов проведенных исследований было проведено сравнительное обоснование оросительных режимов. Результаты обоснования представлены в таблице 2. Средние нормы орошения варьируют в пределах: в I варианте 537,5-550,5, во II варианте – 829,6-840,1, в III варианте – 1026,2-1038,9  $\text{м}^3/\text{га}$ .

Сравнительный обзор оросительных режимов показывает, что режим орошения, проведенный при 75% минимальной влажности почвы (I вариант опыта), по сравнению с режимами орошения, проведенными при минимальной влагоёмкости в 60% и 50% (соответственно II и III варианты), является более рациональным.

Таблица 2

## Сравнения режимов орошения по вариантам опыта

Режимы орошения	Варианты опыта	Годы проведенных поливов	Число поливов	Средние поливные нормы, м <sup>3</sup> /га	Оросительные нормы, м <sup>3</sup> /га	Экономия воды по сравнению с I вариантом опыта	
						м <sup>3</sup> /га	% %
Назначение поливов 75% от НВ почвы	I	2013	9	550,5	4955		
		2014	9	546,9	4922		
		2015	9	537,5	4838		
					4905		
Назначение поливов 60% от НВ почвы	II	2013	7	829,6	5807	852	17,2
		2014	7	838,0	5866	944	19,2
		2015	7	840,1	5881	1043	21,6
					5891,3	946,3	19,3
Назначение поливов 50% от НВ почвы	III	2013	6	1039,7	6238	1283	25,90
		2014	6	1039,8	6239	1317	26,8
		2015	6	1026,2	6157	1319	27,30
					6211,3	1306	26,6

Так, например, во II варианте режима орошения наблюдались излишние траты воды в 2013 году – 852 м<sup>3</sup>/га, в 2014 году – 944 м<sup>3</sup>/га, 2015 году - 1043 м<sup>3</sup>/га, в III варианте соответственно 1283 м<sup>3</sup>/га, 1317 м<sup>3</sup>/га и 1319 м<sup>3</sup>/га. В среднем по сравнению с I вариантом, во II и III вариантах опытов на каждый гектар были излишне затрачены соответственно 946,3 м<sup>3</sup>/га и 1301 м<sup>3</sup>/га, что в свою очередь подразумевает излишние затраты воды 19,3% и 26,6% соответственно (таблица 2).

На основании результатов проведенных полевых исследовательских работ была определена эффективность вариантов опыта. Для достижения этой цели была определена урожайность маслиновых деревьев по вариантам опыта. Полученные результаты представлены в таблице 3.

Как видно из таблицы 3, в I варианте опыта при режиме орошения с минимальной влагоёмкостью почвы в 75% урожайность маслиновых насаждений составила по годам: в 2013 году – 174,8 ц/га, в 2014 году – 175,5 ц/га, в 2015 – 178,2 ц/га. Во II варианте опыта при водном режиме с минимальной влагоёмкостью почвы в 60% урожайность маслины составила по годам соответственно: в 2013 году – 104,9 ц/га, в 2014 году – 105,7 ц/га и в 2015 году – 111,7 ц/га. В III варианте опыта при режиме орошения с минимальной влагоёмкостью почвы в 50% урожайность маслины составила по годам соответственно: в 2013 году – 82,8 ц/га, в 2014 году – 84,9 ц/га, в 2015 году – 86,7 ц/га. Средняя урожайность по трем годам составила в I варианте 176,2 ц/га, во II варианте – 107,4 ц/га, в III варианте – 84,8 ц/га.

Следует отметить, что по сравнению с III вариантом рост урожайности за три года в I варианте составил 91,4 ц/га, во II варианте 22,6 ц/га. Соответственно этот показатель в процентном выражении составил 51,8% и 21%, что означает, что по сравнению с III вариантом урожайность повысилась в 2,1 раза, а по сравнению со II вариантом в 1,64 раза. С целью изучения влияния режима орошения на урожайность маслины были рассчитаны по вариантам опыта затраты воды на получение совокупного урожая. Этот показатель за три года (2013-2015 гг.) по вариантам опыта был различным.

Таблица 3

## Урожайность маслины по вариантам опыта

Режимы орошения	Варианта опыта	Годы проведения опыта	Урожайность, ц/га	Рост урожайности I и II вариантах опыта по сравнению с III вариантом	
				ц/га	%
75% от НВ	I	2013	174,8	92,0	52,6
		2014	175,5	90,6	51,6
		2015	178,2	91,5	51,3
			176,2	91,4	51,8
60% от НВ	II	2013	104,9	22,1	21,1
		2014	105,7	20,8	19,7
		2015	111,7	25,0	22,4
			107,4	22,6	21,0
50% от НВ	III	2013	82,8		
		2014	84,4		
		2015	86,7		
			84,8		

Так, например, этот показатель менялся в пределах: в I варианте – 27,1-28,3 ц/га, во II варианте – 52,6-55,5 ц/га, в III варианте – 71,0-84,9 ц/га. Трехлетний средний показатель составил по вариантам: в I варианте – 27,3 ц/га, во II варианте – 54,5 ц/га, в III варианте – 73,3 ц/га (таблица 4).

Таблица 4

## Определение коэффициентов водопотребления по вариантам опыта

Варианты опыта	Годы проведения опыта									Коэффициент трехлетнего среднего водопотребления
	2013			2014			2015			
	Израсходованная вода м³/га	Урожайность, ц/га	Коэффициент водопо- требления	Израсходованная вода, м³/га	Урожайность ,ц/га	Коэффициент водопо- требления	Израсходованная вода м³/га	Урожайность ,ц/га	Коэффициент водопо- требления	
I вариант 75% от НВ	4955	174,8	28,3	4922	175,5	28,0	4838	178,2	27,1	27,3
II вариант 60% от НВ	5807	104,9	55,3	5866	105,7	55,5	5881	111,7	52,6	54,5
III вариант 50% от НВ	6238	82,8	75,3	6239	84,9	73,5	6157	86,7	71,0	73,3

Анализ расчетов показывает, что количество воды израсходованной на получение совокупного урожая во II варианте, в 2,7 раза превышает показатель I варианта. В результате следует отметить, что с точки зрения орошения I вариант по всем показателям (оросительный режим при минимальной влагоёмкости в 75%) занимает самое высокое положение.

После биологической обработки дальнейшая очистка сточных вод происходит в садах маслины в процессе фильтрации и под влиянием физико-химических и биологических процессов. Первичная степень естественной их очистки осуществляется в виде механической аккумуляции как мелких и взвешенных биогенных элементов, так и коллоидных частиц и бактерий в основном почвенном слое 0-40 см. В вегетационный период под влиянием климатических из-



менений происходит дальнейшая очистка почв и стабилизация санитарного состояния по всему почвенному профилю до метровой глубины и ниже, так как в зимний период после промывания атмосферными осадками в совокупности с зимними поливами часть солей и бактерий уходит в глубинные слои почвы.

Серо-бурые орошаемые почвы под маслиной по сравнению с целинными сероземами отличаются достаточно высокими показателями содержания гумуса. Это, безусловно, связано с большой массой растительных остатков, поступающих ежегодно в почву в виде опадающих листьев и отмерших корней древесной и травянистой растительности, обогащающей её совместно с органическим веществом сточных поливных вод, а также усилением биологической активности почвы по всему корнеобитаемому слою [1,5,6,7,8]. Содержание гумуса, начиная с пахотного горизонта, постепенно уменьшается по профилю почвы вниз, достигая своего минимума на глубине 75-100 см (таблица 5).

Самое высокое содержание и использование гумуса деревьями маслины было в варианте наибольшего водоснабжения растений, особенно в нижних горизонтах почвы, что указывает на более активное развитие их всасывающей корневой системы.

В естественных условиях питание растений азотом происходит путем поглощения ими из почвенного раствора аниона  $\text{NO}_3^-$  и катиона  $\text{NH}_4^+$  в их обменно поглощенном состоянии. Полив растений сточными водами на фоне внесения аммиачной селитры обогатил все корнеобитаемые её горизонты азотными соединениями (таблица 5).

Таблица 5

**Содержание азотных соединений в почве в зависимости от режимов орошения растений маслины сточными водами**

Варианты	Почвенные горизонты, СС	Содержание $\text{N}_2$ в мг/кг почвы в фазы							
		распускание почек		цветение		рост плодов		созревание плодов	
		$\text{N}/\text{NH}_4$	$\text{N}/\text{NO}_3$	$\text{N}/\text{NH}_4$	$\text{N}/\text{NO}_3$	$\text{N}/\text{NH}_4$	$\text{N}/\text{NO}_3$	$\text{N}/\text{NH}_4$	$\text{N}/\text{NO}_3$
50% от НВ на фоне $\text{N}_{120}\text{P}_{150}\text{K}_{70}$ (контроль)	0-25	19,7	5,9	21,4	6,3	18,1	5,9	15,5	4,3
	25-50	18,3	5,6	20,2	5,0	17,5	4,2	13,3	4,1
	50-75	14,3	4,1	15,5	4,5	13,4	3,3	11,5	3,2
	75-100	12,9	3,4	13,6	3,8	11,2	2,1	10,3	2,4
60% от ПВ на том же фоне	0-25	19,8	6,4	22,2	7,8	19,5	7,5	16,2	5,9
	25-50	17,8	6,0	20,2	6,6	18,3	6,2	15,3	5,0
	50-75	16,2	4,5	17,7	6,0	16,2	5,9	13,2	4,4
	75-100	14,0	4,1	13,8	5,2	12,4	4,6	11,3	3,6
75% от НВ на том же фоне	0-25	20,4	8,6	22,8	9,5	20,8	8,0	17,3	7,2
	25-50	18,1	7,5	20,2	8,3	19,0	6,8	15,5	6,1
	50-75	16,2	6,7	18,9	6,8	17,0	6,2	13,3	6,0
	75-100	14,4	5,6	14,9	5,9	12,8	5,1	11,6	4,8

Более высокие режимы увлажнения почвы, улучшив гидролитические условия для прохождения процессов аммонификации и нитрофикации с одновременным активированием жизнедеятельности почвенных организмов по всему почвенному профилю, способствовали более энергичному превращению содержащихся в почве питательных азотных веществ в доступные для растений формы. Сосредотачиваясь в глубинных слоях почвы, минеральные формы азота создали лучшие условия для процессов роста и развития растений маслины.

С той же закономерностью в почве происходят изменения в содержании запасов подвижного фосфора. Наибольшее его количество содержится в пахотном и подпахотном слоях почвы в результате единоразового внесения всей нормы суперфосфата осенью, что содействует мобилизации фосфатов в почве в течение продолжительного влажного осенне-зимнего периода (таблица 6).

Таблица 6

**Содержание доступных форм фосфора в почве в зависимости от режимов орошения растений  
маслины сточными водами**

Варианты	Горизонты, см	Содержание $P_2O_5$ в мг/кг почвы в фазы							
		Распускание почек		цветение		рост плодов		созревание плодов	
		водо-растворимый	щелочнорастворимый	водо-растворимый	щелочнорастворимый	водо-растворимый	щелочнорастворимый	водо-растворимый	щелочнорастворимый
50% от ПВ на фоне $N_{120}P_{150}K_{70}$ (контроль)	0-25	3,9	21,4	4,2	19,3	3,7	16,7	2,0	14,4
	25-50	3,8	16,6	3,6	15,4	2,2	14,2	1,6	13,2
	50-75	2,1	12,0	3,1	11,3	1,8	10,9	1,3	10,1
	75-100	1,3	8,9	2,2	7,8	1,5	7,0	1,0	6,4
60 от ПВ на том же фоне	0-25	4,9	22,9	4,5	21,4	4,0	18,4	2,3	15,7
	25-50	3,2	17,3	4,0	16,5	3,0	15,2	2,0	13,8
	50-75	2,7	13,2	3,2	12,6	2,4	11,8	1,8	11,6
	75-100	1,8	10,2	2,1	9,1	2,0	8,4	0,9	7,2
75% от ПВ на том же фоне	0-25	5,1	24,8	5,0	23,6	4,6	20,3	3,6	17,7
	25-50	4,2	20,2	4,4	19,2	3,8	17,2	3,0	15,2
	50-75	3,0	15,0	3,4	13,6	2,8	12,3	2,0	11,1
	75-100	2,4	11,1	2,8	10,0	2,1	9,4	1,2	9,0

В весенне-летний период в результате использования подвижных форм фосфора растениями маслины запасы его значительно снижаются.

С улучшением режима орошения количество подвижных фосфатов в почве закономерно увеличивается, а в фракционном составе преобладающей формой является их щелочнорастворимая часть, превышающая водорастворимую в среднем по всем вариантам опыта в динамике вегетационного периода от 4 до 15 раз.

Калийные соединения сточных вод значительно обогатили в почве запасы обменного калия, которые в вегетационный период по мере прогревания почвы и интенсификации процессов роста заметно снижались, достигая минимальных значений в период созревания плодов (таблица 7).

Таблица 7

**Содержание обменного калия в почве в зависимости от режимов орошения растений маслины  
сточными водами**

Варианты	Почвенные горизонты, см	Содержание $K_2O$ в мг/кг почвы в фазы			
		распускание почек	цветение	рост плодов	созревание плодов
50% от ПВ на фоне $N_{120}P_{150}K_{70}$ (контроль)	0-25	336	310	306	280
	25-50	312	296	288	245
	50-75	280	272	256	222
	75-100	266	252	232	190
60 от ПВ на том же фоне	0-25	364	356	334	320
	25-50	332	325	302	282
	50-75	304	286	268	246
	75-100	283	262	256	242
75% от ПВ на том же фоне	0-25	396	382	360	340
	25-50	372	364	330	312
	50-75	350	326	302	280
	75-100	312	302	280	246

Воздействие органического калия сточных вод на питательный режим почвы заметно по запасам обменного калия в зависимости от режима увлажнения. В динамике вегетационного

периода количество обменного калия было гораздо выше в варианте с наибольшей влагообеспеченностью растений.

Использование сточных вод в маслинных насаждениях, повысив плодородие почв, создало оптимальные условия для продуктивной жизнедеятельности самих растений – способствовало росту урожая. Так, уже в варианте с поливной нормой 60-65% от ПВ прибавка урожая плодов составила в среднем 23% , а полив на уровне 70-75% от ПВ обеспечил повышение урожая в среднем на 46% по сравнению с контролем.

**Заключение.** На фоне внесения основных удобрений (NPK) орошение растений маслины на серо-бурых почвах Апшеронского полуострова минерализованными сточными водами повышает в почве содержание подвижных форм азота, фосфора и калия. Улучшение водно-солевого и питательного режима почв, в свою очередь, способствует повышению продуктивного процесса у растений, подтверждая тем самым системное единство почвы и растения как фактора урожая.

### Библиография

- 1.Алиев, Б.Г., Мамедов, В.А. Динамика изменения и характер распределения гумуса в почвах Апшерона в отдельные периоды исследования. Баку, Аграрная наука Азербайджана, № 4-6, 2003
- 2.Гаджиев, Ш.В. Утилизация биологически очищенных сточных вод г. Баку на полях орошения. Баку, Аграрная наука Азербайджана, № 2-3, 2003
- 3.Жигаревич, И.А. Культура маслины. Москва, Сельхозгиз, 1955
- 4.Зейналова, О.А., Асадов, М.Я. Почвенный метод диагностики сточных вод г. Баку. Проблемы использования промышленных и животноводческих стоков на полях орошения. Волгоград, ВНИИГиМ, 1986
5. Кононова, М.М. Органическое вещество почвы, его природа, свойства и методы изучения. Москва, 1963
- 6.Селянинов, Г.Т. Климатическая характеристика субтропических многолетников. Материалы по агроклиматизации районированных субтропиков СССР. Ленинград, 1936
- 7.Соколовский, О.Н. Теоретические основы накопления гумуса в природных условиях, его эволюция и управление им в агроценозах. Вестник биологической науки, №9, 1997
- 8.Тейт, Р. Органическое вещество почвы. Москва, Мир, вып.3, 1999
- 9.Mininni, Y., Santori, M. Problems and perspectives of studge utilization in agriculture. Agr.Ecosystems Environm, 1987, v.18, N4
- 10.Мамедов, Д. Ш, Алиев, М.М Орошение гранатовых насаждений. Аграрная наука Азербайджана №-9-10 2006, Баку.с.341-46
- 11.Мамедов, Д. Ш. Водный режим фисташки в условиях Апшерона. Аграрная наука Азербайджана. №- 1-3, 2007, Баку. с.106-109
- 12.Жигаревич, И.А. Маслина. Библиотека садовода. Баку, 1990, с.26

**Мамедов Дж. Ш.** – кандидат сельскохозяйственных наук, Азербайджанский Научно-Исследовательский Институт по плодоводству и чаеводству, celel.memmedov50@gmail.com

UDC 634.63/64:631.82. 634.1.631.6.479.24/1

**J. Mamedov**

### WASTEWATER IRRIGATION AND FERTILIZATION OF OLIVES IN APSHERON PENINSULA

**Key words:** olive, irrigation, fertilizers, wastewater

**Abstract.** Irrigation regime at minimum soil moisture of 75 % (the I variant) is more rational than the irrigation regimes at minimum moisture capacity of 60% and 50% (the II and III variants).

The average yield for three years was 176.2 hundred kilograms / ha in the I variant, in the II variant it amounted to 107.4 hundred kilograms / ha, in the III variant it was 84.8 hundred kilograms / ha. The productivity growth for three years was 91.4 hundred kilograms / ha in the I variant, in the II variant it was 22.6 hundred kilograms / ha compared

with the III variant. Accordingly, the percentage was 51.8% and 21%, which means that the yield has increased 2.1 times compared with the III variant, and 1.64 times compared with the II variant.

The study of olives irrigation by mineralized wastewater against basic fertilization on brown gray

soils in Apsheron peninsula reveals soil nutrient status improvement, i.e. the increase in humus content, active forms of nitrogen, phosphorus and potassium in all the plant root area that has positive effect on the productivity.

### References

1. Aliev B.G., Mamedov V.A. Dynamics of change and pattern of humus distribution in Apsheron soils in certain investigation periods. *Agrarian science in Azerbaijan*. Baku, 2003, no. 4-6.
2. Gajiev Sh.V. Biological sewage disposal on sewage farms in Baku. *Agrarian science in Azerbaijan*. Baku, 2003, no. 2-3.
3. Zhigarevich I.A. Olive culture. Moscow, Selkhozgiz, 1955.
4. Zeynalova O.A., Asadov M.Ya. Soil method of wastewater diagnostic in Baku. *Problems of industrial and livestock wastes utilization on sewage farms*. Volgograd, VNIIGiM, 1986.
5. Kononova M.M. Soil organic matter, its nature, properties and research approaches. Moscow, 1963.
6. Selyaninov G.T. Climate characteristic of subtropical perennials. *Data on agroclimatisation of zoned subtropics in USSR*. Leningrad, 1936.
7. Sokolovskiy O.N. Theoretical basis of natural soil humification, its evolution and control in agroecosis. *Journal of Biological Sciences*, 1997, no. 9.
8. Teyt R. Soil organic matter. Moscow, Mir, i. 3, 1999.
9. Mininni Y., Santori M. Problems and perspectives of sludge utilization in agriculture. *Agr. Ecosystems Environm*, 1987, v.18, no. 4.
10. Mamedov D.Sh., Aliev M.M. Pomegranate irrigation. *Agrarian science in Azerbaijan*. Baku, 2006, no. 9-10, pp. 341-346.
11. Mamedov D.Sh. Pistachio moisture status under Apsheron conditions. *Agrarian science in Azerbaijan*. Baku, 2007, no. 1-3, pp. 106-109.
12. Zhigarevich I.A. Olive. *Gardener's library*. Baku, 1990, 26p.

**Mamedov J.** – PhD in Agricultural Sciences, Azerbaijan Scientific Research Institute of Fruit and Tea Growing, celel.memmedov50@gmail.com.

---

# Ветеринария и зоотехния

УДК 636.22/.28.082

**Н.И. Морозова, Ф.А. Мусаев,  
О.А. Морозова**

## **ИННОВАЦИОННЫЕ ПРИЕМЫ В СЕЛЕКЦИОННО-ПЛЕМЕННОЙ РАБОТЕ С ГОЛШТИНСКИМ СКОТОМ В ПЛЕМЕННОМ ЗАВОДЕ «АВАНГАРД»**

**Ключевые слова:** инновационные приемы, селекционно-племенная работа, голштинский скот, молочная продуктивность, массовая доля жира, массовая доля белка.

**Реферат.** В работе изучено внедрение инновационных приемов в селекционно-племенную работу при круглогодичном стойловом содержании голштинских коров и их влияние на молочную продуктивность и качество молока в племенном заводе «Авангард» Рязанской области в период с 2010 по 2015 гг. Учет молочной продуктивности проводили за 305 дней лактации в системах «Dairy Plan» C21 и «СЕЛЭКС». Качество молока определяли на приборе «Экомилк – М».

В селекционно-племенной работе со стадом черно-пестрой породы коров проводили целенаправленное поэтапное использование семени голштинских быков лучшего мирового генофонда. В 1998 году внедрена автоматизированная система по организации племенной работы информационная программа «СЕЛЭКС». Результаты скрещивания коров черно-пестрой породы с голштинскими быками показали, что молочная продуктивность коров обусловлена долей кровности по голштинской породе более 87,5%. В настоящее время на предприятии используется сперма выдающихся

быков-производителей, отобранных по комплексу селекционных признаков: высокой молочной продуктивности, массовой доле жира и белка, типу телосложения, продуктивной жизни, соматическим клеткам, оплодотворяемости дочерей, легкости отелов, форме вымени и устойчивости к заболеваниям конечностей. Сперма этих быков сексированная, разделенная по полу и позволяет получить больше телочек для расширенного воспроизводства стада и скорейшего достижения генетического прогресса с вероятностью 90%. Автоматизированная система Dairy Plan C21 внедрена в 2010 году для эффективного управления стадом и процессами производства молока. С помощью модулей: DMS ID, DPVet, TaxaTron, AutoSelect, прибора – Metatron программа в автоматическом режиме проводит: электронное распознавание животных, учет количества надоев молока, взвешивание животных, сортировку животных по физиологическому состоянию. За период внедрения инновационных приемов с 1998 года по 2015 год молочная продуктивность коров увеличилась в 1,5 раза (+2641 кг) и составила 7722 кг. В 2015 году валовой надой молока составил 27208 т, что на 9724 т больше по сравнению с 2010 годом, а по сравнению с 1998 годом на 23906 т.

**Введение.** Приоритетным направлением интенсификации производства молока является повышение его экономической эффективности за счет совершенствования племенных качеств животных и рационального использования генетических ресурсов. Современная технология производства молока состоит из отдельных автоматизированных систем, основанных на информационных технологиях и взаимосвязанных с хозяйственно биологическими особенностями разводимых пород скота.

В России будет продолжаться процесс структурных сдвигов породного состава скота в соответствии с требованиями экономики каждого региона, что способствует росту интенсивности и эффективности производства (Н.И. Стрекозов, Х.А. Амерханов и др., 2013) [4].

Совершенствование черно-пестрой породы скота в хозяйствах Рязанской области проводилось с середины 20-го века. Большой вклад в создание массива молочного скота Рязанской области внесли В.М. Стародубцев (1973); Н.И. Морозова (1998); Е.А. Горюнов (1998); В.А. Захаров (2000); Г.М. Туников (2011) [1, 2, 3, 5, 6, 7].



В связи с актуальностью проблемы нами были изучены инновационные приемы по автоматизации селекционно-племенной работы с голштинизированным стадом черно-пестрой породы скота и голштинского.

**Цель данной работы:** изучить внедрение инновационных приемов в селекционно-племенной работе при круглогодичном стойловом содержании коров на молочную продуктивность и качество молока в племенном заводе «Авангард» Рязанской области.

Для выполнения поставленной цели решались следующие задачи:

- провести анализ селекционно-племенной работы со стадом голштинизированного черно-пестрого скота и голштинского;
- определить основные генеалогические линии в маточном поголовье скота;
- изучить результаты скрещивания коров черно-пестрой породы с голштинскими быками;
- определить значение автоматизированных систем: «Селэкс» и «Dairy Plan» C21 для эффективного управления стадом и процессами производства молока;
- изучить динамику производства молока за период внедрения инновационных процессов.

**Материалы и методы исследований.** Экспериментальные исследования выполняли в период 2010-2015 гг. в племенном заводе ООО «Авангард» Рязанской области. Учет молочной продуктивности за 305 дней первой лактации проводили по контрольным дойкам в системах «СЕЛЭКС» и «Dairy Plan» C21. Качество молока определяли на приборе «Экомилк – М». Экспериментальные данные обрабатывали методом математической статистики по Н.А. Плехинскому с использованием стандартного пакета статистического анализа Microsoft Excel-2007.

**Результаты исследований.** В племенном заводе «Авангард» насчитывается 3825 голов скота черно-пестрой голштинизированной породы и голштинской, в том числе 2537 коров – 66,3 % от общего поголовья – соответствует классу элита. Возрастной состав стада сравнительно молодой, так как 2135 коров или 55,8% приходится на первые три лактации.

В соответствии с планом селекционно-племенной работы для разведения используются две линии: Вис Бек Айдиала (51,6%) и Рефлекшен Соверинга (38,7%). Работа с данными линиями проводится около двадцати лет, подбор пар внутрилинейный, но допускается и кросс линий.

Организация племенной работы со стадом с 1998 года осуществляется с использованием программы «СЕЛЭКС» на региональном и федеральном уровнях. Для ускоренного повышения молочной продуктивности коров на предприятии проводится скрещивание коров и телок с быками голштинской породы. В последние годы в племенной завод закупали чистопородных голштинских нетелей из стран Европы, США и Канады.

С целью повышения молочной продуктивности и качества молока в племенном заводе «Авангард» проводили поэтапное использование голштинских быков с разным генетическим потенциалом по материнской линии. С 1993 года по 1997 год использовали семя быков с генетическим потенциалом по материнской линии на уровне 6829-9239 кг молока по наивысшей лактации, с 1997 по 2002 годы – на уровне 12206-18897 кг, с 2003 года и по настоящее время – на уровне 20277-22730 кг молока за лактацию. При этом массовая доля жира находилась в пределах 4,0%.

Результаты скрещивания коров черно-пестрой породы с голштинскими быками показали, что молочная продуктивность коров обусловлена долей кровности по голштинской породе, чем выше кровность, тем больше продуктивность.

В 2010 году стабильная прибавка в удое по всем трем лактациям получена у коров с долей кровности более 87,5%. Максимальная продуктивность получена у помесных животных по третьей лактации: удой – 6939 кг (+503 кг); м.д. жира – 4,16% (+0,22%); м.д. белка – 3,15% (+0,01).

Аналогичная тенденция наблюдалась и в 2015 году. Прибавка в удое, содержании жира и белка в молоке получена у коров с высокой долей кровности по голштинской породе – 87,5% по второй лактации (+243 кг; +0,05%; +0,02%) и по третьей лактации (+116 кг; +0,18%; -0,01%).

Селекционная работа на предприятии направлена на создание стада однородного по внешним признакам и продуктивности. Это обеспечивает эффективность управления животными в технологии доения, кормления и содержания.

В последние годы племенной завод «Авангард» работает с дочерней компанией США «Альта Дженетик». Компания поставляет сперму выдающихся быков-производителей, отобранных по комплексу селекционных признаков: высокой молочной продуктивности, массовой доле жира и белка, типу телосложения, продуктивной жизни, соматическим клеткам, оплодотворяемости дочерей, легкости отелов, форме вымени и устойчивости к заболеваниям конечностей.

Быки имеют характеристику по оплодотворяющей способности семени или фертильности. Фертильность рассчитывается на основе сведений о подтвержденной стельности и выражается в виде отклонения от среднего с оценкой «минус или плюс».

Отличительной особенностью спермы быков этой фирмы является то, что она сексированная, разделенная по полу и позволяет получить больше телочек для расширенного воспроизводства стада и скорейшего достижения генетического прогресса с вероятностью 90%.

Все племенные быки проходят дополнительную оценку во Всероссийском научно-исследовательском институте племенного дела (ВНИИПлем) и получают характеристику «Улучшатель», имеют самые высокие племенные категории (А1, Б1).

Важным технологическим решением в технологии производства молока является внедрение на предприятия автоматизированной системы Dairy Plan C21 в 2010 году. Система предназначена для эффективного управления стадом и процессами производства молока. С помощью модулей: DMS ID, DPVet, TaxaTron, AutoSelect, прибора Metatron программа в автоматическом режиме проводит: электронное распознавание животных, учет количества надоев молока, взвешивание животных, сортировку животных по физиологическому состоянию.

В основе программы Dairy Plan C21 лежит информация о животных. В зависимости от физиологического состояния каждому животному присваивается номер, который находится в рескаунтере (DMS ID), закрепленном на ошейнике. Электронная идентификация животных автоматически регистрирует все производственно-технологические процессы: продуктивность, здоровье, плодовитость, состояние охоты. Зооветеринарные мероприятия выполняются с помощью модуля «DPVet». Эта программа помогает проводить мероприятия по воспроизводству стада (отелы, осеменения, постановка на сухостой); по профилактике заболеваний и лечению животных.

Характеристику коров по молочной продуктивности, скорости молокоотдачи, электропроводности молока, анализ показателей за время доения в виде графической оценки дает прибор Metatron. Сведения о молочной продуктивности коров используются для анализа селекционно-племенной работы.

Живая масса коров один из основных показателей селекционной работы определяется при выходе из доильного зала автоматически на ходу по программе TaxaTron 5000.

Автоматическое селекционное устройство AutoSelect 5000 сортирует отдельных животных в группы для обслуживания по пяти направлениям, для одновременного разделения с целью последующего разного лечения и обслуживания. Селекционная метка о состоянии животных вносится на прибор «Metatron» в доильном зале в момент обслуживания животных.

Внедрение инновационных приемов в селекционно-племенной работе со стадом племенного завода ООО «Авангард» в период с 1998 года по 2015 год позволило увеличить поголовье крупного рогатого скота в 5,1 раза, поголовье коров в 5,9 раз. Молочная продуктивность коров в 2015 году составила 7722 кг и увеличилась в 1,5 раза (+2641 кг). Коэффициент молочнойности составил 1320 кг на 100 кг живой массы (+388 кг). Выход молочного жира составил 296,5 кг (+40,9 кг) (табл. 1). В 2015 году по производству молока предприятие было на первом месте в Рязанской области, валовой надой молока составил 27208 т, что на 9724 т больше по сравнению с 2010 годом, а по сравнению с 1998 годом – на 23906 т.

Таблица 1

**Динамика показателей производства молока в период с 1998 года по 2015 год**

Годы	Поголовье крупного рогатого скота		Удой, кг	+,- к пред. удою, кг	Массовая доля жира, %	Молочный жир, кг	Живая масса, кг	Коэффициент молочности, кг
	Всего	В т. ч, коров						
1998	1858	650	5081	+258	3,5	177,0	545	932
2000	1897	650	5697	+616	3,6	199,0	542	1051
2005	2122	735	5842	+145	4,03	253,4	522	1119
2010	74180	2975	6405	+563	3,99	255,6	546	1173
2015	9640	3825	7722	+1317	3,84	296,5	585	1320

В 2015 году удой на фуражную корову составил 7722 кг молока с массовой долей жира 3,84%, массовой долей белка 3,7%. Две коровы предприятия стали рекордистками: Зекфу №54356 – 2 лактация 14555 кг молока (3,83 % жира и 3,23% белка) и Хетуке №6917 – 5 лактация 14461 кг (3,81% жира и 3,22% белка). Валовой объем производства молока в 2015 году составил 27208 т.

**Выводы.**

1. В селекционно-племенную работу со стадом коров черно-пестрой голштинизированной породы и голштинской внедрили: целенаправленное использование семени высокопродуктивных голштинских быков лучшего мирового генофонда, автоматизированную систему по организации племенной работы – программу «Селэкс», автоматизированную систему управления стадом «Dairy plan» С 21, индивидуальный, групповой учет и анализ животных по комплексу хозяйственно-полезных признаков осуществляется в автоматизированных системах «Селэкс» и «DairyPlan» С21.

2. В результате внедрения инновационных приемов в селекционно-племенную работу с голштинизированным черно-пестрым и голштинским скотом в племенном заводе «Авангард» в период с 1998 года по 2015 год молочная продуктивность коров увеличилась в 1,5 раза (+2641кг) и составила 7722 кг. Выход молочного жира составил 296,5 кг (+40,9 кг), Коэффициент молочности составил 1320 кг на 100 кг живой массы (+388 кг). В 2015 году валовой надой молока составил 27208 т, что на 9724 т больше по сравнению с 2010 годом, а по сравнению с 1998 годом – на 23906 т.

**Библиография**

1. Горюнов, Е.А. Сравнительная оценка черно-пестрого скота разных генотипов по технологическим признакам: автореф. дис...канд.с.-х. наук: 06.02.04 [Текст] /Е. А. Горюнов; Дивово Рязанской области, 1998. – 22 с.
2. Захаров, В.А. Совершенствование черно-пестрого скота с использованием отечественного и импортного генофонда [Текст] / В.А. Захаров. – Рязань: Русское слово, 2000. – 287 с.
3. Морозова, Н.И. Сравнительная оценка молочной продуктивности коров голштинской породы голландской и венгерской селекции [Текст] / Н. И. Морозова, Ф. А. Мусаев, Л. В. Иванова // Зоотехния. – 2012. – №5. – С. 22.
4. Стрекозов, Н.И., Амерханов, Х.А., Первов, Н.Г. Молочное скотоводство России. – М., 2013. – 616 с.
5. Стародубцев, В.М. Сравнительное изучение молочной и мясной продуктивности, качества молока, сыра и масла коров основных пород скота Рязанской области [Текст]: дис...докт. с.-х. наук: 06.02.04 / В. М. Стародубцев. – Рязань, 1973. – 394 с.
6. Туников, Г.М. Теория и практика скотоводства / Г.М. Туников, В.В. Калашников, В.А. Захаров, П.П. Зеленков. – Рязань. – 1996. – 212 с.
7. Туников, Г.М. Рациональные приемы в кормлении голштинских коров при беспривязном содержании [Текст] / Г.М. Туников, Н.Г. Бышова, Л.В. Иванова // Зоотехния. – 2011. – №4. – С. 16-17.

**Морозова Нина Ивановна** – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующая кафедрой технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции ФГБОУ ВО РГАТУ.

**Мусаев Фаррух Атауллахович** – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции ФГБОУ ВО РГАТУ.

**Морозова Ольга Александровна** – специалист по учебно-методической работе отделения среднего профессионального образования по профориентационной работе факультета довузовской подготовки ФГБОУ ВО РГАТУ.

UDC 636.22/.28.082

**N. Morozova, F. Musaev,  
O. Morozova**

## **INNOVATIVE TECHNOLOGIES IN THE BREEDING WORK WITH CATTLE OF THE HOLSTEIN BREED IN THE PEDIGREE PLANT "AVANGARD"**

**Key words:** innovative technologies, breeding, Holstein cattle, milk yield, mass fraction of fat, mass fraction of protein.

**Abstract.** The paper studied the introduction of innovative techniques in the selection and breeding work at the year-round stabling content of Holstein cows and their influence on milk yield and milk quality in the breeding factory "Avanguard" in Ryazan region in the period from 2010 to 2015. Accounting of milk production was conducted for 305 days of lactation in «Dairy Plan» systems C21 and "SELEKS". Milk quality was determined on the device "Ecomilk - M".

The gradual use of semen of Holstein bulls of the best world gene pool was carried out in the selection and breeding work with a herd of black-motley breed of cows. In 1998, the automated system for the organization of breeding work (information program "SELEKS") was introduced. The results of crossing cows of black-motley breed with Holstein bulls have shown that milk production of cows is caused by the bloodline share Holstein more than 87.5%. Currently,

the company uses the sperm of outstanding sires selected by complex selection criteria: high milk production, mass fraction of fat and protein, body type, productive life, somatic cells, fertility of daughters, ease of calving, the shape of the udder, and resistance to limb disorders. The semen of bulls that is divided by gender and allows to get more heifers for enhanced reproduction of the herd and the early achievement of genetic progress with the probability of 90%. The automated system Dairy Plan C21 was introduced in 2010 for the effective management of the herd and milk production processes. With the help of the modules: DMS ID, DPVet, TaxaTron, AutoSelect, the device - Metatron program automatically carries out: electronic detection of animals, the amount of milk produced, animal weighing, sorting of animals by the physiological condition. During the period of implementation of innovative methods from 1998 to 2015, milk production of cows increased by 1.5 times (2641 kg) and amounted to 7722 kg. In 2015, the gross milk production amounted to 27,208 tons, which is on 9724 tons more compared with 2010, and in comparison with 1998 to 23906 tons.

### **References**

1. Goryunov, E.A. Comparative evaluation of black-and-white cattle of different genetic types according to technological features: synopsis...cand. dissert. of agricultural sciences: 06.02.04 [text] /E. A. Goryunov; Divovo, Ryazan' oblast', 1998. - 22 p.
2. Zakharov, V.A. Improvement of black-and-white cattle with the use of Russian and imported gene pool [Text] / V.A. Zakharov. - Ryazan': Russkoe slovo, 2000.- 287 p.
3. Morozova, N.I. Comparative evaluation of milk productivity of cows of Holstein breed of Holland and Hungarian selections [text] /N. I. Morozova, F. A. Musaev, L. V. Ivanova //Zootekhnika. - 2012- №5.-P. 22.
4. Strekozov N.I., Amerkhanov H.A., Pervov N.G. and others. Milk cattle breeding in Russia. — M., 2013. — 616 p.
5. Starodubcev, V.M. Comparative study of milk and meat productivity, quality of milk, cheese and butter of cows of main breeds of cattle in Ryazan' oblast' [text]: dis...Dr. of agricultural sciences: 06.02.04 /V. M. Starodubcev.-Ryazan', 1973. - 394 p.
6. Tunikov, G.M. Theory and practice of cattle breeding /G.M. Tunikov, V.V. Kalashnikov, V.A. Zakharov, P.P. Zelenkov. - Ryazan'- 1996. - 212 p.
7. Tunikov, G.M. Rational methods in feeding Holstein cows with loose housing. [Text] /G.M. Tunikov, N.G. Byshova, L.V. Ivanova //Zootekhnika. - 2011. - №4. - P. 16-17.

**Morozova Nina** – doctor of agricultural Sciences, Professor, head of the Department of technology of production and processing of agricultural products, FSBEI RGATU.

**Musayev Farrukh** – Dr. of agricultural Sciences, Professor of the chair of technology of production and processing of agricultural products, FSBEI RGATU.

**Morozova Olga** – specialist of educational and methodical work of the Department of vocational education to career-oriented work of the faculty of pre-University training, FSBEI RGATU.

УДК 636.237.23:636.084.416:636.068.1

**В.Ф. Егоров, В.А. Бабушкин,  
В.С. Сушков**

## **СОСТАВ МОЛОКА И ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ У КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УРОВНЯ КОРМЛЕНИЯ**

**Ключевые слова.** *Массовая доля жира, белка, лактозы; гемоглобин, эритроциты, сахар; альбумины и глобулины*

**Реферат.** Была изучена динамика состава молока коров-дочерей австрийских быков при разном уровне кормления. Установлено, что в течение лактации происходило увеличение содержания основных компонентов молока. Химический состав молока у коров-первотелок в условиях разного уровня кормления значительно различался по массовой доле жира, белка и сухому веществу. В среднем, в условиях повышенного уровня кормления коров все изученные показатели в молоке на достоверную величину были выше, чем в молоке аналогов при пониженном уровне кормления.

Биологический статус телок разного возраста и коров исследовали по морфологическим и биохимическим показателям крови и ее сыворотки. Различия в показателях крови у животных,

находящихся в условиях повышенного и пониженного уровня кормления, составляли: по гемоглобину – 4,4-4,6%, эритроцитам – 4,7-9,4%, сахару – 7%, вит. А – 2-3%, вит. Е – 10-15%. В сыворотке крови животных в условиях повышенного уровня кормления были выше показатели по каротину – на 4,2-5,8%, по кальцию – 0,9-1,8 %, щелочному резерву – на 2,5-4,6 %. Более стабильными были показатели общего белка и его фракций. Содержание общего белка у телок 12- и 18-месячного возраста при пониженном уровне кормления уменьшилось в сыворотке крови у телок – на 0,24-0,3% и у коров – на 0,33%. По альбумину и глобулиновым фракциям различия в сыворотке крови были также незначительными и недостоверными. Следует отметить, что снижение показателей крови и ее сыворотки у животных в условиях пониженного кормления отразилось на уменьшении резистентности организма и продуктивности.

**Введение.** Морфологию и биохимию крови и ее сыворотки у крупного рогатого скота изучали многие отечественные и зарубежные исследователи. Основные направления таких работ – определение нормативных показателей, возрастных, породных, физиологических и половых различий животных [1,2,3]. Благодаря разносторонним диагностическим возможностям биохимический анализ крови и ее сыворотки широко используется в различных областях медицины, ветеринарии и зоотехнии в контроле полноценности кормления, а также при изучении эффективности различных видов скрещивания.

Множество исследований показателей крови и ее сыворотки проведено с целью прогнозирования и реализации высокой продуктивности животных, взаимосвязи процессов обмена веществ с хозяйственно-полезными признаками скота [4].

При использовании зарубежных чистопородных племенных животных, разводимых в разных условиях среды, особое значение приобретает изучение адаптационных качеств и их влияния на последующую продуктивность на основе контроля состава крови [5]. Повышенный уровень обмена веществ связан с ускоренным ростом и развитием телок и формированием морфофункциональных свойств вымени у первотелок [6].



Таким образом, морфологические и биохимические исследования молока и крови животных для характеристики обменных процессов и продуктивных качеств, являются необходимыми, особенно в условиях повышенного и пониженного уровней кормления.

**Цель и задачи исследований.** Была поставлена цель – провести исследования состава молока и показателей крови у животных в условиях повышенного и пониженного уровня кормления для определения их изменчивости под влиянием этого фактора. Для выполнения поставленной цели решали следующие задачи:

– изучить динамику состава молока коров в процессе лактации в условиях повышенного и пониженного уровней кормления;

– определить показатели крови и ее сыворотки у телок 12- и 18-месячного возраста, а также у первотелок в условиях разного уровня кормления для характеристики их биологического статуса.

**Материал и методы исследований.** Отбор проб для исследования химического состава молока проводили в условиях двукратного доения – утром и вечером через равные промежутки времени. Начало лактации – осенние месяцы (октябрь-ноябрь), конец – летние (июль-август). Расчет среднесуточных показателей осуществляли через 1 % - молоко.

Морфологические и биохимические показатели в крови и ее сыворотке определяли по общепринятым методикам. Биометрическую обработку полученных опытных данных проводили по Н. А. Плохинскому [7].

**Результаты исследований.** Анализ химического состава молока у первотелок на 2, 6 и 10 месяце лактации (рис.1) показал, что в условиях пониженного уровня кормления выявлено достоверное снижение содержания белка и сухого вещества. Разница по содержанию жира и лактозы в условиях разного уровня кормления составляла соответственно 3,3-7,3% (в среднем за лактацию – 5,9%) и 0,8-1,4 (в среднем за лактацию – 1%).

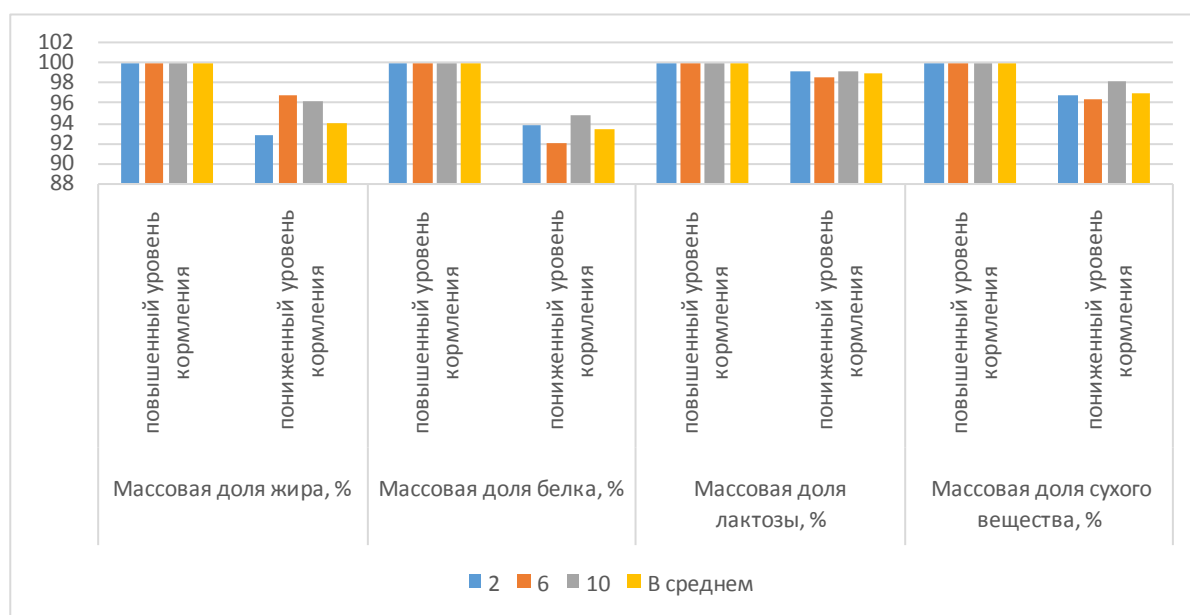


Рисунок 1. Количественные изменения состава молока коров-первотелок в зависимости от уровня кормления

Различия по содержанию гемоглобина, эритроцитов, сахара и витаминов в крови животных разного возраста и уровня кормления приводятся в таблице 1.

Таблица 1

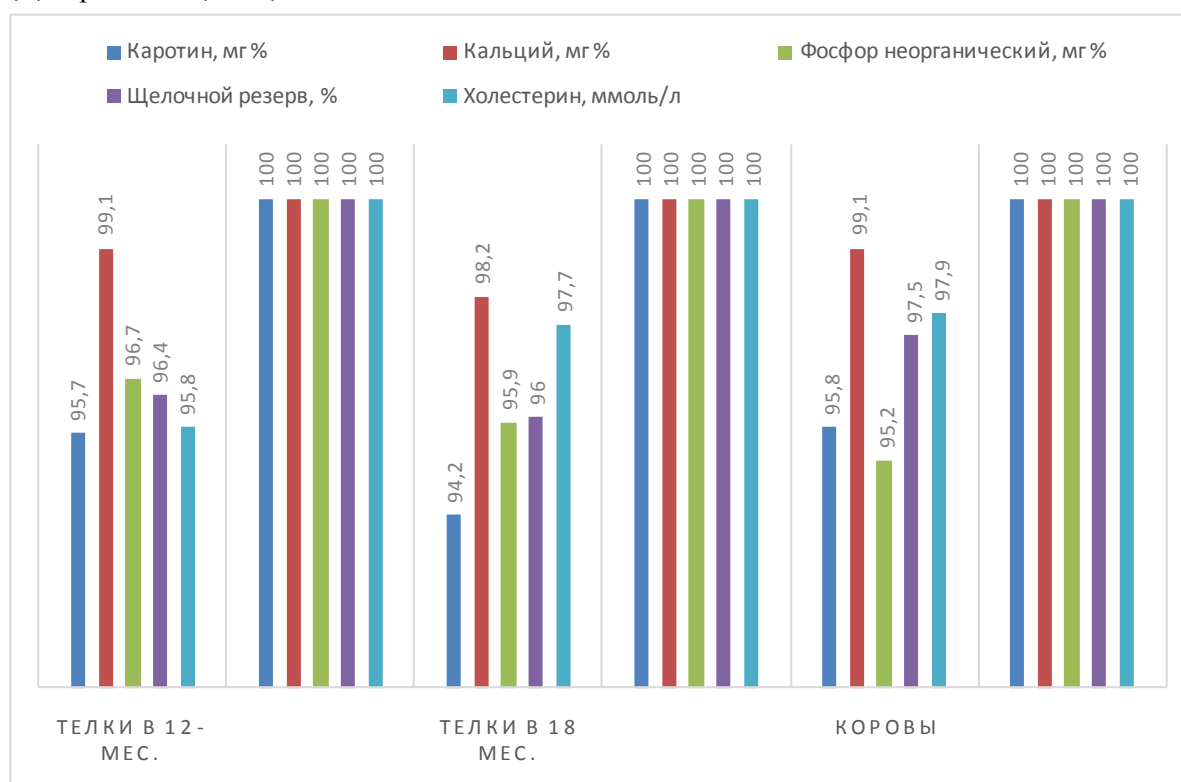
**Различия в показателях крови у крупного рогатого скота разного возраста и уровня кормления**

Показатели	Телки в 12-мес.		Телки в 18 мес.		Коровы	
	пониженный уровень	повышенный уровень	пониженный уровень	повышенный уровень	пониженный уровень	повышенный уровень
Гемоглобин, г %	95,6	100	95,4	100	95,5	100
Эритроциты, млн./мл	95,1	100	95,3	100	90,6	100
Сахар, мг %	92,6	100	92,7	100	93,0	100
Вит. А, мкг/кг	97,2	100	97,9	100	97,6	100
Вит. Е, мг/кг	90,0	100	87,5	100	84,6	100

В условиях пониженного уровня кормления телок и коров по сравнению с показателями при повышенном уровне содержание гемоглобина уменьшилось на 4,4-4,6%, эритроцитов – 4,7-9,4, сахара – на 7-7,3%. Если колебания содержания витамина А были незначительными (2,1-2,8%), то разница по витамину Е достигала 10-15,4 %.

Различия в других биохимических показателях сыворотки крови у животных разного возраста и уровня кормления приводятся на рисунке 2.

По сравнению с показателями сыворотки крови у животных при повышенном уровне кормления содержание каротина при пониженном уровне уменьшилось у телок – на 4,3-5,8 %, коров – на 4,2%; кальция и неорганического фосфора у телок соответственно на 0,9-1,2 и 3,3-4,1, коров – на 0,9 и 4,8%.



**Рисунок 2. Изменения показателей сыворотки крови КРС в зависимости от возраста и уровня кормления**

Различия по щелочному резерву и холестерину с возрастом снижались соответственно с 3,6 до 2,5 и с 4,2 до 2,1 %.

Незначительные колебания отмечены по общему белку и его фракциям (табл.2).

С возрастом содержание общего белка и глобулинов увеличивалось. Что касается условий кормления, то здесь отмечены незначительные различия между показателями общего белка и его фракций.

Снижение биохимических показателей крови и ее сыворотки (гемоглобина, эритроцитов, каротина и щелочного резерва) у животных в условиях пониженного кормления свидетельствовало о пониженной резистентности организма и падении продуктивности.

Таблица 2

**Содержание общего белка и его фракций в сыворотке крови у животных  
в зависимости от возраста и уровня кормления**

Показатели	Телки в 12-мес.		Телки в 18 мес.		Коровы	
	пониженный	повышенный	пониженный	повышенный	пониженный	повышенный
Общий белок, %	5,3 ± 0,13	5,54 ± 0,12	5,72 ± 0,14	6,02 ± 0,15	6,21 ± 0,14	6,54 ± 0,13
Альбумины, %	42,6 ± 1,30	43,1 ± 1,20	39,1 ± 1,20	40,4 ± 1,10	36,5 ± 1,10	36,9 ± 0,90
Глобулины, %	57,4 ± 1,40	56,9 ± 1,35	60,9 ± 1,37	59,6 ± 1,28	63,5 ± 1,24	63,1 ± 1,15
α-глобулины, %	14,4 ± 0,40	13,5 ± 0,35	15,9 ± 0,44	15,5 ± 0,50	16,5 ± 0,38	16,1 ± 0,35
β-глобулины, %	20,8 ± 0,80	21,1 ± 0,70	21,9 ± 0,60	21,3 ± 0,50	22,9 ± 0,54	23,3 ± 0,50
γ-глобулины, %	22,2 ± 0,74	22,3 ± 0,70	23,1 ± 0,62	22,8 ± 0,60	24,1 ± 0,61	23,7 ± 0,60

### Выводы.

1. В условиях повышенного уровня кормления коров все изученные показатели в молоке на достоверную величину были выше, чем в молоке аналогов при пониженном уровне кормления.

2. Различия в показателях крови у животных, находящихся в условиях повышенного и пониженного уровней кормления, составляли: по гемоглобину – 4,4-4,6%, эритроцитам – 4,7-9,4%, сахару – 7%, вит. А – 2-3%, вит. Е – 10-15%.

3. В сыворотке крови животных в условиях повышенного уровня кормления было выше содержание каротина – на 4,2-5,8%, кальция – 0,9-1,8 %, щелочного резерва – на 2,5-4,6 %. Более стабильными были показатели общего белка и его фракций.

### Библиография

1. Контроль молочной продуктивности коров: Учебное пособие / Д.В. Карликов, Г.Г. Карликова, А.З. Канеев и [др.]. – М.: МГУП, 2004. – 108 с.
2. Вельматов, А.П. Оценка быков по типу телосложения дочерей / А.П. Вельматов, Е.А. Тихов – Научные основы с.-х. производства: проблемы, теория, практика – Межвед. сб. научных трудов. – Саранск, 2000. – С. 64-67.
3. Биохимия крови высокопродуктивных симментальских коров Бурятской АССР / Под ред. А.В. Чугунова: [сб. статей] / АН СССР, Сибирское отделение, Бурятский филиал, Отделение биологии; отв. ред. Р.Р. Игнатьев. – Улан-Удэ, 1978. – 151 с.
4. Таранов, М.Т. Биохимия и продуктивность животных. – М.: Колос, 1976. – 239 с.
5. Прудов, А.И. Молочная продуктивность симментал х голштино-фризских помесей при мало-концентратном типе кормления / А.И. Прудов, А.И. Бальцанов, Н.В. Дугушкин // Вклад вузов России в выполнение Продовольственной программы. – Межвуз. сб. науч. тр. Морд. ун-та. – Саранск. – 1983. – С. 63-67.
6. Егоров, В.Ф. Показатели роста и развития телок, строение и функциональные свойства вымени коров-первотелок при содержании в условиях повышенного и пониженного уровней кормления / В.Ф. Егоров, В.А. Бабушкин, В.С. Сушков, Н.П. Смагин // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – № 1. – 2016. – С. 35-42.
7. Плохинский, Н.А. Руководство по биометрии для зоотехников. – М.: Колос, 1969. – 255 с.

**Егоров Василий Федорович** – аспирант кафедры технологии продуктов питания ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ.

**Бабушкин Вадим Анатольевич** – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры технологии продуктов питания ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ.

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

UDC 636.237.23:636.084.416:636.068.1

**V. Egorov, V. Babushkin,  
V. Sushkov**

## **MILK COMPOSITION AND BLOOD PARAMETERS IN CATTLE DEPENDING ON FEED LEVEL**

**Key words.** *Mass fraction of fat, protein, lactose, hemoglobin, red blood cells, sugar, albumin and globulin.*

**Abstract.** The dynamics of milk composition of cows-daughters of Austrian bulls at different feeding levels was studied. It was established that during lactation there was an increase in the content of major milk components. Chemical composition of milk of cows of different feeding levels significantly differed in the mass fraction of fat, protein and dry matter. On average, in conditions of the increased level of feeding of cows all studied parameters in milk for the true amount were higher than in milk of analogues with the reduced feeding level.

The biological status of heifers of different ages and cows was investigated by morphological and biochemical indicators of blood and blood serum.

Differences in blood parameters in animals under conditions of high and low level of feeding were: hemoglobin – 4,4-4,6%, erythrocytes – 4,7-9,4%, sugar 7%, Vit. A – 2-3%, Vit. E – 10-15%. In the serum of animals at the high feeding level the parameters for carotene were higher in 4,2-5,8%, calcium in 0,9-1,8%, alkaline reserve in 2.5-4.6 percent. The values of total protein and its fractions were more stable. The content of total protein in heifers of 12 - 18 months of age with a reduced level of feeding decreased in the serum of heifers – 0.24-0.3% and in cows – 0.33%. In albumin and globulin fraction the differences in the serum were also insignificant and unreliable. It should be noted that the decline in blood and serum of animals in conditions of low feeding affected reducing body resistance and productivity.

## **References**

1. Control of milk productivity of cows. Textbook. D.V. Karlikov, G.G. Karlikova, A.Z. Kaneevan-dothers. M.MGUP. 2004, 108 p.
2. Velmatov A.P. Assessment of bulls according to the type of daughters' body. A.P. Velmatov, E.A. Tikhov A.II. Scientific foundation of agricultural production. Problems, theory, practice. Interdepartment. Collection of scientific works. Saransk. 2000, pp. 64-67.
3. Biochemistry of blood of highly productive simmental cows of Buryatskaya Republic. Edited by A.V. Chugunov. Collection of articles. Academy of science of the USSR. Department of Siberia. Buryatskiy branch. Department of Biology. Executive editor R.R. Ignatiev. Ulan-Ude. 1978, 151 p.
4. Taranov M.T. Biochemistry and productivity of animals. M. Kolos. 1976, 239 p.
5. Prudov A.I., Baltanov A.I., Dugushkin N.V. Milk productivity of Simmental Holstein Frisian crosses at malcontented type of feeding. Contribution of higher educational institutions of Russia in to implementing Food program. Interuniversity collection of scientific works of Mordovia University. Saransk. 1983, pp. 63-67.
6. Egorov V.F., Babushkin V.A., Sushkov V.S., Smagin N.P. Indicators of heifers' growth and development, structure and functional properties of firstborn cow's udder under conditions of high and low levels of feeding. Bulletin of Michurinsk state agrarian University. No 1. 2016, pp. 35-42.
7. Plokhinskiy N.A. Guide on biometrics for zootechnicians. M. Kolos. 1969, 255 p.

**Egorov Vasily** – postgraduate student, Department of food technology, Michurinsk state agrarian University.

**Babushkin Vadim** – Doctor of agricultural Sciences, Professor, Department of food technology, Michurinsk state agrarian University.

**Sushkov Vasily** – Doctor of agricultural Sciences, Professor, Department of technology of production, storage and processing of livestock products, Michurinsk state agrarian University.

УДК 636.2.082.4(470.318)

**Н.А. Федосеева, З.С. Санова,  
Л.Ю. Киселев, В.Л. Киселев**

## **РЕПРОДУКТИВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ТЕЛОК В УСЛОВИЯХ КОМПЛЕКСА КАЛУЖСКОЙ ОБЛАСТИ**

**Ключевые слова:** телки, генотип, помеси, порода, интервалы между осеменениями, число осеменений.

**Реферат.** В статье дана сравнительная оценка воспроизводительных способностей чистопородных и помесных телок в условиях комплекса. Отмечено, что при беспривязном содержании телок на комплексе полукровные голштинские помеси проявляют пониженные воспроизводительные способности в сравнении с чистопородными телками черно-пестрой породы. Для проведения сравнительной оценки интервалов между осеменениями в обработку были включены телки черно-пестрой породы и полукровных голштинских помесей, происходящих от 8 быков. Быки-отцы черно-пестрой и голштинской пород выровнены парами по генетическому потенциалу продуктивности и качеству спермы.

В соответствии с происхождением телки сформированы в четыре пары групп (по потомству отцов) и представлены аналогами по сроку рождения. Осеменение телок осуществляли в возрасте 17-18 месяцев. Для осеменения чистопородных телок использовали сперму чистопородного быка черно-пестрой породы линии Франса 247, для помесных – голштинского быка линии Вис Айдиал 932133. Было учтено всего 100 перекрывавшихся телок, которые осеменялись 410 раз, в том числе 47 помесей и 204 их осеменения, т.е. равное число. В среднем на голову пришлось 2,2 осеменения, в то время как помеси перекрывались на 20% чаще чистопородных. Соответственно интервалов между осеменениями у голштинских помесей было на 50% больше, чем у чистопородных черно-пестрых телок (3,3 против 2,2).

Повышение оплодотворяемости коров и телок имеет большое значение для успешного воспроизводства стада. Поэтому необходимо учитывать ряд факторов, которые содействуют их нормальной оплодотворяемости [1, 2].

Отдельные звенья цепи размножения подвергаются самым разным влияниям, где в большинстве случаев плодовитость отдельной особи или группы животных поддается прямому измерению. Признаки плодовитости часто являются вспомогательными, отражают определенные аспекты процесса размножения. Поэтому для контроля плодовитости животных в практике используют следующие критерии воспроизводства стада:

- индекс осеменений – число осеменений, которые потребовались для плодотворного осеменения или число осеменений за сервис-период. Количество осеменений в одну охоту принимают за единицу. Результативность осеменений считается отличной, если индекс равен 1,5; хорошей при индексе 1,6-1,8; удовлетворительной при показателе 1,9-2,0 и плохой при индексе более 2,0;

- индекс воспроизводства стада – количество первотелок, введенных в основное стадо в течение года, выраженное в процентах к поголовью коров на начало года, оптимальным является индекс 25%. В настоящее время в высокопродуктивных стадах этот показатель часто достигает 30-45%.

- интервалы между осеменениями – могут быть нормальными по продолжительности (в среднем, 21 день), удлинёнными (более 24 дней) вследствие эмбриональной смертности и удвоенными (от 36 до 50 дней) из-за пропусков охоты. Появление укороченных циклов у животных обычно связано с нарушением нейро-гуморальной регуляции функции воспроизведения (кисты, гипофункциональное состояние яичников). Укороченный цикл (до 15 дней) может быть также между первой и второй охотами у коров после отела.

Удлиненные циклы вызваны, как правило, эмбриональной смертностью или воспалительными процессами половых органов, в частности матки [3, 4, 5].



**Методика исследований:** Объектом для исследований явились чистопородные и помесные телки случного возраста, находящиеся на беспривязном содержании. Изучались воспроизводительные способности телок разных генотипов, содержащихся беспривязно по 50-100 голов в секциях промышленного комплекса. В числе показателей воспроизводства исследовалась длительность интервалов между осеменениями у перекрывшихся животных.

**Результаты и обсуждения исследований.** Дана сравнительная оценка интервалов между осеменениями у телок черно-пестрой породы и полукровных голштинских помесей, происходящих от 8 быков. Быки-отцы черно-пестрой и голштинской пород выровнены парами по генетическому потенциалу продуктивности и качеству спермы.

В соответствии с происхождением телки сформированы в четыре пары групп (по потомству отцов) и представлены аналогами по сроку рождения. Осеменяли телок в возрасте 17-18 месяцев. Для осеменения чистопородных телок использовали сперму чистопородного быка черно-пестрой породы линии Франса 247, для помесных – голштинского быка линии Вис Айдиал 932133. Учтено всего 100 перекрывавшихся телок, которые осеменялись 410 раз, в том числе 47 помесей и 204 их осеменения, т.е. равное число. В среднем на голову пришлось 2,2 осеменения, в то время как помеси перекрывались на 20% чаще чистопородных. Соответственно интервалов между осеменениями у голштинских помесей было на 50% больше (3,3 против 2,2).

Таблица 1

**Характеристика длительности интервалов между осеменениями  
у чистопородных и помесных телок**

Показатель	Всего	В том числе по генотипам черно-пестро х голштинские помеси		± помеси к чистопородным
		чистопородные	голлштинские	
Интервалы между осеменениями: дней				
до 10	5,5	8,5	3,2	-5,3
11-17	8,5	11,9	5,8	-6,1
18-24	24,6	24,8	24,5	-0,3
25-35	8,5	3,4	12,3	8,9
36-50	11,4	9,4	12,9	3,5
51-70	15,1	17,9	12,9	-5,0
71 и более	26,5	23,9	28,4	4,5
Средняя длительность интервалов, дней	37,3	37,9	37,8	
Количество перекрывавшихся телок, гол	100	53	47	
Число осеменений, всего	410	206	204	
Число осеменений на 1 телку	2,2	2,0	2,4	20
Число интервалов между осеменениями, всего	272	117	155	
Число интервалов между осеменениями на 1 телку	2,72	2,2	3,3	50

Средняя длительность интервалов между осеменениями у телок обоих генотипов была равной 37,9 и 37,8 дней (табл. 1), не было разницы и в удельном весе нормальных (18-24) и аномальных интервалов.

Однако аномальные интервалы распределились по группам неодинаково. У чистопородных телок больше было укороченных на (11,4%), у помесных удлинённых интервалов (на 16,9%). Укороченные циклы выявлены при несвоевременном осеменении в случаях ложной охоты или поведенческих реакций животного, сходных с признаками эструса. Удлинение интервалов обычно связано с эмбриональной смертностью, пропуском охоты из-за слабой её выраженности или наличие гинекологических заболеваний.

#### **Выводы.**

Наблюдения показывают, что для помесей характерны слабая выраженность охоты и повышенная эмбриональная смертность. При беспривязном крупногрупповом содержании те-

лок на комплексе полукровные голштинские помеси проявляют пониженные воспроизводительные способности в сравнении с чистопородными телками черно-пестрой породы. Помеси перекрываются на 20% чаще, имеют число интервалов между осеменениями на 50% больше, в т.ч. удлинённых на 16,9%.

### Библиография

1. Добровольская, Н.Е. Продуктивные качества и биологические особенности голштинизированных черно-пестрых коров разных генотипов. – Москва, 2006. – 18 с.
2. Лозовая, Г.С. Генетические ресурсы воспроизводительной способности черно-пестрого скота / Г.С. Лозовая, В. Майоров // Молочное и мясное скотоводство. – 2008. – № 1. – С. 5-6.
3. Пурецкий, В.М. Репродуктивные качества ремонтных телок в связи с возрастом при осеменении / В.М. Пурецкий, Н.Н. Новикова, О.В. Першина, Н.А. Федосеева // Молочное и мясное скотоводство. – №8. – 2010.
4. Санова, З.С. Повышение эффективности молочного скотоводства за счет снижения яловости коров // З.С. Санова, В.Н. Мазуров // Сб. «Актуальные проблемы биологии в животноводстве». Материалы VI Международной конференции, посвященной 55-летию ВНИИФБиП. –Боровск, 2015. – С.96-98.
5. Dineen S. Sources of immunological varia Nature, 1986. 202. pp. 101-105.

**Федосеева Наталья Анатольевна** – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, зав.кафедрой разведения животных, технологии производства и переработки продукции животноводства, ФГБОУ ВО РГАЗУ, e-mail: NFedoseeva0208@yandex.ru.

**Санова Зоя Сергеевна** – кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник, ФГБНУ «Калужский НИИСХ», e-mail: knipti@kaluga.ru.

**Киселев Леонид Юрьевич** – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, ФГБОУ ВО РГАЗУ.

**Киселев Владимир Леонидович** – доктор биологических наук, профессор, ФГБОУ ВО РГАЗУ.

---

UDC 636.2.082.4(470.318)

**N. Fedoseeva, Z. Sanova,  
L. Kiselyov, V. Kiselyov**

## REPRODUCTIVE PERFORMANCE OF HEIFERS UNDER THE CONDITIONS OF THE KALUGA REGION COMPLEX

**Key words:** *heifer, genotype, crossbreeds, breed, interval between inseminations, number of inseminations.*

**Abstract.** The article presents a comparative analysis of the reproductive abilities of purebred and crossbred heifers under the complex conditions. It was observed that at yard housing in the complex, half-blooded Holstein crossbreeds demonstrate reduced reproductive abilities compared to purebred black-and-white heifers. To make the comparative assessment of intervals between inseminations, black-and-white heifers and half-blooded Holstein crossbreeds from 8 bulls were studied. Black-and-white and Holstein bulls are distributed in pairs according to the genetic productivity potential and sperm quality. Depending on the origin, heifers formed four pairs of

groups (fathers' offspring) and were presented by analogues based on the time of birth. Heifers were inseminated at the age of 17-18 months. The sperm of a purebred black-and-white bull from the France 247 line was used to inseminate purebred heifers, the sperm of a Holstein bull from the Vis Ideal 932133 line was used to inseminate crossbred heifers. Only 100 overlapped heifers, that have been inseminated 410 times, including 47 crossbreeds and their 204 inseminations, that is an equal number, were taken into account. On average, the insemination amounted to 2.2 per head, though the crossbreeds were overlapped 20% more often than purebred heifers. Accordingly, the interval between Holstein crossbreeds inseminations was 50% more than the purebred black –and-white heifers ones (3.3 versus 2.2).

### References

1. Dobrovolskaya N.E. Productive qualities and biological characteristics of Holsteinized black-and-white cows of different genotypes. Moscow, 2006. 18p.
2. Lozovaya G.S., Mayorov V. Genetic resource of the reproductive ability of black-and-white livestock. Beef and dairy cattle breeding, 2008, no. 1, pp. 5-6.
3. Pureskiy V.M., Novikova N.N., Pershina O.V., Fedoseeva N.A. Reproductive characteristics of replacement heifers when inseminating depending on the age. Beef and dairy cattle breeding, 2010, no. 8.
4. Sanova Z.S., Mazurov V.N. Dairy breeding efficiency improvement due to the yeldness reduction. Proceedings of the 6th International Symposium dedicated to the 55<sup>th</sup> anniversary of VNIIFBiP "Current biology issues in animal husbandry". Borovsk, 2015, pp. 96-98.
5. Dineen S. Sources of immunological varia Nature, 1986. 202. pp. 101-105.

**Fedoseeva Natalya** - PhD in Agricultural Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Animal Breeding, Technology of Livestock Products Production and Processing Russian State Agrarian Correspondence University, e-mail: NFedoseeva0208@yandex.ru.

**Sanova Zoya** – PhD in Agricultural Sciences, leading researcher, Kaluga Research Institute of Agriculture, e-mail: knipti@kaluga.ru.

**Kiselyov Leonid** – Doctor of Agricultural Sciences, Professor Russian State Agrarian Correspondence University.

**Kiselyov Vladimir** – Doctor of Biological Sciences, Professor Russian State Agrarian Correspondence University.

---

УДК 636.2.082.1

**Н.И. Морозова, Ф.А. Мусаев,  
О.А. Морозова**

## СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ КОРОВ ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЫ И ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ПРИ КРУГЛОГODOVOM СТОЙЛОВOM СОДЕРЖАНИИ

**Ключевые слова:** голштинская порода; молочная продуктивность коров, массовая доля жира, массовая доля белка; мега-ферма, круглогодное содержание коров

**Реферат.** В работе приведена сравнительная оценка молочной продуктивности коров голштинской и черно-пестрой пород при круглогодном стойловом содержании. Экспериментальные исследования выполняли в период 2010-2015 гг. в племенном заводе ООО «Авангард» Рязанской области. Было учтено 79 коров черно-пестрой породы и 171 голова коров голштинской породы, содержащихся на молочном комплексе с оптимальными условиями микроклимата, кормления, доения и отдыха. Кормление коров осуществлялось по сбалансированным рационам и кормовыми смесями. Доение коров трехкратное в доильном зале «Карусель». Учет молочной продуктивности за 305 дней лактации в системах «Dairy Plan» C21 и «СЕЛЭКС». Качество молока определяли на приборе «Экомилк – М». Результаты исследований показали, что в условиях молочного

комплекса за 305 дней первой лактации от коров голштинской породы были получены максимальные показатели продуктивности: удой – 7071 кг, выход молочного жира – 276,9 кг, молочного белка – 222,0 кг. По сравнению с первотелками черно-пестрой породы, содержащимися в аналогичных условиях, разница по удою составила +1140 кг (+16,1%), по выходу молочного жира +48,4 кг (+21,2%), по выходу молочного белка +42,9 кг (+ 23,7%). Максимальный удой имели дочери быков голштинской породы линии Рефлекшен Соверинга – 7105 кг, что на 976 кг или на 15,9% больше по сравнению с черно-пестрыми сверстницами при достоверной разнице (при  $P \geq 0,999$ ). Максимальное превосходство по молочной продуктивности по сравнению с черно-пестрыми сверстницами имели дочери быков линии Вис Бек Айдиала голштинской породы. Удой первотелок составил 7053 кг, а прибавка в удое составила 1340 кг, или на 23,5% (при  $P \geq 0,999$ ).

**Введение.** В последние годы формирование высокопродуктивных стад осуществлялось путем завоза нетелей голштинской породы из стран Европы, Канады и США [1, 2, 3, 6]. Сударев, Н.П. и др. (2016) сообщают, что для дальнейшего повышения молочной продуктивности коров надо использовать мировой генофонд и на основе местного скота выводить высокопродуктивные типы, так как завоз маточного поголовья из-за рубежа себя не оправдал [5].

Мырнин С. (2016) считает, что совершенствование популяции черно-пестрого скота должно быть продолжено путем использования быков отечественной и импортной селекции, отечественной генетики и широкого применения метода искусственного осеменения коров и телок [4].

Следует отметить, что реализация генетического потенциала голштинского скота не может осуществляться без комфортных условий содержания, кормления и доения. В связи с этим во всех регионах нашей страны проводится строительство мега-ферм, оснащенных автоматизированными системами технологических процессов, а содержание коров беспривязное и круглый год стойловое.

**Цель исследований:** провести сравнительную оценку молочной продуктивности коров голштинской и черно-пестрой пород при круглогодовом стойловом содержании.

**Материал и методы исследований.** Экспериментальные исследования выполняли в период 2010-2015 гг. в племенном заводе ООО «Авангард» Рязанской области. Было учтено 79 коров черно-пестрой породы и 171 голова коров голштинской породы, содержащихся на молочном комплексе с оптимальными условиями микроклимата, кормления, доения и отдыха при круглогодовом стойловом содержании.

Кормление коров осуществлялось по сбалансированным рационам и кормовыми смесями. Доение коров трехкратное в доильном зале «Карусель». Учет молочной продуктивности за 305 дней первой лактации проводили по контрольным дойкам в системах «Dairy Plan» C21 и «СЕЛЭКС». Качество молока определяли на приборе «Экомилк – М».

Экспериментальные данные обрабатывали методом математической статистики по Н.А. Плохинскому с использованием стандартного пакета статистического анализа Microsoft Excel-2007.

**Результаты собственных исследований.** Молочная продуктивность первотелок черно-пестрой породы находилась в пределах 5713-6129 кг, в среднем составляла 5931 кг и была ниже в сравнении со средним значением по стаду на 243-672 кг (табл. 1). Массовая доля жира в молоке была сравнительно высокой и колебалась в пределах 3,98-4,03%. Массовая доля белка была примерно одинаковой и составляла 3,14-3,16%.

Молочная продуктивность голштинских коров по первой лактации была сравнительно выше и находилась в пределах 7053-7105 кг и превышала этот показатель в среднем по стаду на 708 кг.

От дочерей быков голштинской породы по первой лактации была получена максимальная продуктивность. В среднем по линиям удой дочерей составил 7071 кг, что на 1140 кг или на 19,0 больше по сравнению с удоем дочерей быков черно-пестрой породы при достоверной разнице ( $P \geq 0,999$ ).

Максимальный удой имели дочери быков голштинской породы линии Рефлекшен Соверинга – 7105 кг, что на 976 кг, или на 15,9%, больше по сравнению с черно-пестрыми сверстницами при достоверной разнице (при  $P \geq 0,999$ ).

Максимальное превосходство по молочной продуктивности по сравнению с черно-пестрыми сверстницами имели дочери быков линии Вис Бек Айдиала голштинской породы. Удой первотелок составил 7053 кг, а прибавка в удое составила 1340 кг, или на 23,5% (при  $P \geq 0,999$ ).

Таблица 1

**Сравнительная оценка молочной продуктивности коров черно-пестрой  
и голштинской пород по первой лактации**

Показатели	Кол-во голов	Порода	Удой, кг	Массовая доля жира, %	Молочный жир, кг	Массовая доля белка, %	Молочный белок, кг
Вис Бек Айдиала	22	Черно-пестрая	5713±169	4,00±0,01**	228,5±7,3	3,14±0,01	179,4
	101	Голштинская	7053±187***	3,94±0,02	278,0±7,0***	3,14±0,01	221,5
± к черно-пестрой	-	-	+1340,0	-0,06	+49,5	0,0	+42,1
Рефлекшен Соверинга	36	Черно-пестрая	6129±457	4,03±0,03***	246,9±17,0	3,14±0,01	192,5
	55	Голштинская	7105±290***	3,88±0,03	275,4±10*	3,147±0,01	223,6
± к черно-пестрой	-	-	+976,0	-0,15	+28,5	-0,0	+31,1
В среднем по линиям	79	Черно-пестрая	5931±200,0	4,01±0,03	237,7±8,0	3,14±0,01	186,2
	171	Голштинская	7071±139***	3,92±0,02	276,9±5,0	3,14±0,01	222,0
± к черно-пестрой	-	-	+1140,0	-0,09	39,2	0,0	+35,8

Примечание:

\* - Результаты достоверны при  $P \geq 0,95$ ;

\*\* -  $P \geq 0,99$ ;

Массовая доля жира в молоке дочерей быков голштинской породы составила в среднем по линиям 3,92% и была ниже по сравнению с черно-пестрыми сверстницами на 0,09%. Однако выход молочного жира у дочерей быков голштинской породы составил 276,9 кг и был выше по сравнению с черно-пестрыми сверстницами на 39,2 кг.

Массовая доля белка в молоке коров обеих пород в среднем по линиям была одинаковой и составляла 3,14%.

#### **Выводы.**

В условиях мега-фермы за 305 дней первой лактации от коров голштинской породы были получены максимальные показатели продуктивности: удой – 7071 кг, выход молочного жира – 276,9 кг, молочного белка – 222,0 кг. По сравнению с первотелками черно-пестрой породы, содержащимися в аналогичных условиях, разница по удою составила +1140 кг (+16,1%), по выходу молочного жира +48,4 кг (+21,2%), по выходу молочного белка +42,9 кг (+23,7%).

Дочери быков линии Вис Бек Айдиала голштинской породы имели максимальное превосходство по молочной продуктивности по сравнению с черно-пестрыми сверстницами. Удой первотелок составил 7053 кг, а прибавка в удое составила 1340 кг или на 23,5% (при  $P \geq 0,999$ ).

#### **Библиография**

1. Амерханов, Х. Стратегия модернизации молочного скотоводства России /Х. Амерханов, Г. Шичкин, Р. Кертеев //Молочное и мясное скотоводство. – 2006. – №6. – С. 2-5.
2. Дунин, И.М. Племенные и продуктивные качества молочного скота в Российской Федерации. /И.М. Дунин, А. Кочетков, В. Шаркаев //Молочное и мясное скотоводство. – 2010. – № 8. – С.2-5.
3. Морозова, Н.И. Сравнительная оценка молочной продуктивности коров голштинской породы голландской и венгерской селекции [Текст] /Н. И. Морозова, Ф. А. Мусаев, Л. В. Иванова //Зоотехния. – 2012. – №5. – С. 22.
4. Мымрин, С. Опора – на отечественные племенные ресурсы. [Текст] /С. Мымрин // Зоотехния. – 2016. – №4. – С. 2-4.
5. Сударев, Н.П. Разведение крупного рогатого скота голштинской и черно-пестрой пород в хозяйствах России, Центрального федерального округа и тверской области. [Текст] /Н.П. Сударев, Г.А. Шаркаев, Д.А. Абылкасимов, О.П. Прокудина, Ю.С. Кузнецова //Зоотехния. – 2016. – №3. – С. 2-4.
6. Туников, Г.М. Рациональные приемы в кормлении голштинских коров при беспривязном содержании. [Текст] /Г.М. Туников, Н.Г. Бышова, Л.В. Иванова //Зоотехния. – 2011. – №4. – С. 16-17.



**Морозова Нина Ивановна** – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующая кафедрой технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции ФГБОУ ВО РГАТУ.

**Мусаев Фаррух Атауллахович** – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции ФГБОУ ВО РГАТУ.

**Морозова Ольга Александровна** – специалист по учебно-методической работе отделения среднего профессионального образования по профориентационной работе факультета довузовской подготовки ФГБОУ ВО РГАТУ.

---

UDC 636.2.082.1

**N. Morozova, F. Musayev,  
O. Morozova**

## COMPARATIVE EVALUATION OF MILK PRODUCTION OF HOLSTEIN COWS AND BLACK-AND-WHITE BREEDS WITH YEAR-ROUND HOUSING

**Key words:** *Holstein; milk production of cows, mass fraction of fat, mass fraction of protein; mega-farm, year-round housing of cows*

**Abstract.** The paper provides a comparative evaluation of milk production of Holstein cows and black-and-white breeds with the year-round stabling housing. Experimental studies were carried out in the period from 2010 to 2015 in the breeding plant LLC "Avangard" in Ryazan region. 79 cows of black-and-white breed and 171 heads of Holstein cows kept in the dairy complex with the optimal conditions for the microclimate, feeding, milking and rest were taken into account. Feeding cows was carried out by a balanced diet and feed mixtures. Milking cows was done three times in the parlor "Carousel." Accounting for milk production was carried out for 305 days of lactation in «Dairy Plan» systems C21 and "SELEKS". Milk quality was determined on the device "Ecomilk - M". The results showed that under conditions of a

dairy complex for 305 days of first lactation Holstein cows maximum productivity figures were obtained: milk yield - 7071 kg, milk fat yield - 276.9 kg, of milk protein - 222.0 kg. Compared with the heifers of black-and-white breed kept in the same conditions the difference in milk yield was 1140 kg (+ 16.1%), in the output of milk fat 48.4 kg (+ 21.2%), in the output of the milk protein 42.9 kg (23.7 %). Daughters of bulls of Holstein breed of the line Reflekshen Soveringa had maximum milk yield - 7105 kg which is 976 kg or 15.9% more compared with the black-and-white peers with significant differences (at  $P \geq 0,999$ ). Daughters of bulls of the line Vis Beck IDEAL of Holstein breed had maximum superiority in milk production compared with the black-and-white peers. The milk yield of heifers was 7053 kg and increase in milk yield was 1340 kg or by 23.5% (at  $P \geq 0,999$ ).

## References

1. Amerkhanov, H. Strategy of modernization of milk cattle breeding in Russia /H. Amerkhanov, G. Shichkin, R. Kertiev //Milk and meat cattle breeding. - 2006. - №6. -P. 2-5..
2. Dunin, I.M. Breeding and productive qualities of milk cattle in Russian Federation /I.M. Dunin, A. Kochetkov, V. Sharkaev //Milk and meat cattle breeding. - 2010. -№ 8. P.2-5.
3. Morozova, N.I. Comparative evaluation of milk productivity of cows of Holstein breed of Holland and Hungarian selections [text] /N. I. Morozova, F. A. Musaev, L. V. Ivanova //Zootekhnika. – 2012- №5.- P. 22.
4. Mymrin S. Reliance on Russian breeding resources. [Text] /S. Mymrin //Zootekhnika. – 2016. - №4. – P. 2-4.
5. Sudarev, N.P. Cattle breeding of Holstein and black –and-white breed in farms of the Central federal region in Tver' oblast'. [Text] /N.P. Sudarev, G.A. Sharkaev, D.A. Abylkasimov, O.P. Prokudina, YU. S. Kuznetsova. //Zootekhnika. – 2016. - №3. – P. 2-4.
6. Tunikov, G.M. Rational methods in feeding Holstein cows with loose housing. [Text] /G.M. Tunikov, N.G. Byshova, L.V. Ivanova //Zootekhnika. – 2011. - №4. – P. 16-17.

**Morozova Nina** – doctor of agricultural Sciences, Professor, head of the Department of technology of production and processing of agricultural products, FSBEI RGAU.

**Musayev Farrukh** – Dr. of agricultural Sciences, Professor of the chair of technology of production and processing of agricultural products, FSBEI RGAU.

**Morozova Olga** – specialist of educational and methodical work of the Department of vocational education to career-oriented work of the faculty of pre-University training, FSBEI RGAU.

---

# Технология продовольственных продуктов

УДК 634.11:631.563

**В.А. Гудковский, Л.В. Кожина,  
В.Л. Урнев**

## СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ХРАНЕНИЯ ПЛОДОВ СОРТА СИНАП ОРЛОВСКИЙ

**Ключевые слова:** *Синап Орловский, способы хранения, 1-МЦП, загар, подкожная пятнистость, твердость.*

**Реферат.** В статье представлены результаты исследований по изучению влияния способов хранения (ОА, РА), сроков съема (ранний, оптимальный, поздний), обработки 1-МЦП на качество плодов (твердость), восприимчивость к загару, подкожной пятнистости и другим заболеваниям плодов сорта Синап Орловский. Выявлены эффективные технологии и сроки хранения партий плодов с разной степенью зрелости, обеспечивающие максимальное сохранение качества и защиту (либо низкий уровень потерь) от физиологических заболеваний. Максимальную эффективность после 5 месяцев хранения обеспечивает технология РА-1-МЦП при оптимальном сроке съема (выход высшего и 1-го товарного сорта 93,3%), потенциал лежкоспособности плодов позволяет увеличить сроки их хранения до 7 месяцев, без ущерба качеству. Сроки хранения партий плодов оптимально-

го и позднего сроков съема при использовании технологии ОА-контроль – 3 месяца, при использовании технологии ОА+1-МЦП – 5 и 3 месяца соответственно, при использовании технологии РА-контроль – 4-5 и 5 месяцев соответственно, при использовании технологии РА-1-МЦП – 5-7 месяцев. Увеличение продолжительности хранения приводит к потере качества и повышению восприимчивости плодов к физиологическим заболеваниям. Для партий плодов раннего срока съема использование технологий ОА-контроль, РА-контроль не рекомендуется, использование технологий ОА-1-МЦП целесообразно ограничить до 2 месяцев (ввиду высоких рисков поражения плодов загаром), использование технологий РА-1-МЦП – не рекомендуется (ввиду высоких рисков СО<sub>2</sub> – повреждений плодов). Технологии РА-контроль, РА-1-МЦП обеспечивают снижение потерь и степени проявления подкожной пятнистости, сохранение качества, повышение эффективности хранения плодов сорта Синап Орловский.

**Введение.** Сорт Синап Орловский получен во Всероссийском НИИ селекции плодовых культур, относится к наиболее ценным (высокотоварным) сортам, возделываемым в РФ: плоды одномерные, выше средней величины или крупные (150 г и более), вкусовые качества – хорошие (дегустационная оценка – 4,4-4,7 балла). Качественные плоды этого сорта могут успешно конкурировать на рынке с лучшими сортами, районированными в ЦЧЗ, с сортами южных регионов нашей страны.

Недостатки сорта – очень высокая восприимчивость плодов к болезням хранения, особенно при ранних сроках съема. При использовании традиционных технологий хранения (ОА-контроль, РА-контроль) потери от загара могут достигать 100%, потери от подкожной пятнистости – 25%, при нарушении режимов хранения возможны потери от СО<sub>2</sub>-повреждений.

Синап Орловский относится к сортам позднего срока созревания. Рекомендуемый съем плодов, обеспечивающий высокое качество при хранении, – конец сентября, в некоторых областях – начало октября. Однако, в масштабах крупного плодового хозяйства, выдержать оптимальное «окно съема» какого-либо сорта, равное 5-10 дням, практически невозможно. Чаще всего съем плодов проводят на 2-3 недели раньше съемной зрелости, что сводит к минимуму потери от предуборочного опадения, но снижает товарные качества плодов (внешний вид, вкус, масса), повышает восприимчивость к загару и др. заболеваниям.

Широкое использование ингибитора биосинтеза этилена 1-метилциклопропен (1-МЦП) во многом решает проблему сохранения качества плодов и снижения потерь от загара [1-5], но не от подкожной пятнистости.

Цель исследований: выявить эффективные технологии хранения плодов сорта Синап Орловский, определить оптимальные сроки хранения плодов при различных технологиях. Задачи исследования: изучить влияние способов хранения (ОА, РА), сроков съема (ранний, оптимальный, поздний), обработки 1-МЦП на качество плодов (твердость), восприимчивость к загару, подкожной пятнистости и другим заболеваниям.

**Материалы и методы исследования.** Исследования выполнены в 2010-2012 гг. на базе Комплекса хранения плодов и ягод, ООО «Агроном Сад», Лебедянского района Липецкой области.

Объект исследований – плоды сорта Синап Орловский.

Степень зрелости плодов определяли по индексу йод-крахмальной пробы, ЙКП (Целуйко, 1965). Плоды снимали в 3 срока: ранний (ЙКП=1-2 балла), оптимальный (ЙКП = 2,5-3,5 балла), поздний (ЙКП=4-5 баллов).

Часть плодов через сутки обрабатывали 1-МЦП. Контрольные и обработанные плоды закладывали на хранение в камеры с ОА и РА. Условия хранения плодов: температура – 0+1,0°C, O<sub>2</sub> – 1,2-1,5%, CO<sub>2</sub> – 2,0-2,2%.

Твердость плодов измеряли пенетрометром FT-327 с плунжером для яблок. На международном рынке плоды с твердостью ниже 5-6 кг/см<sup>2</sup> (в зависимости от сорта) не предлагаются для реализации.

Продолжительность хранения плодов – 3 и 5 месяцев. В эти сроки оценивали качество плодов (твердость), потери от загара, подкожной пятнистости, CO<sub>2</sub>-повреждений. Через 7 дней после снятия с хранения и выдерживания плодов при T+20°C (имитация условий доведения плодов до потребителя, «жизнь на полке») повторно определяли твердость и потери от физиологических заболеваний.

В опыте изучалось влияние 4 технологий хранения (ОА-контроль, ОА-МЦП, РА-контроль, РА-МЦП) и 3 сроков съема на лежкоспособность и качество плодов. Схема опыта представлена в таблице 1.

Таблица 1

Схема опыта			
Варианты опыта			
Г	Технология хранения, срок съема		Технология хранения, срок съема
1	ОА-контроль, ранний		РА-контроль, ранний
2	ОА-1-МЦП, ранний		РА-1-МЦП, ранний
3	ОА-контроль, оптимальный		РА-контроль, оптимальный
4	ОА-1-МЦП, оптимальный		0. РА-1-МЦП, оптимальный
5	ОА-контроль, поздний		1. РА-контроль, поздний
6	ОА-1-МЦП, поздний		2. РА-1-МЦП, поздний

Результаты и обсуждение.

**ОА-контроль.** При использовании технологии *ОА-контроль* плоды раннего срока съема проявили максимальную восприимчивость к загару. Через 3 месяца хранения отмечено побурение кожицы у 2,5% плодов, в период «жизни на полке» потери от загара увеличились до 40%, а через 5 месяцев составили 80% (рис. 1,2). Причем 15% плодов этой партии, пораженных подкожной пятнистостью, чаще всего имели и признаки поражения загаром, т.е. практически все плоды этой партии – нетоварные, при этом твердость плодов соответствовала нормам качества через 3 и 5 месяцев хранения (8,3 и 6,7 кг/см<sup>2</sup>), однако интенсивно снижалась при доведении до потребителя (4,2 и 5,3 кг/см<sup>2</sup>) (рис. 3,4). Таким образом, технология *ОА-контроль* неприемлема для хранения плодов раннего срока съема, ввиду высоких рисков поражения загаром.

Высокая восприимчивость к загару плодов, снятых в ранние сроки, связана с низким уровнем накопления природных антиоксидантов (по сравнению с оптимальным и поздним сроком съема), способных подавлять реакции свободно-радикального окисления, сдерживать развитие расстройства [1,5].

Высокие потери от загара в контрольных партиях плодов раннего срока съема проявляются как в условиях ОА, так и РА и, в гораздо меньшей степени в обработанных 1-МЦП партиях.



Рисунок 1. Влияние сроков съема, обработки 1-МЦП, способа хранения на потери (загар, подкожная пятнистость, CO<sub>2</sub> – повреждения) при хранении и доведении до потребителя 3 месяца хранения



Рисунок 2. Влияние сроков съема, обработки 1-МЦП, способа хранения на потери (загар, подкожная пятнистость, CO<sub>2</sub> – повреждения) при хранении и доведении до потребителя 5 месяцев хранения



Рисунок 3. Влияние сроков съема, обработки 1-МЦП, способа хранения на твердость плодов при хранении и доведении до потребителя 3 месяца хранения





Рисунок 4. Влияние сроков съема, обработки 1-МЦП, способа хранения на твердость плодов при хранении и доведении до потребителя 5 месяцев хранения

При использовании технологии *ОА-контроль* плоды оптимального и позднего сроков съема проявляли устойчивость к загару в условиях доведения до потребителя после 3 месяцев и поражались загаром после 5 месяцев хранения: в период «жизни на полке» потери от заболевания достигали 13,3 и 20% соответственно, что ограничивало сроки хранения вариантов до 3 месяцев. Кроме того, партии оптимального и позднего сроков съема отличались высокими потерями от подкожной пятнистости (более 20%), существенных различий по этому показателю между партиями не обнаружено. Твердость плодов оптимального срока съема после 3 месяцев + период «жизни на полке» соответствовала нормам качества (5,8 кг/см<sup>2</sup>), позднего срока съема – понижалась до 4,5 кг/см<sup>2</sup>, что снижало ее конкурентоспособность.

**ОА-1-МЦП.** Технология ОА-1-МЦП обеспечила защиту от загара в условиях доведения до потребителя после 5 месяцев хранения партий плодов оптимального и позднего сроков съема, но не обеспечила – для партий плодов раннего срока съема. После 3 месяцев хранения варианта 1 (ОА-1-МЦП, ранний) в условиях доведения до потребителя потери от загара составили 20%, при аналогичных условиях после 5 месяцев хранения – увеличились до 30%, очевидно, что сроки хранения этой партии должны быть ограничены до 2 месяцев.

Обработка 1-МЦП способствовала сохранению твердости плодов, как при хранении, так и в период «жизни на полке», максимальная эффективность этого приема выявлена при обработке плодов раннего и оптимального срока съема, причем обработанные плоды оптимального срока съема были близки по твердости к контрольным партиям оптимального срока съема, хранившимся в РА. После 5 месяцев значение показателя составило 7,1 и 7,7 кг/см<sup>2</sup> соответственно, что соответствовало плодам высокого качества. Партии плодов позднего срока съема, даже обработанные 1-МЦП, резко теряли качество в период «жизни на полке», уже через 3 месяца хранения твердость плодов снизилась до 4,7 кг/см<sup>2</sup>, что заметно снизило конкурентоспособность партии и ограничило сроки ее хранения до 3 месяцев.

Известно, что 1-МЦП, блокируя рецепторы этилена, подавляет его синтез, синтез фарнезена и продуктов его окисления, вызывающих развитие загара (что происходит при обработке плодов оптимального срока съема) [1,3,5]. Низкая эффективность действия 1-МЦП для защиты от загара партий раннего срока съема обусловлена низким уровнем антиоксидантов в плодах, синтезом новых рецепторов этилена созревающими плодами и, как следствие, повышением потерь от заболевания [1,3,5]. Низкая эффективность действия 1-МЦП для сохранения твердости партий позднего срока съема обусловлена тем, что этилен уже образовал активные комплексы, ускоряющие старение (разрушение клеточных структур) [1], что снижало конкурентоспособность и ограничивало сроки хранения партии. Указанные особенности необходимо учитывать технологам холодильных комплексов при планировании схем обработки и реализации плодов.



**РА-контроль.** Аналогично хранению в ОА, контрольные партии раннего срока съема в условиях РА отличались максимально высокими потерями от загара, при этом уровень потерь от заболевания после 3 месяцев хранения + период «жизни на полке» был ниже, чем в ОА (20 и 40% соответственно). После 5 месяцев хранения практически все контрольные плоды в РА и ОА были поражены загаром (в том числе плоды с подкожной пятнистостью). Вероятно, условия РА (низкий уровень содержания кислорода – 1,2-1,5%) сдерживают развитие загара в первые месяцы хранения плодов сорта Синап Орловский, при увеличении сроков эффект не сохраняется. Технология *РА-контроль* неприемлема для хранения плодов раннего срока съема, ввиду высоких рисков поражения загаром.

При использовании технологии *РА-контроль* после 3 месяцев хранения + период «жизни на полке» плоды оптимального и позднего сроков съема (как и в условиях ОА) проявляли устойчивость к загару, а после 5 месяцев хранения потери от заболевания составили 2,75 и 0% соответственно. Твердость плодов оптимального и позднего срока съема после 5 месяцев хранения соответствовала нормам качества (7,7 и 8,0 кг/см<sup>2</sup> соответственно). Вероятно, условия РА (низкий уровень содержания кислорода – 1,2-1,5%) сдерживают созревание плодов оптимального и позднего сроков съема, обеспечивая сохранение высокого качества плодов в течение 5 месяцев хранения. При этом риски поражения плодов загаром (в большей степени партий оптимального, чем позднего срока съема), могут превысить ожидаемый экономический эффект, что требует постоянного контроля за состоянием плодов и при необходимости – снижения сроков их хранения.

Условия регулируемой атмосферы способствуют снижению потерь и степени проявления подкожной пятнистости, по сравнению с ОА [2,5], что однозначно подтверждают результаты наших исследований. После 5 месяцев хранения + период «жизни на полке» в РА потери от заболевания в партиях оптимального и позднего сроков съема составили 6,0 и 10,1% соответственно, в условиях ОА – 22,0 и 22,5% соответственно.

**РА-1-МЦП.** Совместное влияние условий РА (низкий уровень содержания кислорода – 1,2-1,5%) и обработки *1-МЦП* обеспечили защиту (либо снижение потерь) от загара и максимальное (из всех применяемых технологий) сохранение качества плодов после 5 месяцев хранения + период «жизни на полке» партий плодов раннего, оптимального и позднего сроков съема. Причем высокий потенциал лежкоспособности обработанных *1-МЦП* партий оптимального и позднего сроков съема позволял увеличить продолжительность их хранения до 7 месяцев, без ущерба качеству, при сохранении высокого потребительского спроса и высокой реализационной цены плодов. Однако следует учитывать, что при поздних сроках съема значительно увеличиваются потери от опадения, что резко снижает эффективность конечного результата.

В наших исследованиях технология *РА-1-МЦП* нивелировала различия по твердости между партиями различной степени зрелости, способствовала ее сохранению, как при хранении, так и в период «жизни на полке», обеспечивая для каждой партии конкурентные преимущества, по сравнению с другими технологиями хранения. Так, при использовании технологии *РА-1-МЦП* после 5 месяцев хранения + период «жизни на полке» твердость плодов раннего, оптимального, позднего срока съема составляла 8,1, 7,8 и 7,9 кг/см<sup>2</sup> соответственно, при использовании технологии *РА-контроль* – 7,4, 6,6 и 7,4 кг/см<sup>2</sup> соответственно, при использовании технологии *ОА-1-МЦП* – 5,8, 6,5 и 4,4 кг/см<sup>2</sup> соответственно.

Послеуборочная обработка плодов ингибитором биосинтеза этилена *1-МЦП* (в ОА и РА) чаще всего незначительно сдерживала, либо не оказывала влияние на развитие подкожной пятнистости. Однако многолетний опыт промышленного хранения плодов показывает, что при съеме в ранние сроки обработка *1-МЦП* может усилить степень поражения плодов подкожной пятнистостью и снизить конкурентоспособность партии.

При использовании технологии *РА-1-МЦП* в партии плодов раннего срока съема уже в первые недели хранения были отмечены существенные потери от СО<sub>2</sub>-ожогов кожицы (10%), спровоцированные высоким содержанием углекислого газа (2,2%). Известно, что существенное влияние на восприимчивость плодов к внешним СО<sub>2</sub>-повреждениям, загару оказывает уровень содержания антиоксидантов (в том числе фенольных соединений) в кожице плодов. Установлено, что оба повреждения изначально возникают на неокрашенной стороне плода, а также на

плодах, с несформировавшимся кутикулярным комплексом и низким содержанием антиоксидантов (при съеме в очень ранние сроки) [5].

Хранение плодов с исходно низким содержанием антиоксидантов в условиях, сдерживающих их биосинтез (ультранизкое содержание кислорода, послеуборочная обработка 1-МЦП), резко повышает потери от  $\text{CO}_2$ -повреждений. В этом случае обработка 1-МЦП является для плодов дополнительным стрессором, провоцирующим развитие заболевания [2,5]. Снижение содержания  $\text{CO}_2$  в атмосфере камеры до 1-1,2% минимизирует риски развития расстройства [5].

Таким образом, при комплексной оценке результатов исследований на основе показателя оценки качества плодов (твердость), данных по восприимчивости плодов к физиологическим расстройствам (загар, подкожная пятнистость,  $\text{CO}_2$ -повреждения) при хранении и доведении до потребителя выявлены эффективные технологии и сроки хранения плодов сорта Синап Орловский раннего, оптимального и позднего сроков съема (таблица 2).

Одним из основных критериев оценки эффективности технологии (варианта опыта) является выход плодов высшего и 1-го товарного сорта и гарантии сохранения качества при доведении плодов до потребителя. В наших исследованиях высокой эффективностью после 5 месяцев хранения + период «жизни на полке» выделились варианты: *РА-1-МЦП* при оптимальном сроке съема (93,3%), *РА-контроль* при оптимальном сроке съема (92,8%), *ОА-1-МЦП* при оптимальном сроке съема (88,9 %), *РА-1-МЦП* при позднем сроке съема (88,3%). Однако риски развития загара в контрольных партиях (*РА-контроль* при оптимальном сроке съема), особенно при доведении до потребителя, могут превысить ожидаемый экономический эффект. Как мы уже отмечали, при поздних сроках съема значительно увеличиваются потери от опадения плодов (20% и более), большая часть которых приходится на высший и 1-й товарный сорт, что также необходимо учитывать при совокупной оценке эффективности варианта. Данные обстоятельства не позволяют нам рекомендовать варианты *РА-контроль* при оптимальном сроке съема, *РА-1-МЦП* при позднем сроке съема как эффективные.

При ранних сроках съема качество плодов ниже, восприимчивость к физиологическим заболеваниям выше, урожайность на 10-15% ниже (из-за «недобора» средней массы плодов) по сравнению с оптимальным сроком, что обуславливает неэффективность вариантов и подтверждает нецелесообразность раннего съема плодов.

Таблица 2

**Рекомендуемая продолжительность хранения партий плодов раннего, оптимального, позднего срока съема при использовании различных технологий хранения. Сорт Синап Орловский**

Срок съема	Продолжительность хранения при различных технологиях, мес.			
	ОА-контроль	ОА-МЦП	РА-контроль	РА-МЦП
ранний	не рекомендуется	2*	не рекомендуется	не рекомендуется
оптимальный	3	5	4-5*	5-7
поздний	3	3	5	5-7

\* - риски поражения загаром

### Выводы.

1. Системное использование 4 технологий хранения позволяет рационально использовать производственные мощности, оптимизировать сроки, добиваться максимальной эффективности хранения плодов различной степени зрелости.

2. Максимальную эффективность после 5 месяцев хранения + период «жизни на полке» и гарантии сохранения качества плодов сорта Синап Орловский обеспечивает технология *РА-1-МЦП* при оптимальном сроке съема (выход высшего и 1-го товарного сорта 93,3%), причем потенциал лежкоспособности плодов позволяет увеличить сроки их хранения до 7 месяцев, без ущерба качеству.

3. Применительно к технологии определены оптимальные сроки хранения, обеспечивающие максимальное сохранение качества и защиту (либо низкий уровень потерь) от физиологических заболеваний партий плодов различной степени зрелости.

Сроки хранения партий плодов оптимального и позднего сроков съема при использовании технологии *ОА-контроль* – 3 месяца, при использовании технологии *ОА+1-МЦП* – 5 и 3 месяца соответственно, при использовании технологии *РА-контроль* – 4-5 и 5 месяцев соответственно, при использовании технологии *РА-1-МЦП* – 5-7 месяцев. Увеличение продолжительности хранения приводит к потере качества и повышению восприимчивости плодов к физиологическим заболеваниям.

4. Для партий плодов раннего срока съема использование технологий *ОА- контроль*, *РА-контроль* не рекомендуется, использование технологии *ОА-1-МЦП* целесообразно ограничить до 2 месяцев (ввиду высоких рисков поражения плодов загаром), использование технологии *РА-1-МЦП* не рекомендуется (ввиду высоких рисков  $\text{CO}_2$ -повреждений плодов).

5. Технологии *РА-контроль*, *РА-1-МЦП* обеспечивают снижение потерь и степени проявления подкожной пятнистости (при обработке 1-МЦП – кроме плодов, снятых в ранние сроки), сохранение качества, и, следовательно, повышения эффективности хранения плодов сорта Синап Орловский.

### Библиография

1. Гудковский, В.А. Причины повреждения плодов загаром и система мер борьбы с этим заболеванием // Повышение эффективности садоводства в современных условиях Т.3: Материалы Всероссийской научно-практической конференции. – МичГАУ, 2003. – С.207-216.

2. Гудковский, В.А. Причины поражения плодов подкожной пятнистостью и система мер борьбы с этим заболеванием // Повышение эффективности садоводства и современные условия: Материалы Всер. научно-практической конф. 22-24 декабря 2003 г. – Мичуринск, 2003. – Т.3. – С. 216-224.

3. Гудковский, В.А. Основные итоги исследований по разработке и освоению инновационных технологий хранения плодов / В.А. Гудковский, Л.В. Кожина, А.Е. Балакирев, Ю.Б. Назаров // Инновационные основы развития садоводства России: Труды Всероссийского научно-исследовательского института садоводства имени И.В. Мичурина. – Воронеж: Кварта, 2011. – С. 268-291.

4. Гудковский, В.А. Влияние условий хранения на поражаемость загаром и качество плодов яблони средней зоны России / В.А. Гудковский, Л.В. Кожина, А.Е. Балакирев, Ю.Б. Назаров, В.Л. Урнев // Плоды и овощи – основа структуры здорового питания человека: мат. междунар. науч.-практ. конф. 7-8 сентября 2012 года в г. Мичуринске, 2012. – С. 105-136.

5. Гудковский, В.А. Роль минерального состава, гормонов и антиоксидантов в защите плодов и растений от физиологических заболеваний / В.А. Гудковский, Ю.Б. Назаров, Л.В. Кожина // Инновационные технологии производства, хранения и переработки плодов и ягод: Материалы науч.-практ. конф. 5-6 сентября 2009 г. –Мичуринск, 2009. – С. 26-40.

**Гудковский Владимир Александрович** – доктор сельскохозяйственных наук, академик РАСХН, Федеральное государственное научное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт садоводства имени И.В. Мичурина», e-mail: microlab-05@mail.ru.

**Кожина Людмила Владимировна** – кандидат сельскохозяйственных наук, Федеральное государственное научное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт садоводства имени И.В. Мичурина».

**Урнев Владимир Леонидович** – начальник комплекса по хранению плодов и ягод, ООО «Агроном Сад», Лебедянский район, Липецкая область.

---

UDC 634.11:631.563

**V. Gudkovsky, L. Kozhina,  
V. Urnew**

### MODERN TECHNOLOGY OF STORAGE OF FRUITS VARIETIES SINAP ORLOVSKY

**Key words:** *Sinap Orlovskiy, methods of storage, 1-MCP, sunburn, subcutaneous spotting, Hardness.*

**Abstract.** The article presents the results of researches on studying of influence of ways of storing (OA, RA), timing of removal (early, optimum, late), treatment of 1-MCP on fruit quality (firmness), sensitivity to sunburn, spots and subcutaneous other diseases of fruit varieties Sinap Orlovsky. Identified effective technologies and periods of storage of the quantities of fruit with varying degrees of ripeness for maximum quality preservation and protection (or low loss) physiological diseases. Maximum efficiency after 5 months of storage technology provides RA-1-MCP at the optimal time of removal (the higher the output and the 1st commercial grade 93,3%), the potential keeping quality of the fruit allows to increase the shelf life to 7 months, without compromising quality. The shelf life of optimum quantities of fruit

and late periods when using OA-control - 3 months, with OA+1-MCP - 5 and 3 months respectively, with PA - control - 5 and 4-5 months respectively, with RA-1-MCP - 5-7 months. The increase in life expectancy leads to loss of quality and increase susceptibility of fruit to physiological disorders. For quantities of fruit early period of renting the use of technology OA-control PA-control is not recommended, the use of technology OA-1-MCP should be limited to 2 months because of high risks lesions on fruits tan), the use of technology RA-1-MCP - not recommended (because of the high risk of CO<sub>2</sub> damage to the fruit). Technology RA-control, RA-1-MCP provide loss reduction and the expression of subcutaneous spot, maintaining the quality, improving the efficiency of storage of fruits varieties Sinap Orlovsky.

### References

1. Gudkovskiy V. A. Causes damage to fruit by sunburn and the system of measures to combat this disease // improving the efficiency of horticulture in modern conditions V. 3: Materials of all-Russian scientific-practical conference. Michgau, 2003 - Pp. 207- 216.
2. Gudkovskiy V. A. Causes lesions on fruits hypodermic spotting system and measures to combat this disease // improving the efficiency of horticulture and modern conditions: materials of the Vser. scientific-practical Conf. 22-24 December 2003 - Michurinsk, 2003. - Vol. 3. - P. 216-224.
3. Gudkovskiy V. A. Main results of researches on development and introduction of innovative technologies of storage of fruits / V. A. Gudkovskiy, L. V. Kozhina, A. E. Balakirev, Yu. b. Nazarov // Innovation framework for development of horticulture Russia: Proceedings of all-Russian scientific-research Institute of horticulture named after I. V. Michurin. - Voronezh: Kvarta, 2011. - Pp. 268-291.
4. Gudkovskiy, V. A. Influence of storage conditions on the susceptibility of sunburn and fruit quality of Apple trees of the middle zone of Russia / V. A. Gudkovskiy, L. V. Kozhina, A. E. Balakirev, Yu. b. Nazarov, V. L. Urnev // Fruits and vegetables - the structure of a healthy human nutrition: Mat. Intern. scientific.-pract. Conf. 7-8 September 2012 in the city of Michurinsk, 2012. - S. 105-136.
5. Gudkovskiy V. A. the Role of mineral composition, hormones and antioxidants in the protection of fruit and plants from physiological diseases / V. A. Gudkovskiy, Yu. b. Nazarov, L. V. Kozhina // Innovative technologies of production, storage and processing of fruits and berries: Materialy nauch.-pract. Conf. 5-6 September 2009, Michurinsk. 2009. P. 26-40.

**Gudkovsky Vladimir** – Doctor of Agricultural Sciences, professor, Academician of Russian Academy of Agrarian Sciences, Federal State Budget Scientific Institution I.V. Michurin All-Russia Research Institute for Horticulture.

**Kozhina Ludmila** – the candidate of agricultural sciences, Federal State Budget Scientific Institution I.V. Michurin All-Russia Research Institute for Horticulture.

**Urnev Vladimir** – head of the complex for the storage of fruits and berries, LLC «Agronomist Garden», Lebedyansky district, Lipetsk region.

УДК 664.8.047

**О.В. Перфилова**

## ПРИМЕНЕНИЕ СВЧ-НАГРЕВА ПРИ ПЕРЕРАБОТКЕ ЯБЛОЧНЫХ ВЫЖИМОК НА ПРОДУКТЫ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ПИТАНИЯ

**Ключевые слова:** СВЧ - нагрев, яблочные выжимки, паста, антиоксиданты, функциональное питание.

**Реферат.** В последнее время в пищевой промышленности, в т.ч. консервной, особое внимание уделяется физическим методам обработки сырья, полуфабрикатов и готовой продукции с целью обеспечения микробиологической безопасности, интенсификации теплообменных процессов и повышения пищевой ценности сырья. Именно нагрев в электромагнитном поле является физическим методом, с помощью которого можно добиться выше перечисленных целей.

Целью работы стало изучение влияния СВЧ-нагрева на изменение химического состава яблочных выжимок от производства сока прямого отжима. Содержание антиоксидантов в яблочных выжимках определяли амперометрическим методом, а массовую долю влаги (или сухих веществ) яблочных выжимок определяли методом высушивания до постоянного веса при температуре 105°C.

Яблочные выжимки являются источником антиоксидантов, которые способны блокировать вредное воздействие на организм свободных радикалов и защищать человека от самых опасных заболеваний и старения.

В результате установлено, что при использовании микроволновой технологии происходят следующие изменения: при удельной работе СВЧ-нагрева 540 Вт/г содержание антиоксидантов в яблочных выжимках увеличивается в два раза по сравнению с контролем; при СВЧ-нагреве яблочных выжимок до 50-95 °С содержание сухих веществ увеличивается соответственно на 5-33% по сравнению с контролем; значительно улучшаются органолептические свойства (цвет и аромат) яблочных выжимок.

Предложено использовать СВЧ-нагрев при производстве пасты из яблочных выжимок. Яблочную пасту из выжимок от производства сока прямого отжима, полученную по разработанной технологии, рекомендуется использовать в качестве источника пищевых волокон при производстве повидла, термостабильных начинок и подварок для функционального питания.

В последнее время в пищевой промышленности, в т.ч. консервной, особое внимание уделяется физическим методам обработки сырья, полуфабрикатов и готовой продукции с целью обеспечения микробиологической безопасности, интенсификации теплообменных процессов и повышения пищевой ценности сырья. Именно нагрев в электромагнитном поле является физическим методом, с помощью которого можно добиться выше перечисленных целей.

Сверхвысокочастотный (СВЧ) нагрев – это использование энергии электромагнитного поля сверхвысокой частоты с диапазоном частот  $3 \cdot 10^8$  -  $5 \cdot 3 \cdot 10^{10}$  Гц для нагрева различных сред и тел. Разогрев пищевых продуктов в СВЧ-поле в основном обусловлен тем, что они обладают диэлектрическими свойствами, которые определяются поведением в таком поле диполей. При этом на диэлектрические свойства пищевых продуктов влияют их природа, влажность, температура и частота колебаний поля. Из-за сложности характера взаимодействия количества выделяющейся теплоты и глубины проникновения СВЧ-поля необходимо подбирать такую толщину продукта, чтобы не произошло перегрева как наружных, так и внутренних его слоев [3].

Для СВЧ-нагрева характерен ряд преимуществ по отношению к традиционным методам термической обработки:

- высокая скорость и равномерный нагрев в результате «объемной» подачи тепла;
- сохранение биологически активных веществ, в т.ч. витаминов;
- возможность ступенчатого нагрева, т.е. мягкий режим термообработки и подача тепла импульсами;
- создание заданной температурной неравномерности при термообработке пищевых продуктов путем подбора формы рабочих органов СВЧ-генератора или применением заслонов (экранов), регулирующих пропускание микроволн к продукту;



- высокая экономичность процесса, вызванная отсутствием контакта с теплоносителем, а также генерацией тепла в самом продукте, которые приводят к минимальным потерям тепла во внешнюю среду и на нагрев оборудования; СВЧ-генераторы потребляют электроэнергию в значительной степени меньше, чем электролиты и другие нагревательные приборы;

- улучшение условий труда, обусловленное сокращением выделения пара, газообразных веществ и тепла в окружающую среду [4].

В настоящее время недостаточно изучено влияние токов сверхвысокой частоты (СВЧ-нагрев) на изменение химического состава перерабатываемого плодовоовощного сырья. С этой целью изучали влияние СВЧ-нагрева на изменение химического состава яблочных выжимок от производства сока прямого отжима.

Яблочные выжимки являются источником антиоксидантов. Функциональные свойства антиоксидантов объясняются их способностью блокировать вредное воздействие на организм свободных радикалов и защищать человека от самых опасных заболеваний (подтверждается многочисленными эпидемиологическими исследованиями) и старения (все современные теории старения основываются на свободнорадикальных процессах). Прежде всего, антиоксиданты признаются неотъемлемой частью нормального питания наряду с белками, жирами, углеводами, витаминами и микроэлементами и в этом качестве включаются в разнообразные программы, такие как, например, здоровое питание, функциональное питание, пища как лекарство и т.п. [1, 2, 6].

К природным антиоксидантам, содержащимся в пищевых продуктах, растительных материалах, относятся:

- флавоноиды (флавоны, флавонолы, флаваноны, изофлавоны, дигидрохальконы, флавоон-3,4-диолы, антоцианидины);
- производные бензойной кислоты (галловая, протокатехиновая, ванилиновая, сиреневая кислоты);
- производные коричной кислоты (феруловая, п- и о- кумаровые, кофейная, синаповая кислоты);
- производные кумарина;
- фитоэстрогены (лигнаны, эстрогены, лактоны и др.);
- витамины Е и С;
- каротиноиды.

Содержание антиоксидантов в яблочных выжимках определяли амперометрическим методом, который основан на измерении силы электрического тока, возникающего при окислении молекул антиоксиданта на поверхности рабочего электрода при определенном потенциале, который после усиления преобразуется в цифровой сигнал. Значение электрического тока зависит от природы и концентрации анализируемых веществ, типа и материала рабочего электрода и потенциала, приложенного к электроду [5].

Массовую долю влаги (или сухих веществ) яблочных выжимок определяли методом высушивания до постоянного веса при температуре 105 °С по ГОСТ 28561-90.

Яблочные выжимки использовали от производства яблочного сока прямого отжима по следующей технологии: пригодные для переработки яблоки поступают на мойку в две последовательно установленные моечные машины, такие как барабанную (или щеточную) и вентиляторную, где яблоки моются холодной проточной водой до полного удаления загрязнений.

После мойки яблоки поступают на инспекционный ленточный транспортер для удаления непромытых или поврежденных яблок.

Затем подготовленные яблоки подают с помощью наклонного элеватора в терочную дробилку, установленную над шнековым прессом.

После дробления мезга поступает в шнековый пресс для отделения сока прямого отжима. Выход сока составляет 40-45% (в зависимости от помологического сорта яблок). Шнек в прессе располагается над сетчатой емкостью с диаметром отверстий 1 мм для сбора сока. По мере продвижения шнеком мезги происходит отделение сока и подпрессовывание мезги.

Сок собирается в сборник и насосом подается на фильтрацию через сито 0,8 мм для отделения крупных частиц мякоти, попавших в сок при прессовании. Далее сок подогревается

до температуры  $70^{\circ}\text{C}$ , деаэрируется для удаления воздуха и пены, после чего подается на розлив в подготовленную тару.

При розливе сока прямого отжима в стеклянную тару температура сока составляет  $70^{\circ}\text{C}$ , далее следует герметичное укупоривание стерильными крышками и пастеризация в пастеризаторе при режиме (20-20-35-20): $100^{\circ}\text{C}$  для емкости 500- 1000 см<sup>3</sup>. После пастеризации следует охлаждение до  $35^{\circ}\text{C}$ .

Для изучения поставленной цели яблочные выжимки подвергали СВЧ- нагреву до температуры  $50\text{-}95^{\circ}\text{C}$  при мощности 800 Вт (рис. 1). Качество выжимок определяли органолептически и по сохранности антиоксидантов, выраженной в мг на 100 сухих веществ (рис. 2 и 3). Контролем служили свежие яблочные выжимки, не подвергавшиеся термической обработке.

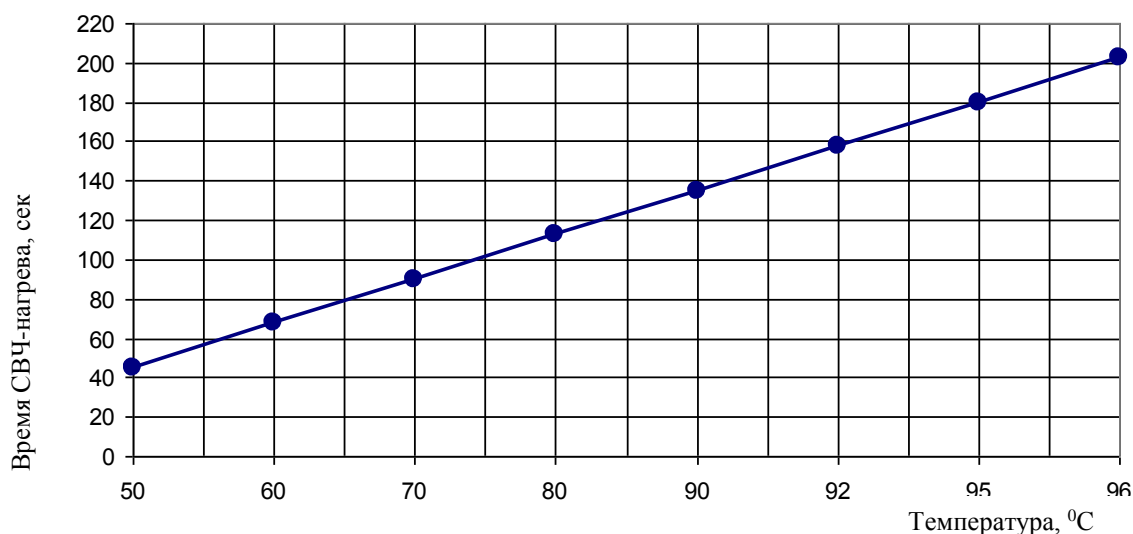


Рисунок 1. СВЧ-обработка яблочных выжимок при мощности 800 Вт

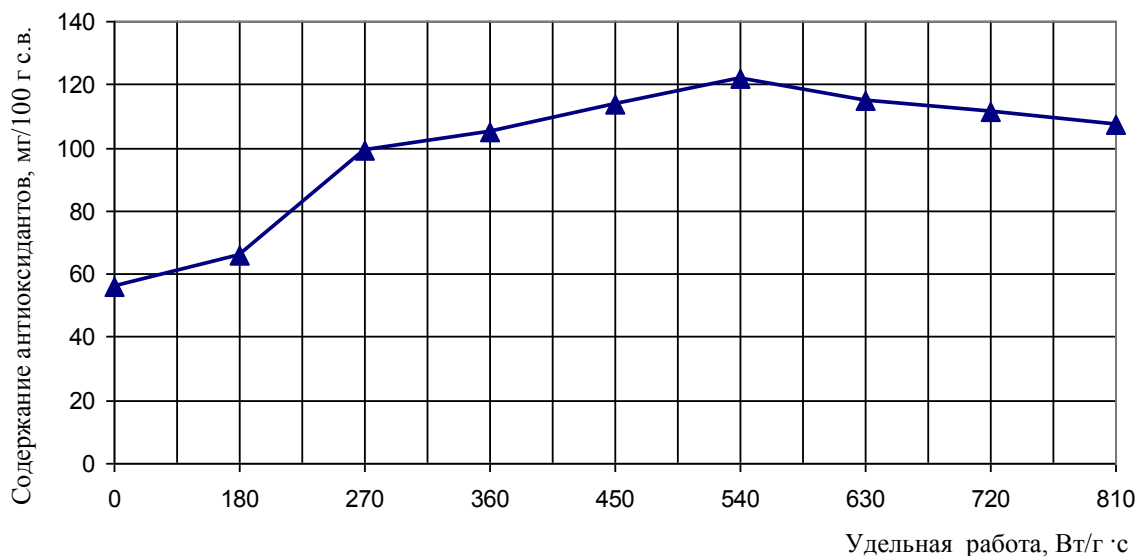


Рисунок 2. Зависимость содержания антиоксидантов (по кверцетину) в яблочных выжимках от удельной работы при СВЧ-нагреве мощностью 800 Вт

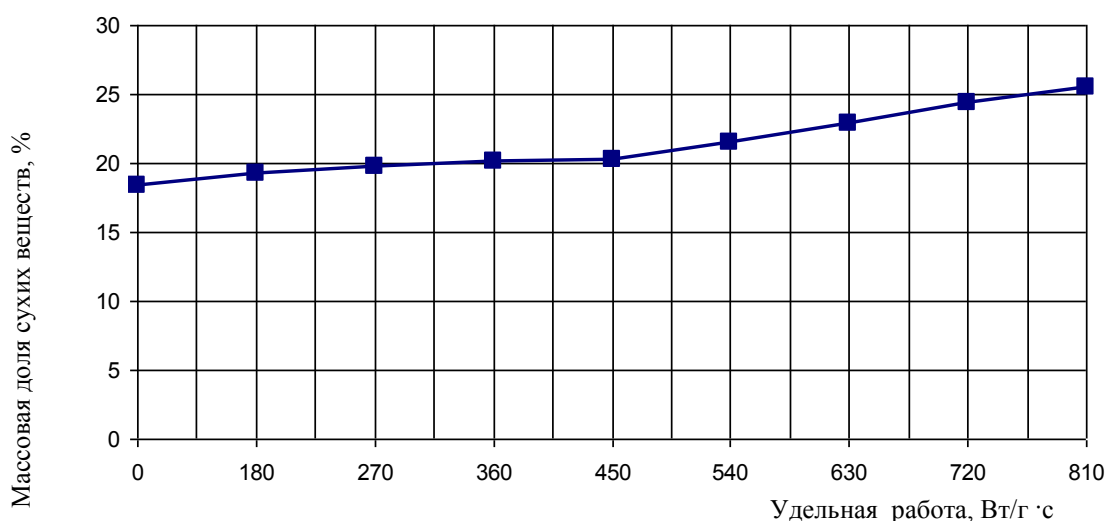


Рисунок 3. Зависимость содержания сухих веществ в яблочных выжимках от удельной работы при СВЧ-нагреве мощностью 800 Вт

В результате исследований выявлено, что в контрольном образце яблочных выжимок содержание антиоксидантов составило 56,196 мг/100 г с.в. при массовой доле сухих веществ 18,4 %. Максимальное содержание антиоксидантов 122,087 мг/100 г с.в. при содержании сухих веществ 21,51 % было обнаружено в выжимках после СВЧ-нагрева при удельной работе 540 Вт/г · с, при которой выжимки нагреваются до 90 °С за 135 секунд. Далее с увеличением времени и удельной работы СВЧ-нагрева температура выжимок поднималась незначительно на 2-5 °С, а содержание антиоксидантов снижалось соответственно до 114,961 и 111,234 мг/100 г с.в. при массовой доле сухих веществ соответственно 22,90 и 24,39 %. Минимальное содержание антиоксидантов 65,863 мг/100 г с.в. при массовой доле сухих веществ 19,29 % было определено в выжимках после СВЧ-нагрева до 50 °С.

С повышением температуры нагрева цвет яблочных выжимок изменялся от коричневого до светло-желтого, что обусловлено инактивацией окислительных ферментов, а яблочный аромат становился более выраженным.

В результате установлено, что при использовании микроволновой технологии происходят следующие изменения:

- при удельной работе СВЧ-нагрева 540 Вт/г · с содержание антиоксидантов в яблочных выжимках увеличивается в два раза по сравнению с контролем;
- при СВЧ-нагреве яблочных выжимок до 50-95 °С содержание сухих веществ увеличивается соответственно на 5-33% по сравнению с контролем;
- значительно улучшаются органолептические свойства (цвет и аромат) яблочных выжимок.

Нами предложено использовать СВЧ-нагрев при производстве пасты из яблочных выжимок. Для этого яблочные выжимки, выходящие из пресса после отделения сока, поступают в СВЧ камеру, где нагреваются под действием электромагнитных волн до температуры 90 °С при мощности 800 Вт, далее выжимки поступают в сдвоенную протирочную машину диаметром отверстий сит № 1-1,2 мм и № 2-0,8 мм, затем полученную пасту консервируют асептическим способом: пасту подогревают до 70 °С, пастеризуют 2 мин при температуре 98-100 °С, охлаждают до 25 °С и фасуют в асептических условиях в асептическую тару.

Норма расхода яблочных выжимок на производство 1 т яблочной пасты с массовой долей растворимых сухих веществ 12% представлена в таблице 1.

Таблица 1

**Норма расхода яблочных выжимок на производство 1 т яблочной пасты  
с массовой долей растворимых сухих веществ 12 %**

Наименование продукта	Массовая доля сухих веществ в яблочных выжимках, %	Расход яблочных выжимок на производство 1 т пасты, кг
Яблочная паста	18,0	1250,0

Яблочную пасту из выжимок от производства сока прямого отжима, полученную по разработанной технологии, рекомендуется использовать в качестве источника пищевых волокон при производстве повидла, термостабильных начинок и подварок для функционального питания.

### Библиография

1. 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. – 2014. – № 2. – С. 82-85.
2. Парусова, К.В. Рецептуры и технологии обогащения ржано-пшеничного хлеба природными антиоксидантами / К.В. Парусова, В.Ф. Винницкая // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2015. – № 4. – С. 86-90.
3. Рущиц, А.А. Применение СВЧ-нагрева в пищевой промышленности и общественном питании / А.А. Рущиц, Е.И.Щербакова // Вестник ЮУрГУ. Серия «Пищевые и биотехнологии». – 2014. – Том 2. – № 1. – С. 9-15.
4. Ушакова, Н.Ф. Опыт применения СВЧ-энергии при производстве пищевых продуктов / Н.Ф. Ушакова, Т.С. Копылова, В.В. Касаткин, А.Г. Кудряшова // Пищевая промышленность. – 2013. – № 10. – С. 30-32.
5. Яшин, А.Я. Методика выполнения измерений содержания антиоксидантов в напитках и пищевых продуктах, биологически активных добавках, экстрактах лекарственных растений амперометрическим методом / А.Я. Яшин, Н.И. Черноусова. – Москва: "Химавтоматика", 2007. – 14 с.
6. Яшин, Я.И. Природные антиоксиданты. Содержание в пищевых продуктах и влияние их на здоровье и старение человека / Я.И. Яшин, Ю.Ю. Рыжнев, А.Я. Яшин, Н.И. Черноусова. – Москва: ТрансЛит, 2009. – 186 с.

**Перфилова Ольга Викторовна** – кандидат технических наук, заведующий кафедрой технологии продуктов питания ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, e-mail: Perfolga@rambler.ru.

UDC 664.8.047

**O. Perfilova**

## APPLICATION OF MICROWAVE HEATING IN PROCESSING OF APPLE RESIDUE FOR FUNCTIONAL FOOD PRODUCTS

**Key words:** Microwave heating, apple residue, paste, antioxidants, functional food products.

**Abstract.** Recently, in the food industry, including canning, special attention is devoted to physical methods of processing of raw materials, semi-finished and finished products to ensure microbiological safety, the intensification of heat transfer processes and increasing raw food value. It is heated in an electromagnetic field is a physical method, by which to achieve the above goals.

The aim of the work was to study the microwave - heating effect on the change of chemical composition of apple residue from juice production using of direct extraction. Antioxidant content of apple residue determined by amperometric method and the mass fraction of moisture (or dry matter) of apple residue was determined by drying to constant weight at a temperature of 105 °C.

Apple residue is a source of antioxidants, which are able to block the harmful effects on the

body of free radicals and protect people from the most dangerous diseases and aging.

It is found that the using of microwave technology to influence for same changes: at the specific work of the microwave - heating 540 W/g-s the content of antioxidants in apple residue is doubled compared to the control; when apple residue heated to 50-95 °C by microwave heating the solids content is increased to 5-33%, respectively, compared to the con-

trol; significantly improved organoleptic properties (color and flavor) of apple residue.

It is proposed to use the microwave - heating in the production of paste from apple residue. Apple paste from residue get by direct extraction of juice, obtained by the developed technology, it is recommended as a source of dietary fiber in the production of jams, thermostable fillings for functional food.

### References

1. Vinnitskaya V.F. Developing the assortment of functional bakery and confectionery products / V.F. Vinnitskaya, C.I. Danilin, D.V. Akishin, O.V. Perfilova, C.C. Komarov // The Bulletin of Michurinsk State Agrarian University. – 2014. - № 2. – P. 82-85.
2. Parusova K.V. The formulations and technology of enrichment of rye-wheat bread with natural antioxidants / K.V. Parusova, V.F. Vinnitskaya // The Bulletin of Michurinsk State Agrarian University. - 2015. - № 4. - P. 86-90.
3. Ruszczyc A.A., Shcherbakov E.I. The use of microwave heating in the food industry and public catering // Vestnik of SUSU. A series of "Food and Biotechnology". - 2014. - Volume 2. - № 1. - P. 9-15.
4. Ushakov N.F. Experience in the using of microwave energy in food production / N.F. Ushakova, T.S. Kopylova, V.V. Kasatkin, A.G. Kudryashova // Food Industry. - 2013. - № 10. - P. 30-32.
5. Yashin A.Y., Chernousova N.I. Methods of measuring the antioxidants content in beverages and foods, dietary supplements, herbal extract by amperometric method. - Moscow.: "Himavtomatika", 2017. - 14 p.
6. Yashin Ya.I. Natural antioxidants. The antioxidants content in foods and their effect on human health and the aging / Ya.I. Yashin, Yu. Yu. Ryzhnev, A.Y. Yashin, N.I. Chernousova. - Moscow.: TransLit, 2019. - 186 p.

**Perfilova Olga** – candidate of technical sciences, head of the department of Food products technology, Michurinsk State Agrarian University, e-mail: Perfolga@rambler.ru.

УДК 634.11:631.563

**В.А. Гудковский, Л.В. Кожина,  
В.Л. Урнев**

## СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ХРАНЕНИЯ ПЛОДОВ СОРТА ЖИГУЛЕВСКОЕ

**Ключевые слова:** Жигулевское, сроки съема, способы хранения, 1-МЦП, распад от старения, ожог от CO<sub>2</sub>, твердость.

**Реферат.** В статье представлены результаты исследований по изучению влияния способов хранения (ОА, РА), сроков съема (ранний, оптимальный, поздний), обработки 1-МЦП на качество (твердость), восприимчивость к разложению, CO<sub>2</sub>-повреждениям плодов сорта Жигулевское. Выявлены эффективные технологии и сроки хранения партий плодов с разной степенью зрелости, обеспечивающие максимальное сохранение качества и защиту (либо низкий уровень потерь) от физиологических заболеваний. Максимальную эффективность после 4 месяцев хранения обеспечивает технология РА+1-МЦП при оптимальном сроке съема (выход высшего и 1-го товарного сорта

99,3%), потенциал лежкости плодов позволяет увеличить сроки их хранения до 7(8) месяцев, без ущерба качеству. Продолжительность хранения партий плодов раннего, оптимального и позднего сроков съема при использовании технологии ОА-контроль составляет 2, 3 и 1 месяц соответственно, при использовании технологии ОА+1-МЦП и РА-контроль – 4, 4 и 3 месяца соответственно, при использовании технологии РА+1-МЦП для плодов оптимального и позднего сроков съема 4-7(8) и 4 месяца соответственно. Увеличение продолжительности хранения приводит к потере качества и повышению восприимчивости плодов к физиологическим заболеваниям. Для партий плодов раннего срока съема использование технологии РА+1-МЦП не рекомендуется (ввиду высоких рисков CO<sub>2</sub>-повреждений плодов). Использование технологии РА+ адаптация+1-МЦП для плодов



раннего срока съема обеспечивает их защиту от  $\text{CO}_2$ -повреждений, сохранение качества в течение 4-6 месяцев хранения. Обработка плодов 1-МЦП

обеспечивает сохранение качества, повышение эффективности хранения плодов сорта Жигулевское в условиях ОА и РА.

**Введение.** Позднеосенний сорт Жигулевское выведен в 1936 г. С. П. Кедриным на Самарской опытной станции. Получил широкое распространение в центральных областях России.

Созревание плодов одновременное, в первой декаде сентября, в жаркие засушливые годы – в конце августа. Чаще всего съем плодов проводят на 2-3 недели раньше съемной зрелости, что сводит к минимуму потери от предуборочного опадения и распада при хранении, но снижает товарные качества плодов (внешний вид, окраска, вкус, масса), повышает восприимчивость к заболеваниям и повреждениям.

*Достоинства сорта:* скороплодность, высокая урожайность, высокая товарность плодов, пригодность для выращивания в садах интенсивного типа.

*Недостатки сорта:* средняя зимостойкость деревьев, склонность к опадению плодов в предуборочный период, высокая восприимчивость плодов к распаду от старения, потере твердости, грибным гнилям. При ранних сроках съема и хранении в РА повреждаются ожогами от  $\text{CO}_2$ .

Широкое использование ингибитора биосинтеза этилена 1-метилциклопропена (1-МЦП) во многом решает проблему сохранения качества плодов (сохранение твердости и др.), снижения потерь от распада и грибных гнилей [1-3]. При хранении в РА обработка 1-МЦП может стимулировать появление  $\text{CO}_2$ -повреждений на плодах ранних сроков съема. Разработанная в ФГБНУ ВНИИС им. И.В. Мичурина технология хранения сорта Жигулевское, предусматривающая этап адаптации к условиям РА и обработку 1-МЦП (РА+адаптация+1-МЦП), исключает, либо существенно снижает потери от  $\text{CO}_2$ -повреждений в партиях плодов раннего срока съема.

*Цель исследований:* выявить эффективные технологии хранения плодов сорта Жигулевское, определить оптимальные сроки хранения плодов при различных технологиях.

*Задачи исследования:* изучить влияние способов хранения (ОА, РА), сроков съема (ранний, оптимальный, поздний), обработки 1-МЦП на качество плодов (твердость), восприимчивость к грибным гнилям, распаду и другим заболеваниям.

**Материалы и методы исследования.** Исследования выполнены в 2010-2012 гг., на базе Комплекса хранения плодов и ягод, ООО «Агроном Сад», Лебедянского района Липецкой области.

Объект исследований – плоды сорта Жигулевское.

Степень зрелости плодов определяли по индексу йод-крахмальной пробы, ЙКП (Целуйко, 1965). Плоды снимали в 3 срока: ранний (ЙКП=1-2 балла), оптимальный (ЙКП = 2,5-3,5 балла), поздний (ЙКП=4-5 баллов).

Часть плодов через сутки обрабатывали 1-МЦП. Контрольные и обработанные плоды закладывали на хранение в камеры с ОА и РА. Условия хранения плодов: температура –  $0+1,0^\circ\text{C}$ ,  $\text{O}_2$  – 1,2-1,5%,  $\text{CO}_2$  – 0,8-1,2%.

Твердость плодов измеряли пенетрометром FT-327 с плунжером для яблок. Снижение твердости плодов сорта Жигулевское до  $5 \text{ кг/см}^2$  и более резко уменьшает дегустационную оценку плодов, их конкурентоспособность и цену реализации.

Через 2 и 4 месяца хранения оценивали качество плодов (твердость), потери от грибных заболеваний, распада,  $\text{CO}_2$ -повреждений. Через 7 дней после снятия с хранения и выдерживания плодов при температуре  $+20^\circ\text{C}$  (имитация условий доведения плодов до потребителя, «жизнь на полке») повторно определяли твердость и потери от физиологических заболеваний.

Изучали влияние 5 технологий хранения (ОА-контроль, ОА+1-МЦП, РА-контроль, РА+1-МЦП, РА+адаптация+1-МЦП) и трёх сроков съема на лежкоспособность и качество плодов. Схема опытов представлена в таблице 1.

Таблица 1

Схема опыта			
Варианты опыта			
№	Технология хранения, срок съема	№	Технология хранения, срок съема
1.	ОА-контроль, ранний	7.	РА-контроль, ранний
2.	ОА+1-МЦП, ранний	8.	РА+1-МЦП, ранний
3.	ОА-контроль, оптимальный	9.	РА+адаптация+ 1-МЦП, ранний
4.	ОА+1-МЦП, оптимальный	10.	РА-контроль, оптимальный
5.	ОА-контроль, поздний	11.	РА+1-МЦП, оптимальный
6.	ОА+1-МЦП, поздний	12.	РА-контроль, поздний
		13.	РА+1-МЦП, поздний

### Результаты и обсуждение.

**ОА-контроль.** Контрольные партии плодов раннего и оптимального сроков съема способны сохранять достаточно высокую устойчивость к грибным и физиологическим заболеваниям в течение 2 месяцев хранения + этап доведения до потребителя (рис.1). При этом твердость плодов сохранялась на достаточном для успешной реализации уровне (рис.2), а потенциал лежкоспособности плодов оптимального срока съема обеспечивал продление сроков хранения партии при гарантированном сохранении качества на более длительный срок (3-4 месяца), в то время как плоды раннего срока съема проявляли предрасположенность к увяданию, что ограничивало сроки их хранения от 1 до 2 месяцев.

В партии плодов позднего срока съема общие потери от заболеваний (грибные гнили, разложение от старения) после 2 месяцев хранения + период доведения до потребителя достигали 5,5%, при критическом снижении твердости до 4,5 кг/см<sup>2</sup> (рис. 1,2), что снижало конкурентоспособность партии, указывало на целесообразность сокращения сроков ее хранения до 1 месяца.

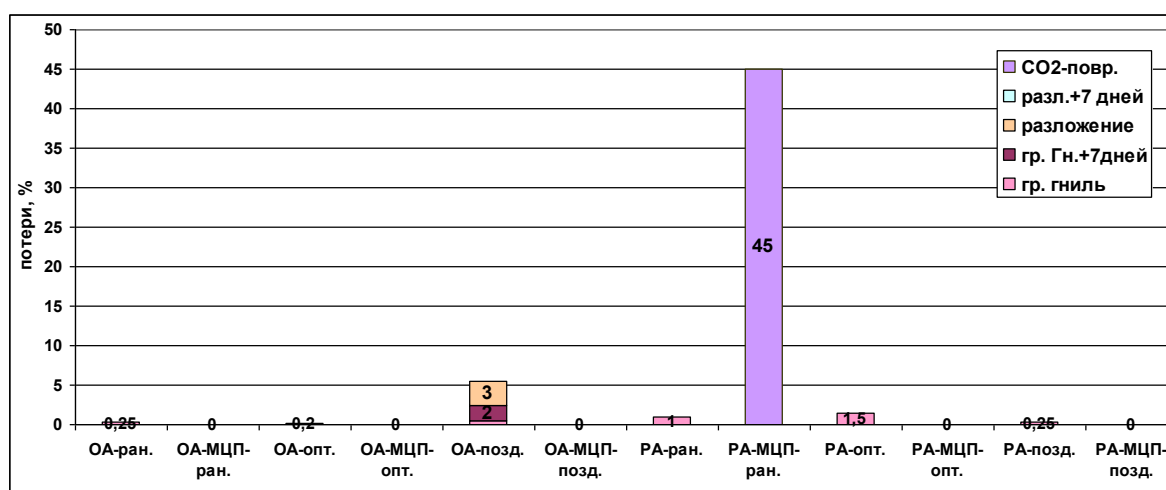


Рисунок 1. Влияние сроков съема, обработки 1-МЦП и способа хранения на потери (грибные гнили, распад, CO<sub>2</sub>-повреждения) при хранении и доведении до потребителя плодов сорта Жигулевское. 2 месяца хранения

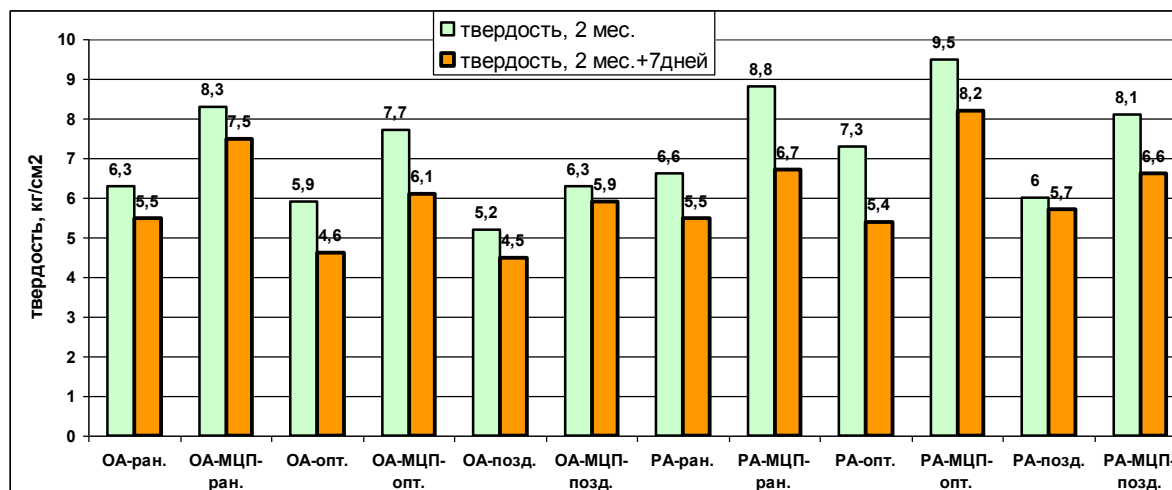


Рисунок 2. Влияние сроков съема, обработки 1-МЦП и способа хранения на твердость плодов сорта Жигулевское при хранении и доведении до потребителя.  
2 месяца хранения

Через 4 месяца хранения потенциал лежкоспособности плодов оптимального срока съема, вероятно, был исчерпан. Потери от грибных гнилей и разложения в условиях доведения до потребителя составили 7,6%, при снижении твердости до 4,5 кг/см<sup>2</sup> (рис. 3,4), что при появлении на этом этапе времени (через 4 месяца хранения) на рынке плодов, хранившихся в РА, резко снижало конкурентоспособность и цену реализации партии. Очевидно, что максимальная экономическая эффективность технологии ОА-контроль при оптимальном сроке съема обеспечивается при ограничении сроков хранения до 3 месяцев.

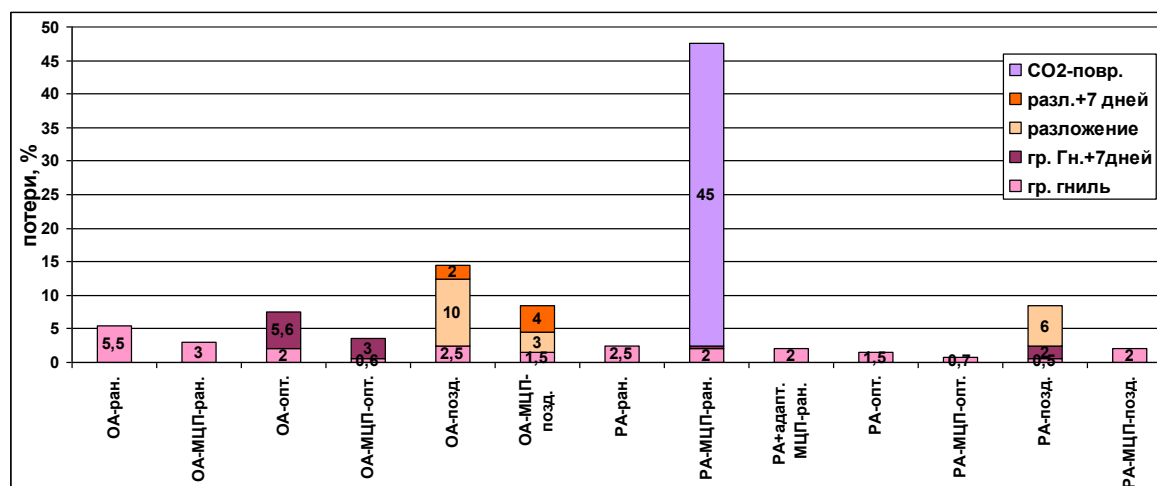


Рисунок 3. Влияние сроков съема, обработки 1-МЦП и способа хранения на потери (грибные гнили, распад, СО<sub>2</sub>-повреждения) при хранении и доведении до потребителя плодов сорта Жигулевское.  
4 месяца хранения

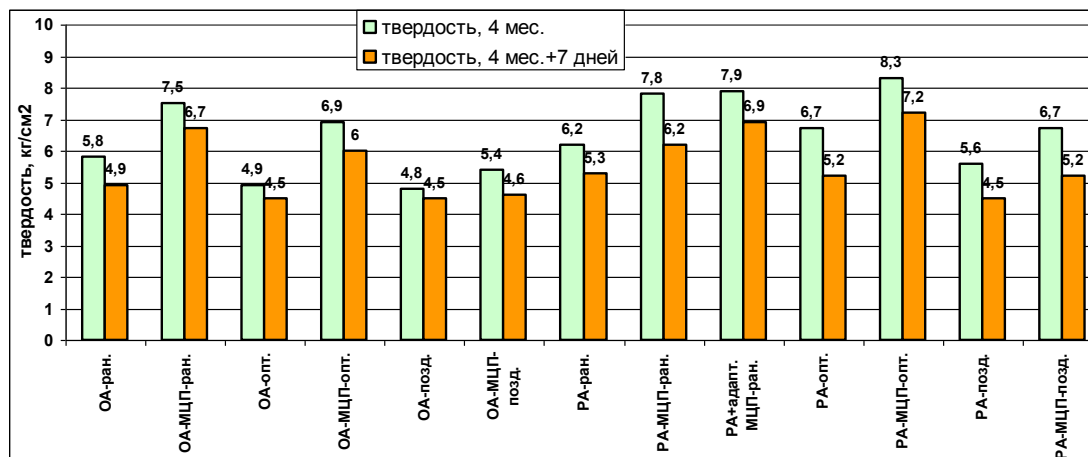


Рисунок 4. Влияние сроков съема, обработки 1-МЦП и способа хранения на твердость плодов сорта Жигулевское при хранении и доведении до потребителя. 4 месяца хранения

**ОА-1-МЦП.** Технология *ОА+1-МЦП* обеспечила более высокий уровень сохранения качества плодов за счет блокирования рецепторов этилена, подавления его синтеза [1-3] и, как следствие, ингибирования процессов созревания/старения, по сравнению с технологией ОА-контроль. Влияние ингибитора биосинтеза этилена после 2 месяцев хранения + период «жизни на полке» проявилось в полной защите от грибных гнилей, распада, и других заболеваний партий плодов раннего, оптимального и позднего сроков съема (рис.1), при высоком уровне сохранения твердости плодов (7,5 кг/см<sup>2</sup>, 6,1 кг/см<sup>2</sup>, 5,9 кг/см<sup>2</sup> соответственно) (рис.2).

Потенциал лежкоспособности позволял увеличить сроки хранения обработанных 1-МЦП партий плодов различных сроков съема. Лишь после 4 месяцев хранения выявлены различия по влиянию обработки 1-МЦП на восприимчивость плодов к заболеваниям. В партии раннего срока съема преобладали потери от грибных гнилей, оптимального и позднего срока – разложение от старения (как и в контрольных партиях). Общие потери от заболеваний после 4 месяцев хранения + период доведения до потребителя составляли 3,0, 3,6 и 8,5% соответственно, что значительно ниже, чем в соответствующих партиях без обработки 1-МЦП (рис.3). Твердость при хранении и в период «жизни на полке» плодов раннего и оптимального сроков съема соответствовала плодам высокого качества (близка плодам, хранившимся по технологии РА-контроль), плодов позднего срока съема – снижалась до 5,4 и 4,6 кг/см<sup>2</sup> соответственно.

Комплексная оценка состояния партий плодов указывала на эффективность технологии ОА-1-МЦП для партий плодов раннего и оптимального срока съема при продолжительности хранения 4 месяца (при более низкой дегустационной оценке и цене реализации партии раннего срока съема) и на целесообразность снижения сроков хранения партии плодов позднего срока съема (до 3 месяцев). Недостаточно высокая эффективность действия 1-МЦП при сохранении твердости и защите от разложения партий позднего срока съема обусловлена тем, что в период обработки этилен уже образовал активные комплексы, ускоряющие старение (разрушение клеточных структур) [1-3], что необходимо учитывать технологам холодильных комплексов при планировании сроков реализации плодов.

**РА-контроль.** Ультранизкое содержание кислорода в атмосфере камеры (O<sub>2</sub> – 1,0-1,2%, CO<sub>2</sub> – 0,8-1,0%,) сдерживает созревание и обеспечивает более высокое сохранение качества плодов, по сравнению с ОА. РА – дорогостоящий способ хранения. Непродолжительное хранение плодов (2-3 месяца) экономически не оправдано. Поэтому технологии РА-контроль при хранении плодов раннего, оптимального и позднего срока съема, обеспечившие после 2 месяцев хранения положительные результаты (рис. 1,2), не могут трактоваться как эффективные.

Через 4 месяца хранения по технологии РА-контроль плоды раннего и оптимального сроков съема поражались грибными гнилями (2,5 и 1,5% соответственно), позднего – разложением от старения (8%). Твердость плодов раннего и оптимального сроков съема соответствова-

ла плодам высокого качества, плодов позднего срока – снижалась до 4,5 кг/см<sup>2</sup> в условиях доведения до потребителя, что указывало на целесообразность сокращения сроков хранения до 3 месяцев.

Следует отметить, что потери от заболеваний при хранении плодов по технологии РА-контроль были существенно ниже, а твердость выше, чем при хранении аналогичных партий по технологии ОА-контроль и близки (сравнимы) с партиями, хранившимися по технологии ОА+1-МЦП (рис.4). Последнее обстоятельство определило, в том числе, одинаковые сроки хранения для партий плодов сорта Жигулевское при использовании технологий ОА+1-МЦП и РА-контроль (табл.2). Следует отметить, что технология ОА+1-МЦП менее затратная и, следовательно, более эффективная, чем РА-контроль для изучаемого сорта яблони.

**РА+1-МЦП.** Совместное влияние условий РА (низкий уровень содержания кислорода – 1,2-1,5%) и обработки *1-МЦП* обеспечили снижение потерь от грибных гнилей и распада, а также обеспечили максимальное (из всех применяемых технологий) сохранение качества плодов.

Установлено, что максимальная эффективность технологии обеспечивалась при длительном хранении плодов сорта Жигулевское оптимального срока съема. После 4 месяцев хранения + период «жизни на полке» общие потери не превышали 0,7%, твердость плодов при хранении и доведении до потребителя соответствовала высоким стандартам качества (8,3 и 7,2 кг/см<sup>2</sup> соответственно), что обеспечивало существенные конкурентные преимущества при реализации плодов.

Следует отметить, что потенциал лежкоспособности партии плодов оптимального срока съема при использовании технологии РА+1-МЦП, обеспечивал увеличение продолжительности её хранения до 7(8) месяцев без ущерба качеству, при высокой конкурентоспособности и цены реализации продукции, что подтверждается результатами многолетних исследований авторов и практическим опытом.

Низкий уровень потерь (2%) и сохранение твердости на конкурентоспособном уровне (5,2 кг/см<sup>2</sup> после 4 месяцев хранения + период доведения до потребителя) обеспечивает технология РА+1-МЦП при хранении плодов позднего срока съема, однако риски развития разложения плодов и потеря твердости ограничивают сроки их хранения до 4 месяцев.

При использовании технологии *РА+1-МЦП* в партии плодов раннего срока съема уже в первые недели хранения были отмечены массовые потери от СО<sub>2</sub>-ожогов кожицы (45%), спровоцированные высоким (для сорта/партии плодов) содержанием углекислого газа – 1,2 % (в ОА – 0,03-0,04%). Известно, что существенное влияние на восприимчивость плодов к внешним СО<sub>2</sub>-повреждениям оказывает уровень содержания антиоксидантов (в том числе фенольных соединений) в кожице плодов. Установлено, что повреждения изначально возникают на неокрашенной стороне плода, а также на плодах, с несформировавшимся кутикулярным комплексом и низким содержанием антиоксидантов (при съеме в очень ранние сроки) [2].

Хранение плодов с исходно низким содержанием антиоксидантов в условиях, сдерживающих их биосинтез (ультранизкое содержание кислорода, послеуборочная обработка 1-МЦП), резко повышает потери от СО<sub>2</sub>-повреждений. В этом случае обработка является для плодов дополнительным стрессором, провоцирующим развитие заболеваний, так как 1-МЦП в том числе ингибирует синтез антиоксидантов [2]. Снижение содержания СО<sub>2</sub> в атмосфере камеры до 0,8-1,0% уменьшает, но не исключает риски развития расстройства в партиях ранних сроков съема [2].

**РА+адаптация+1-МЦП.** Технологический прием «дозаривание», заключающийся в выдерживании плодов *раннего срока съема* (индекс ЙКП при съеме 1-2 балла) в течение 5-7 дней в условиях обычной атмосферы при температуре 8-12°C (до достижения индекса ЙКП 2,5-3,5 баллов), в сочетании с обработкой плодов 1-МЦП при постепенном снижении температуры (на 0,5-1°C в сутки) до рекомендованных уровней, приводит к накоплению естественных антиоксидантов (увеличение содержания составляет 20% и более, по сравнению с данными при съеме) и повышению устойчивости к СО<sub>2</sub>-повреждениям. Адаптированные плоды, обработанные 1-МЦП, успешно хранятся в РА (СО<sub>2</sub> – 0,8-1,0%) в течение 4 месяцев без существенных потерь от заболеваний и повреждений (2%) и высоких показателях твердости при хранении и доведении до потребителя (7,9 и 6,9 кг/см<sup>2</sup> соответственно). Высокий потенциал лежкоспособ-



ности партии плодов раннего срока съема при использовании технологии *РА+адаптация + I-МЦП* позволяет увеличить сроки хранения плодов до 6 месяцев без ущерба их качеству.

Таким образом, при комплексной оценке результатов исследований на основе показателя оценки качества плодов (твердость), данных по восприимчивости плодов к различным заболеваниям и повреждениям (распад,  $\text{CO}_2$ -повреждения, грибные гнили) при хранении и доведении до потребителя выявлены оптимальные сроки хранения плодов сорта Жигулевское раннего, оптимального и позднего сроков съема (таблица 2).

Таблица 2

**Рекомендуемая продолжительность хранения партий плодов раннего, оптимального и позднего срока съема при использовании различных технологий хранения.**  
**Сорт Жигулевское**

Срок съема	Продолжительность хранения плодов при различных технологиях, месяцы.				
	ОА-контроль	ОА+ 1-МЦП	РА- контроль	РА+1-МЦП	РА+адаптация+ 1-МЦП
ранний	2	4	4	не рекомендуется	4-6
оптимальный	3	4	4	4-7(8)	-
поздний	1*	3*	3*	4*	-

\*- риски поражения распадом

Рекомендованные сроки хранения плодов могут изменяться в большую или меньшую сторону под воздействием эндогенных и экзогенных факторов, объективных и субъективных причин, что доказывает необходимость постоянного мониторинга за состоянием продукции.

Одним из основных критериев оценки эффективности технологии (варианта опыта) является выход плодов высшего и 1-го товарного сорта и гарантии сохранения качества при доведении плодов до потребителя. Известно, что при ранних сроках съема качество плодов ниже, восприимчивость к физиологическим заболеваниям выше, урожайность на 10-15% ниже (из-за «недобора» средней массы плодов), по сравнению с оптимальным сроком. При поздних сроках съема значительно увеличиваются потери от опадения плодов (20% и более), большая часть которых приходится на высший и 1-й товарный сорт, увеличиваются риски разложения и потери твердости при хранении плодов. Учитывая данные обстоятельства, эффективность вариантов при раннем и позднем сроке съема заметно снижаются.

В наших исследованиях высокой эффективностью после 2 месяцев хранения + период «жизни на полке» выделились варианты: *ОА+1-МЦП* (100%), *ОА-контроль* (99,8%) при оптимальном сроке съема, после 4 месяцев хранения + период «жизни на полке»: *РА+1-МЦП* (99,3%), *РА-контроль* (98,5%), *ОА+1-МЦП* (96,4%) при оптимальном сроке съема, *РА+адаптация+ 1-МЦП* (98%) при раннем сроке съема. Необходимо отметить, что в условиях доведения до потребителя обработанные 1-МЦП плоды имеют несомненные конкурентные преимущества, по сравнению с необработанными, что обусловлено их более высокой твердостью, сочностью, свежестью и высокой устойчивостью к распаду.

### **Выводы.**

1. Системное использование 5 технологий хранения позволяет рационально использовать производственные мощности, оптимизировать сроки и обеспечивать максимальную эффективность хранения плодов различной степени зрелости.

2. Максимальную эффективность после 4 месяцев хранения + период «жизни на полке» и гарантии сохранения качества плодов сорта Жигулевское обеспечивает технология *РА+1-МЦП* при оптимальном сроке съема (выход высшего и 1-го товарного сорта 99,3%), потенциал лежкоспособности плодов позволяет увеличить сроки их хранения до 7(8) месяцев, без ущерба качеству.

3. Оптимальные сроки хранения, обеспечивающие максимальное сохранение качества и защиту (либо низкий уровень потерь) от физиологических заболеваний партий плодов раннего, оптимального и позднего сроков съема при использовании технологии *ОА-контроль* – составляют 2, 3 и 1 месяц соответственно, при использовании технологии *ОА+1-МЦП* и *РА-контроль* – 4, 4 и 3 месяца соответственно, при использовании технологии *РА+1-МЦП* для плодов оптимального и позднего сроков съема 4-7(8) и 4 месяца соответственно. Увеличение продолжи-

тельности хранения приводит к потере качества и повышению восприимчивости плодов к физиологическим заболеваниям.

4. Для партий плодов раннего срока съема использование технологии РА-1-МЦП не рекомендуется (ввиду высоких рисков CO<sub>2</sub>-повреждений плодов). Использование технологии РА+адаптация+1-МЦП для плодов раннего срока съема обеспечивает их защиту от CO<sub>2</sub>-повреждений, сохранение качества в течение 4-6 месяцев хранения.

### Библиография

1. Гудковский, В.А. Основные итоги исследований по разработке и освоению инновационных технологий хранения плодов / В.А. Гудковский, Л.В. Кожина, А.Е. Балакирев, Ю.Б. Назаров // Инновационные основы развития садоводства России: Труды Всероссийского научно-исследовательского института садоводства имени И.В. Мичурина. – Воронеж: Кварта, 2011. – С. 268-291.
2. Гудковский, В.А. Роль минерального состава, гормонов и антиоксидантов в защите плодов и растений от физиологических заболеваний / В.А. Гудковский, Ю.Б. Назаров, Л.В. Кожина // Инновационные технологии производства, хранения и переработки плодов и ягод: Материалы науч.-практ. конф. 5-6 сентября 2009г. – Мичуринск, 2009. – С. 26-40.
3. Гудковский, В.А. Основные итоги исследований по совершенствованию технологий хранения плодовоовощной продукции / В.А. Гудковский, Л.В. Кожина, А.Е. Балакирев, Ю.Б. Назаров // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2013. – № 9. – С. 34-39.
4. Гудковский, В.А. Изменение химического состава клубнеплодов топинамбура в процессе длительного хранения / В.А. Гудковский, М.Ю. Акимов, Д.В. Акишин, В.А. Кольцов // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2015. – №4. – С. 6-11.

**Гудковский Владимир Александрович** – доктор сельскохозяйственных наук, академик РАСХН, Федеральное государственное научное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт садоводства имени И.В. Мичурина», e-mail: [microlab-05@mail.ru](mailto:microlab-05@mail.ru).

**Кожина Людмила Владимировна** – кандидат сельскохозяйственных наук, Федеральное государственное научное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт садоводства имени И.В. Мичурина».

**Урнев Владимир Леонидович** – начальник комплекса по хранению плодов и ягод, ООО «Агроном Сад», Лебедянский район, Липецкая область.

UDC 634.11:631.563

**V. Gudkovsky, L. Kozhina,  
V. Urnew**

### MODERN TECHNOLOGY OF STORAGE OF FRUITS OF VARIETIES OF THE ZHIGULI

**Key words:** Zhiguli, the timing of the removal, storage, 1-MCP, decay from aging, a burn from CO<sub>2</sub>, hardness.

**Abstract.** The article presents the results of researches on studying of influence of ways of storing (OA, RA), timing of removal (early, optimum, late), treatment of 1-MCP on the quality (hardness), susceptibility to decomposition, CO<sub>2</sub>-damage fruit varieties Zhiguli. Identified effective technologies and the storage time of the batches of fruit with different degree of maturity for maximum quality preservation and protection (or low loss) physiological diseases. Maximum effectiveness after 4 months of storage technology provides RA-1-MCP at the optimal time of re-

moval (the output high and 1 commercial grade 99,3%), the potential storage quality of the fruit allows to increase the shelf life to 7(8) months, without compromising quality. The duration of storage of the quantities of fruit early, optimum and late periods. the OA-control is 2, 3, and 1 month, respectively, with OA+1-MCP and PA - control – 4, 4 and 3 months respectively, with RA+1-MCP for fruit optimum and late periods. 4-7(8) and 4 months, respectively. The increase in life expectancy leads to loss of quality and increase susceptibility of fruit to physiological disorders. For quantities of fruit early removal of the use of technology RA+1-MCP – not recommended (because of the high risk of CO<sub>2</sub> damage to fruits). The use of technology RA+ adaptation+1-MCP fetuses early

period of removal provides protection from CO<sub>2</sub> damage, preservation of quality for 4-6 months of storage. Treatment fruit 1-MCP maintains the quality, improv-

ing the efficiency of storage of fruits varieties Zhiguli in conditions of OA and RA.

### References

1. Gudkovskiy V.A. Main results of researches on development and introduction of innovative technologies of storage of fruits / V.A. Gadkowski, L. V. Kozhina, A. E. Balakirev, Yu. b. Nazarov // Innovation framework for development of horticulture Russia: Proceedings of all-Russian scientific-research Institute of horticulture named after I. V. Michurin. – Voronezh: Kvarta, 2011. – Pp. 268-291.
2. Gudkovskiy V. A. The Role of mineral composition, hormones and antioxidants in the protection of fruit and plants from physiological diseases / V. A. Gudkovsky, Yu. b. Nazarov, L. V. Kozhina // Innovative technologies of production, storage and processing of fruits and berries: Materialy nauch.-pract. Conf. 5-6 September 2009, Michurinsk. 2009. P. 26-40.
3. Gudkovsky, V.A. Main results of researches on perfection of technology of storage of fruits and vegetables / V.A. Gadkowski, L. V. Kozhina, A. E. Balakirev, Yu. b. Nazarov // Storage and processing of agricultural products. - 2013. N. 9. - P. 34-39.
4. Gudkovsky, V.A. Changes in the chemical composition of tubers of Jerusalem artichoke in the process of prolonged storage / V.A. Gutkowski, M.Yu. Akimov, D.V. Akishin, V.A. Koltsov // Bulletin of the Michurinsk state agrarian University. - 2015. - No. 4. – S. 6-11.

**Gudkovsky Vladimir** – Doctor of Agricultural Sciences, professor, Academician of Russian Academy of Agrarian Sciences, Federal State Budget Scientific Institution I.V. Michurin All-Russia Research Institute for Horticulture.

**Kozhina Ludmila** – the candidate of agricultural sciences, Federal State Budget Scientific Institution I.V. Michurin All-Russia Research Institute for Horticulture.

**Urnew Vladimir** – head of the complex for storage of fruits and berries, ООО "Agronom Garden", Lebedyansky district, Lipetsk oblast.

УДК 664.8

**А.А. Потапова**

## ПОТРЕБИТЕЛЬСКИЕ СВОЙСТВА МЕЛКОПЛОДНЫХ ТОМАТОВ И РАСШИРЕНИЕ АССОРТИМЕНТА ОТЕЧЕСТВЕННОЙ КОНСЕРВИРОВАННОЙ ПРОДУКЦИИ

**Ключевые слова:** томат, мелкоплодные сорта, морфологические, органолептические, биохимические технологические свойства, цельноплодное консервирование, качество.

**Реферат.** Для производства продуктов питания функционального назначения с заданными свойствами, в том числе с повышенным содержанием витаминов и биологически активных веществ, необходим системный подход. Технология создания продуктов с повышенным содержанием БАВ предусматривает проведение операций, максимально снижающих окисление и термическое разложение витаминов и других ценных природных компонентов. Необходимо правильно подобрать температуру, время термической обработки, учитывая особенности сырья, а также биохимические показатели [1].

Мелкоплодные томаты, по данным исследователей, обладают исключительно высокими вкусовыми качествами, а по содержанию сахаров, витаминов и антиоксидантов эти овощи существенно превосходят плоды крупноплодных. Влияние сорта для изготовления цельноплодных консервированных томатов заключается в первую очередь в форме и размере плодов, индексе формы (отношение высоты плода к его среднему диаметру), соотношении частей плода, кожицы, мякоти и семян, состоянии кожицы (толщина, упругость, прочность), а также содержании сухих веществ, каротиноидов и их состава, что значительно влияет на качество и цвет готовой продукции [3].

В связи с этим были изучены потребительские и технологические свойства 10 сортов мелкоплодных томатов типа «мини» или «Черри», имеющих разную форму, окраску, вкус, конси-

стенцию и внутреннее строение. На основании полученных результатов сделано обоснованное заключение о том, что и новые сорта мелкоплодных томатов не уступают по изученным показате-

лям крупноплодным и могут быть рекомендованы для расширения ассортимента и повышения конкурентоспособности аналогичного вида консервов отечественного производства.

**Введение.** Овощи имеют важнейшее значение как сырье для перерабатывающей промышленности, так как они являются мощным регулятором здоровья. Пищевая промышленность делает акцент на расширение ассортимента консервированной продукции за счет привлечения новых видов сырья и разработку новых нетрадиционных технологий производства [2,3]. В нашей стране, наряду с увеличением производства, ведут работы по повышению качества пищевых продуктов, обогащению их витаминами и биологически активными веществами (БАВ). Потребность в витаминных препаратах из растительного сырья в качестве пищевых добавок, для лечения и профилактики заболеваний еще не полностью удовлетворяется [4,5]. Поэтому необходимо увеличить их производство, так как они, благодаря своей комплексности, биологически более эффективны, чем чистые витамины.

Анализ отечественного рынка плодоовощных консервов показал, что ассортимент консервов, в рецептуру которых входят томаты, ограничен. Особенно узкий сегмент в данной группе товаров составляют цельноплодно консервированные томаты.

Томаты по пищевой ценности и вкусовым качествам относятся к числу наиболее ценных овощных культур. Органолептические свойства консервов находятся в прямой зависимости от качества томатного сырья, поступающего на переработку. Не каждый сорт томатов, обладающий ценными агробиологическими свойствами и хорошими вкусовыми качествами, пригоден для консервирования. Для производства каждого вида консервов из томатов к сортам предъявляются индивидуальные технологические требования. Для цельноплодного консервирования нужны сорта томатов мелкоплодные, удлиненной или округлой формы, однородные по размеру. Размер плодов не должен превышать 50 мм в любом измерении. Плоды должны быть мясистыми, с высоким содержанием сухих веществ, упругими без пустот и сосудистых волокон, с количеством семян, не превышающим 1% от массы плода. Кожица должна быть устойчива к растрескиванию при тепловой обработке. Такие плоды менее подвержены деформации и обеспечивают лучшие вкусовые качества [2].

Большое значение для томатов, предназначенных для промышленной переработки, имеет массовая доля растворимых сухих веществ, на долю которых приходится у большинства промышленных сортов от 3 до 5 %. По мере созревания плодов массовая доля сухих веществ увеличивается. В состав сухих веществ входят сахара, органические кислоты, азотистые вещества, жиры, минеральные соли и т. д. Основная часть сухих веществ томатов представлена углеводами. Содержание углеводов в плодах томатов, в зависимости от сорта, места и условий выращивания, колеблется от 1,8 до 4,92 %. Основную часть углеводов составляют сахара – глюкоза и фруктоза, причем глюкозы содержится в 1,5-2 раза больше, чем фруктозы. На вкусовые характеристики томатов большое влияние оказывает содержание органических кислот. В здоровых зрелых плодах у большинства промышленных сортов содержатся в основном яблочная и лимонная кислоты – 0,3-0,5 %, на долю винной, янтарной, щавелевой и молочной кислот приходится менее 0,05%.

Томаты характеризуются высоким содержанием биологически активных веществ, особенно важное значение имеют ликопин,  $\beta$ -каротин и витамин С, наибольшее содержание которых установлено в зрелых плодах. По содержанию витамина С отдельные сорта томатов не уступают лимонам.

В красных томатах содержится красящее вещество витамин I, или ликопин. Желтые и оранжевые томаты содержат  $\beta$ -каротин и ксантофилл. Количество ликопина, каротина и ксантофилла увеличивается в плодах по мере их созревания. Так, по данным Церевитинова Ф.В., содержание ликопина увеличивается от 0,11 мг в зеленых плодах до 0,84 мг – в полужелтых, и до 7,85 мг – в зрелых плодах. Содержание  $\beta$ -каротина (провитамина А) находится в прямой зависимости от окраски и степени зрелости плодов. Самое большое количество  $\beta$ -каротина наблюдается в оранжевых плодах в полной зрелости (до 5 мг/%), в красных плодах содержание  $\beta$ -каротина составляет 1,6 - 2 мг на 100 г сырого вещества [3].

В промышленном производстве для консервирования используют преимущественно томаты с красным цветом плодов. Для расширения ассортимента, улучшения органолептических свойств и повышения конкурентоспособности цельноконсервированных томатов отечественного производства нами были испытаны новые сорта мелкоплодных томатов типа «мини» или «Черри». Плоды исследуемых мелкоплодных томатов обладают отличными вкусовыми качествами, они пользуются большим спросом при реализации в свежем и переработанном виде. Мелкоплодные плоды томатов имеют высокую коммерческую привлекательность, они отличаются разнообразием формы (сливовидная, грушевидная, вишневидная и т.д.) и окраски (желтая, красная, оранжевая, коричневая, розовая). Являясь полукультурными (вишневидный, грушевидный, сливовидный и др.) подвидами, плоды мелкоплодных сортов отличаются повышенным содержанием биологически активных веществ (БАВ).

Целью данной работы являлось изучение потребительских и технологических характеристик новых сортов мелкоплодных томатов с целью изучения эффективности их использования для цельноплодного консервирования.

**Материалы и методика исследований.** Объектами исследований являлись мелкоплодные томаты 10 сортов, предназначенные для выращивания в открытом грунте и наиболее соответствующие поставленным целям.

Сорт «Королек» – раннеспелый индетерминантный. Растение низкорослое, сильноветвистое, высота растений 0,5-0,7 м. Плод мелкий, округлый, гладкий, средней массой 5-6 г. Окраска зрелого плода – интенсивно красная. Недостатком сорта является быстрое размягчение плода при перезревании. Вкус хороший.

Сорт «Мини гольд» – раннеспелый индетерминантный сорт. Растение низкорослое, слабооблиственное, высота растений 0,4-0,6 м. Плод округлый, средней массой 9-10 г. Окраска зрелого плода – желтая. Вкус хороший.

Сорт «Благородный принц» – раннеспелый индетерминантный сорт. Растение среднерослое, сильноветвистое, высота растений 0,6-0,8 м. Характеризуется высокой урожайностью. Плод цилиндрический, гладкий, плотный, средней массой 13-14 г. Окраска зрелого плода – красная. Вкус от удовлетворительного до хорошего.

Сорт «Оранжевая сливка» – среднеранний индетерминантный сорт. Растение сильнорослое, средневетвистое, высота растений 1,1-1,4 м. Характеризуется растянутым периодом плодоношения. Плод сливовидной формы, средней массой 22-25 г. Окраска зрелого плода – оранжевая. Вкус хороший.

Сорт «Мини Белл» – раннеспелый индетерминантный сорт. Растение среднерослое, сильноветвистое, высота растений 0,7-0,9 м. Характеризуется высокой урожайностью. Плод округлой формы, средней массой 14-16 г. Окраска зрелого плода – красная. Вкус отличный.

Сорт «Золотая капля» – раннеспелый индетерминантный сорт. Растение сильнорослое, сильноветвистое, высота растений 0,8-1,1 м. Плод грушевидной формы, средней массой 12-13 г. Окраска зрелого плода – желтая. Недостатком сорта является склонность плодов к растрескиванию. Вкус отличный.

Сорт «Виноград 10-ти плодный» – раннеспелый индетерминантный сорт. Растение сильнорослое, сильноветвистое, высота растений 1,5-2 м. Плоды красные, равномерно окрашены, округлые, средней массой 17-20 г. Окраска зрелого плода – интенсивно красная. Вкус отличный.

Сорт «Черный мавр» – раннеспелый индетерминантный сорт. Растение сильнорослое, сильноветвистое, высота растений 0,9-1,5 м. Плод сливовидной формы, средней массой 21-22 г. Окраска зрелого плода – фиолетово-коричневая. Характеризуется высокой урожайностью. Вкус хороший.

Сорт «Золотая кисть» – раннеспелый индетерминантный сорт. Растение сильнорослое, сильноветвистое, высота растений 1,0-1,4 м. Плод грушевидной формы, средней массой 10-12 г. Окраска зрелого плода – желтая. Недостатком сорта является склонность плодов к растрескиванию. Вкус хороший.

Сорт «Сливовидный желтый» – раннеспелый индетерминантный сорт. Растение сильнорослое, сильноветвистое, высота растений 1,0-1,1 м. Плод сливовидной формы, средней массой 14-16 г. Окраска зрелого плода – желтая. Вкус отличный.



Выращивали томаты в учхозе «Роща» Мичуринского государственного аграрного университета по принятой в хозяйстве технологии. При проведении исследований применялись стандартные и оригинальные методы, позволяющие определить биохимический состав, структурно-механические свойства, биологическую ценность, физико-химические и органолептические показатели исследуемых объектов.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Результаты исследований представлены в таблице 1.

Таблица 1

**Морфологическая характеристика исследуемых плодов томата**

№	Сорт	Окраска	Форма плода	Средняя масса плода, г	Количество камер
1.	Золотая кисть	желтая	грушевидная	10,5±1,2	2
2.	Мини белл	красная	округлая	14,5±1,5	2
3.	Мини гольд	желтая	округлая	9,1±0,5	2
4.	Виноград 10-ти плодный	красный	округлая	17,6±0,5	2-3
5.	Сливовидный желтый	желтый	сливовидная	14,1±2,5	2
6.	Королек	красный	округлая	5,6±0,2	2
7.	Черный мавр	коричневая	сливовидная	21,7±0,4	2
8.	Золотая капля	желтая	грушевидная	11,8±0,2	2
9.	Благородный принц	красная	цилиндрическая	13,7±1,0	2
10.	Оранжевые сливки	оранжевая	сливовидная	22,4±2,5	2-3

Из данных таблицы видно, что изучаемые сорта различаются по окраске, форме и размеру плодов. Из 10 изучаемых сортов 4 имели красную окраску, 4 сорта – желтую, 1 сорт – оранжевую и 1 сорт – коричневую. 5 сортов имели округлую форму, 3 – сливовидную, 2 – грушевидную и 1 сорт – цилиндрическую форму плодов.

По средней массе плода 8 изучаемых сортов относились к группе вишневидных плодов (от 2 до 20 г) и 2 сорта к группе мелкоплодных (от 20,1 до 50,0 г).

Органолептическая оценка томатов показала, что сорта томата Мини Белл, Золотая капля, Виноград 10-ти плодный и Сливовидный получили больше 9 баллов, что соответствует отличному качеству (табл. 1). Для остальных сортов сумма баллов составила от 8,0 до 8,9 баллов, что соответствует хорошему качеству.

Таблица 2

**Органолептическая оценка свежих мелкоплодных томатов**

Показатель сорт	Размер (диаметр) плодов	Правильность, типичность формы (в зависимости от сорта)	Внешний вид	Интенсивность краски	Равномерность окраски	Вкус	Аромат	Консистенция покровных тканей	Консистенция мякоти	Общая оценка
Коэффициент весомости	K=0,15	K=0,1	K=0,2	K=0,15	K=0,1	K=0,6	K=0,4	K=0,1	K=0,2	
Королек	0,75	0,45	0,9	0,67	0,45	2,4	2,0	0,5	0,8	8,9
Мини гольд	0,75	0,5	0,9	0,67	0,45	2,4	1,6	0,4	0,8	8,4
Благородный принц	0,6	0,4	0,9	0,67	0,45	2,4	1,6	0,4	0,8	8,2
Оранжевые сливки	0,6	0,4	0,8	0,6	0,4	2,4	1,6	0,4	0,8	8,0
Мини Белл	0,75	0,5	1,0	0,67	0,5	2,7	1,8	0,4	0,8	9,1
Золотая капля	0,75	0,45	1,0	0,67	0,45	3,0	2,0	0,45	0,9	9,6
Виноград 10-ти плодный	0,75	0,45	0,9	0,6	0,4	3,0	2,0	0,45	0,9	9,4
Черный мавр	0,6	0,5	1,0	0,6	0,4	2,4	1,6	0,4	0,8	8,3
Золотая кисть	0,6	0,4	0,8	0,6	0,4	2,4	1,8	0,45	0,9	8,3
Сливовидный желтый	0,75	0,5	1,0	0,67	0,45	2,7	1,8	0,5	1,0	9,4

Дополнительно в исследуемых сортах томатов определяли массовую долю сухих веществ, аскорбиновой кислоты и кислотность (табл.3).

Таблица 3

**Биохимические показатели исследуемых сортов мелкоплодных томатов**

№	Наименование сорта	Массовая доля		Кислотность, %
		сухих веществ, %	аскорбиновой кислоты, мг/100г	
1	Королек	8,3	40,1	0,47
2	Мини Гольд	7,7	34,8	0,58
3	Благородный принц	5,4	35,2	0,36
4	Оранжевые сливки	8,2	33,6	0,56
5	Мини Белл	8,2	48,4	0,42
6	Золотая капля	9,5	42,0	0,53
7	Виноград 10-ти плодный	8,1	50,3	0,49
8	Черный мавр	9,8	35,6	0,60
9	Золотая кисть	8,95	37,8	0,58
10	Сливовидный желтый	11,1	44,4	0,5
11	Среднее значение для томатов крупноплодных (по литературным данным)	5,0	20-40	0,4-05

Исследуемые сорта мелкоплодных томатов превосходят по массовой доле сухих веществ крупноплодные. Содержание сухих веществ во всех сортах свежих плодов томата, кроме сорта Благородный принц (5,4 %), превысило 7%. Наиболее высокое их содержание установлено для сортов Сливовидный желтый, Черный мавр, Золотая капля – и составляет соответственно 11,1; 9,8 и 9,5%. В сортах томатов Виноград 10-ти плодный и Мини Белл массовая доля аскорбиновой кислоты также превышает среднестатистическое содержание ее в крупноплодных томатах и составляет 50,3 и 48,4 мг/100г. По кислотности существенных различий между мелкоплодными и крупноплодными томатами не установлено. По значению титруемой кислотности в свежих плодах незначительно выделился сорт Черный мавр (0,6%).

Все исследуемые сорта по морфологическим, органолептическим и биохимическим показателям соответствовали требованиям, предъявляемым к томатам, предназначенным для цельноплодного консервирования. В связи с этим нами были произведены опытные партии томатов консервированных цельноплодных всех указанных выше сортов в соответствии с утвержденной технологической инструкцией.

Органолептическая оценка консервированных цельноплодных томатов показала, что сорта томата Оранжевые сливки, Золотая капля и Виноград 10-ти плодный получили больше 9 баллов, что соответствует отличному качеству (табл. 4).

Таблица 4

**Органолептическая оценка консервированных мелкоплодных томатов**

Показатель	Внешний вид	Окраска плодов, оwoщей	Цвет заливки	Прозрачность заливки	Консистенция плодов, оwoщей	Вкус	Аромат	Типичность	Общая оценка
Коэффициент весомости	K=0,15	K=0,1	K=0,1	K=0,1	K=0,35	K=0,7	K=0,4	K=0,1	
Королек	0,6	0,3	0,4	0,4	1,4	2,8	1,6	0,3	7,9
Мини гольд	0,6	0,5	0,5	0,5	1,4	2,8	1,6	0,3	8,3
Благородный принц	0,6	0,4	0,4	0,4	1,5	2,8	1,6	0,3	8,1
Оранжевые сливки	0,6	0,4	0,4	0,4	1,7	3,5	2,0	0,5	9,6
Мини Белл	0,6	0,4	0,4	0,4	1,5	2,8	1,6	0,3	8,1
Золотая капля	0,6	0,5	0,5	0,5	1,5	3,1	1,8	0,4	9,1
Виноград 10-ти плодный	0,6	0,4	0,4	0,4	1,5	3,5	2,0	0,5	9,3
Черный мавр	0,67	0,45	0,4	0,4	1,4	2,8	1,6	0,4	8,2
Золотая кисть	0,6	0,45	0,45	0,45	1,4	2,8	1,6	0,3	8,1
Сливовидный желтый	0,6	0,45	0,45	0,45	1,5	3,15	1,8	0,4	8,8

Остальные сорта томатов в цельноплодных консервах получили от 8,17 до 8,8 баллов, что соответствует хорошему качеству.

Таблица 5

**Биохимический состав консервированных плодов томатов**

№	Наименование сорта	Массовая доля		Кислотность, %
		сухих веществ, %	аскорбиновой кислоты, мг/100г	
1	Королек	8,25	15,8	0,3
2	Мини Гольд	7,5	8,8	0,3
3	Благородный принц	5,3	9,7	0,3
4	Оранжевые сливки	8,14	17,6	0,3
5	Мини Белл	7,53	15,0	0,3
6	Золотая капля	7,9	11,4	0,3
7	Виноград 10-ти плодный	8,0	22,8	0,3
8	Черный мавр	8,4	13,2	0,3
9	Золотая кисть	8,37	14,08	0,3
10	Сливовидный желтый	8,23	11,4	0,3
11	Среднее значение для томатов крупноплодных (по литературным данным)	8,0	15,0	0,4

Существенных различий в содержании сухих веществ в значении показателя титруемая кислотность для свежих и консервированных томатов не установлено. В консервированных плодах томата содержание аскорбиновой кислоты колеблется от 8,8 до 22,8 мг/%. В процессе технологической обработки томатов потери витамина С, так же, как и других витаминов, составляет от 25,2 до 52,3 %, что характерно для процесса стерилизации и аналогично потерям витамина С при консервировании других видов овощей и плодов. При этом нами отмечено, что наименьшие потери аскорбиновой кислоты происходили у следующих сортов мелкоплодных томатов: Мини гольд, Сливовидный желтый, Золотая капля и Благородный принц.

**Вывод.** Проведенные исследования позволили констатировать, что все исследованные сорта мелкоплодных томатов могут быть рекомендованы для расширения ассортимента и повышения конкурентоспособности аналогичного вида консервов отечественного производства.

### Библиография

1. Акишин, Д.В. Оценка мелкоплодных сортов томата по органолептическим показателям, содержанию каротина, витамина С и общей антиоксидантной активности/ Д.В. Акишин, А.А. Потапова, В.Н. Макаров и др.// Научно-производственный журнал «Вестник» МичГАУ. – 2013. – № 1. – С. 84-89.
2. Елисеева, Л.Г., Акишин, Д.В., Потапова, А.А. Оценка потребительских свойств мелкоплодных сортов томатов с целью расширения ассортимента и повышения конкурентоспособности отечественной консервированной продукции // Товаровед продовольственных товаров. – 2010. – №11. – С. 29-34.
3. Елисеева, Л.Г., Акишин, Д.В., Потапова, А.А. Характеристика потребительских свойств заварных пряников с добавленной пищевой ценностью // Товаровед продовольственных товаров. – 2011. – №7. – С. 34-39.
4. Потапова, А.А. Мучные кондитерские изделия, обогащенные эссенциальными микронутриентами овощного сырья // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания – 2014. – № 4. – С. 50-54.
5. Потапова, А.А. Совершенствование ассортимента мучных кондитерских изделий// Вопросы питания. – 2014. – № 3, том 83 – С. 84-88.

**Потапова Алла Андреевна** – кандидат технических наук, доцент кафедры торгового дела и товароведения, ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, г. Мичуринск, e-mail: allusi4ek@mail.ru.

UDC 664.8

**A. Potapova****CONSUMER PROPERTIES OF SMALL FRUITED TOMATOES AND EXPANSION OF THE RANGE OF DOMESTIC CANNED PRODUCTS**

**Key words:** *tomato, small-fruited varieties, morphological, organoleptic, biochemical technological properties, holocarpous canning, quality.*

**Abstract.** A systematic approach is necessary for the production of functional food products with desired properties, including a high content of vitamins and biologically active substances. The technology of creating products with a high content of biologically active substances involves operations minimizing oxidation and thermal decomposition of vitamins and other valuable natural ingredients. It is necessary to find right temperature, time of heat treatment, considering characteristics of raw materials as well as biochemical parameters.

Small fruited tomatoes, according to researchers, possess exceptionally high gustatory qualities, but the content of sugars, vitamins and antioxidants in these vegetables far exceeds the large-fruited ones. The effect of variety for producing holocarpous

canned tomatoes is primarily in the shape and size of fruit, shape index (the ratio of fruit height to its average diameter), the ratio between the parts of the fruit, skin, pulp and seed, condition of the skin (thickness, elasticity, strength), as well as the content of dry matter, carotenoids and their composition, which significantly affects the quality and color of finished products.

Hence consumer and technological properties of 10 varieties of small-fruited tomatoes "mini" or "cherry" having different shape, color, taste, texture and internal structure were studied. On the basis of obtained results we have made the reasonable conclusion that new varieties of small-fruited tomatoes are not inferior to the large-fruited ones in studied parameters and can be recommended for the expansion of the range and improving competitiveness of similar canned food of domestic manufacture.

**References**

1. Akishin D. V., Potapova A.A., Makarov V.N. Estimation of small-fruited tomato varieties by organoleptic characteristics, content of carotene, vitamin C and total antioxidant activity. Scientific and production journal "Bulletin" of MichGAU, 2013, no.1, pp. 84-89.
2. Eliseeva L. G., Akishin D. V., Potapova A. A. Evaluation of consumer properties of small-fruited tomato varieties in order to expand the range and improve the competitiveness of domestic canned products. Food products merchandiser, 2010, no. 11, pp. 29-34.
3. Eliseeva L. G., Akishin D. V., Potapova A. A. Characteristics of consumer properties of Russian spice cakes with added nutritional value. Food products merchandiser, 2011, no. 7, pp. 34-39.
4. Potapova A. A. Pastry enriched with essential micronutrients of vegetable raw material. Technologies of food and processing industry of agro-industrial complex – healthy food, 2014, no. 4, pp. 50-54.
5. Potapova A. A. Improving the assortment of flour confectionery products. Problems of Nutrition, 2014, no. 3, vol. 83, pp. 84-88.

**Potapova Alla** – PhD in Engineering, Associate Professor, the Department of Trade and Merchandizing, Michurinsk State Agrarian University, e-mail: allusi4ek@mail.ru.

# Экономические науки

УДК 338.436.62:339.13

**И.А. Минаков, В.А. Солопов**

## ОСОБЕННОСТИ КОНКУРЕНЦИИ НА РЫНКЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ

**Ключевые слова:** конкуренция, сбытовые структуры, продуктовая дифференциация, рыночная власть, антимонопольная политика.

**Реферат.** На агропродовольственном рынке получает развитие различные виды конкуренции. Внутриотраслевая конкуренция возможна только при снижении издержек производства и реализации продукции и приводит к тому, что слабые, технически отсталые предприятия вытесняются с рынка. Межотраслевая конкуренция приводит к перераспределению капитала и иных ресурсов между отраслями с учетом нормы прибыли. Участие сельского хозяйства в этой конкуренции невозможно без государственной поддержки из-за низкой скорости оборота капитала и высокой фондоемкости в этой отрасли. Внутриотраслевая конкуренция инициирует технический прогресс, а межотраслевая конкуренция способствует структурной перестройке АПК. Рынкам сельскохозяйственной продукции в определенной степени присуще совершенная конкуренция, а рынкам продовольствия – монополистическая конкуренция. Первый тип рынка характеризуется

наличием стандартизированной продукции и ценовой конкуренции, второй – дифференцированного продукта, ценовой и неценовой конкуренции. В АПК часто монополистами выступают перерабатывающие предприятия и торговые сети. Они диктуют сельскохозяйственным товаропроизводителям свои условия. В статье отмечается, чтобы противостоять монополистам необходимо создавать производственно-сбытовые и сбытовые структуры. Обоснованы формы этих структур: агропромышленные формирования, отраслевые союзы, потребительские сбытовые кооперативы, договорные отношения в форме прямых связей. Рассмотрена роль дифференциации продукта в развитии конкуренции и рыночной власти. По мере роста дифференциации продукта значение ценовой конкуренции снижается, сильнее становится рыночная власть. Основой рыночной власти также является высокий уровень концентрации предприятия на рынке. Государство должно поддерживать развитие рыночной власти и поощрять конкуренцию путем регулирования агропромышленного производства и антимонопольного законодательства.

Решение продовольственной проблемы в нашей стране в значительной степени определяется развитием конкуренции на рынке сельскохозяйственной продукции и продовольствия. Конкуренция представляет собой соперничество хозяйствующих субъектов, при котором исключается или ограничивается возможность каждого из них в одностороннем порядке воздействовать на общие условия обращения товаров на рынке. Это важнейший элемент рыночного механизма; она обеспечивает нацеленность производителя на запросы потребителя, распределение ресурсов между предприятиями и отраслями в соответствии со спросом и нормой прибыли, стимулирует рост эффективности производства и способствует ликвидации нежизнеспособных хозяйствующих субъектов. Конкуренция может приобретать различные формы, каждая из которых является действенным рычагом развития аграрной экономики.

На рынке сельскохозяйственной продукции и продовольствия наблюдается ценовая и неценовая конкуренция. Ценовая конкуренция – это соперничество предпринимателей за свою долю на рынке путем маневрирования ценами на продукцию без изменения ее ассортимента и качества. Неценовая конкуренция предполагает изменение свойств и качества продукции, применение более эффективных методов сбыта, использование других средств маркетинга (реклама, организация ярмарок и т.д.) [1].

Предприятия агропромышленного комплекса участвуют в внутри- и межотраслевой конкуренции. Внутриотраслевая конкуренция – это соперничество между предпринимателями,



занятыми производством и реализацией одинаковой продукции, т.е. относящимися к одной отрасли. Для того чтобы завоевать рынок и стимулировать потребителя к приобретению продукции, предприятие должно продавать ее по более низким ценам. Это возможно только при снижении издержек производства и реализации продукции, что достигается за счет совершенствования техники, технологии и организации производства. Не менее важным средством является использование приемов неценовой конкуренции (контроль качества продукции, упаковка, реклама и др.). В результате внутриотраслевой конкуренции слабые, технически отсталые предприятия с высокими издержками производства постепенно вытесняются с рынка.

Межотраслевая конкуренция имеет место между предпринимателями различных отраслей; в результате происходит перераспределение капитала и иных ресурсов с учетом нормы прибыли, достижимой в различных производствах. Отлив капитала из отраслей с низкой нормой прибыли приводит к их сокращению, в результате чего предложение товара данной отрасли на рынке уменьшается. При прежних размерах спроса это приведет к тому, что цены повысятся, а следовательно, увеличится и норма прибыли [4]. Участие сельского хозяйства в межотраслевой конкуренции ограничено низкой скоростью оборота капитала и высокой фондоемкостью. Таким образом, внутриотраслевая конкуренция инициирует технический прогресс, а межотраслевая конкуренция способствует распределению производственных ресурсов между отраслями в зависимости от их общественной значимости и обеспечивает тем самым структурную перестройку аграрной экономики.

На агропродовольственном рынке имеет место добросовестная и недобросовестная конкуренция. Добросовестная конкуренция предполагает строгое соблюдение правовых и этических норм взаимоотношений с партнерами по бизнесу. Недобросовестная конкуренция - это любые действия хозяйствующих субъектов, направленные на получение преимуществ при осуществлении предпринимательской деятельности, которые противоречат законодательству и могут причинить убытки конкурентам. Типичные приемы недобросовестной конкуренции - продажа товаров по ценам ниже издержек производства (демпинг), выпуск поддельных товаров, использование чужих товарных знаков, распространение ложных сведений о конкурентах и т.п. [3].

Особенностями рынка сельскохозяйственной продукции и продовольствия являются преобладание на нем совершенной и монополистической конкуренции. Совершенная (чистая) конкуренция означает такое положение на рынке, когда влияние каждого отдельного участника на общую ситуацию настолько мало, что им можно пренебречь. При совершенной конкуренции отдельно взятый товаропроизводитель не может принимать какие-либо решения по ценам и политике сбыта; он вынужден приспосабливаться к рыночным условиям и может реализовать свою продукцию только по текущей рыночной цене. Если он установит цену выше рыночной, то вообще не сможет ничего продать. В этих условиях его усилия направлены на совершенствование и адаптацию производства. Он стремится снизить издержки, чтобы получить максимум прибыли [7].

Совершенная конкуренция в определенной степени присуща рынкам сельскохозяйственной продукции. На этих рынках присутствует большое число независимых продавцов (сельскохозяйственные предприятия, фермерские хозяйства, личные подсобные хозяйства), предлагающих стандартизированные товары (пшеницу, картофель, сахарную свеклу и т.д.), цены на которые определяются соотношением спроса и предложения. Поскольку отдельные сельскохозяйственные товаропроизводители не могут воздействовать на цены, они могут увеличить размер прибыли в основном путем снижения себестоимости продукции.

Монополистическая конкуренция характеризуется сравнительно большим числом предпринимателей, производящих дифференцированный продукт, и сравнительно свободным входом на рынок. В этом случае имеет место конкуренция не только по цене, но и по неценовым критериям; как и при совершенной конкуренции, на рынке присутствует большое количество мелких и средних предприятий, но ни одно из них не имеет значительной доли в общем объеме продаж. Производители делают упор на дифференциацию продукции, придание своему товару уникальных свойств; в результате отдельные группы покупателей начинают предпочитать продукцию одного предприятия любой другой. Создавая уникальный вариант товара, предприятие приобретает ограниченную монополию и, соответственно, ограниченное

влияние на цену. Однако эта монополия весьма ограничена и неустойчива, поскольку в глазах большинства потребителей продукция конкурентов очень похожа, хотя и не полностью взаимозаменяема.

Другая важная черта данного типа рынков — наличие жесткой неценовой конкуренции. В АПК монополистическая конкуренция характерна для рынка готовых продовольственных товаров. Так, на рынке молочной продукции продаются такие продукты, как сливочное масло, сыр, творог, сметана, йогурты и др., которые заметно отличаются качеством, упаковкой, товарным знаком и т.п. На этом рынке действует большое количество производителей, которые стараются убедить покупателя, что их товар является уникальным в данной товарной группе. Все это позволяет производителю самостоятельно устанавливать цену вне зависимости от действий конкурентов. Но так как объем продаж каждого производителя относительно невелик, он имеет лишь ограниченный контроль над рыночной ценой.

Олигополия характеризуется наличием небольшого количества конкурентов - крупных предприятий, взаимозависимостью предприятий в принятии решений о ценах на свою продукцию, доступ на рынок новых товаропроизводителей связан с большими трудностями, производимая продукция может быть как стандартизированной, так и дифференцированной. В условиях олигополии контроль над сбытом находится в руках небольшого числа крупных поставщиков. Концентрация рынка в этом случае достаточно велика, чтобы ведущие предприятия могли влиять на рыночные цены через свои решения о выпуске продукции. При этом каждый участник рынка должен тщательно следить за поведением соперников, взвешивать свои действия в отношении ценовой политики, а также учитывать потенциальные последствия своих решений. Это необходимо, чтобы уживаться с конкурентами и не вести с ними открытую борьбу, которая может принести большие убытки для всех заинтересованных сторон. Осознание этого факта приводит к стабильности цен и производства; оно может и не давать максимальной прибыли отдельным предприятиям, но создаются условия, позволяющие эффективно вести производство всем олигополистам. Главным барьером для проникновения на рынок новых участников являются величина стартового капитала, а также контроль олигополистов над новейшей техникой и технологией производства в данной отрасли[7].

Олигополия может быть достигнута также путем экономических соглашений между предприятиями, за счет создания ассоциаций, картелей, холдингов, агрофирм, действующих на рынке как единое целое. В АПК России сейчас идет интенсивный процесс организации таких формирований, что соответствует условиям олигополии.

Крайней противоположностью рынка совершенной конкуренции является монополия. Она предполагает такой тип экономических отношений, при котором один из участников получает возможность диктовать свои условия на рынке определенного товара. В условиях монополии имеется лишь один производитель, который полностью контролирует объем предложения товара и устанавливает цену, приносящую ему максимум прибыли; барьеры для вступления на рынок других предприятий практически непреодолимы. Если при совершенной конкуренции перед производителем стоит задача выбора подходящего объема выпуска продукции при цене, определяемой рынком, целью монополиста является выбор цены и объема производства, которые обеспечивают максимальную прибыль.

Чистая монополия может возникнуть в различных ситуациях, в частности, если предприятие владеет патентом на уникальную продукцию или экономичный технологический процесс, получает права франшизы или лицензию быть исключительным производителем (продавцом) в данной географической области, владеет поставками ключевого сырья или контролирует их, может предложить продукцию, которую потребители предпочтут продукции всех остальных предприятий. К условиям чистой монополии приближаются предприятия, поставляющие электроэнергию, природный газ, предлагающие услуги телефонной связи или кабельного телевидения на местном уровне.

В АПК часто монополистами выступают перерабатывающие предприятия и торговые сети. Они диктуют сельскохозяйственным товаропроизводителям свои условия, которые часто ущемляют их экономические интересы. Это приводит к сокращению объема производства сельскохозяйственного сырья и нерациональному использованию производственных мощностей пищевой промышленности. Так, все хозяйства Мичуринского района Тамбовской области

отказались от возделывания сахарной свеклы, хотя рядом расположен Никифоровский сахарный завод [2].

Сельскохозяйственные товаропроизводители смогут противостоять монополистам только путем создания производственно-сбытовых или сбытовых структур (систем), представляющие собой объединение участников разных сфер деятельности и уровней, но функционирующих как единое целое. Производители сельскохозяйственной продукции и продуктов ее переработки заинтересованы в создании таких формирований, так как они способствуют повышению их конкурентоспособности.

Создание производственно-сбытовых и сбытовых систем во многих регионах России проходит в следующих формах:

- агропромышленных формирований, объединяющих деятельность по производству, переработке и реализации продукции;
- отраслевых союзов, управляемые государственным оператором, регулирующим рынки путем поддержания доходов за счет определения объемов и цен закупок, создания эффективной инфраструктуры;
- потребительских сбытовых кооперативов;
- договорных отношений сельскохозяйственных хозяйств с торговыми и перерабатывающими предприятиями в форме прямых связей.

Формирование и развитие сбытовых систем на агропродовольственном рынке позволяет усилить влияние товаропроизводителей на сбыт своей продукции, повысить роль государства как оптовика-интегратора и регулятора продовольственного рынка, обеспечить увеличение объемов переработки за счет полного использования мощности предприятий, привлекать крупных инвесторов, снизить транзакционные издержки, увеличить сбыт товаров, обеспечить получение потребителями продукции в определенные сроки и в необходимом количестве и качестве.

Одной из перспективных организационных форм производственно-сбытовых структур являются агропромышленные формирования, где в едином технологическом процессе соединены производство, переработка, хранение и сбыт сельскохозяйственной продукции.

Другой организационной формой сбытовых систем могут быть отраслевые союзы, которые координируют деятельность и защищают интересы его участников не только в сфере производства, но и в сфере сбыта.

В настоящее время государственные закупки сельскохозяйственной продукции проводятся в виде конкурсных торгов, на которых выигрывают крупные поставщики, как правило, агропромышленные формирования и агрофирмы. Отдельные сельскохозяйственные хозяйства, как поставщики сравнительно мелких партий, в этих конкурсах участия практически не принимают. Поэтому отраслевые союзы призваны представлять и защищать интересы своих участников в местных и региональных управляющих структурах, а также проводить информационную, консультационную, учебно-просветительскую деятельность, вырабатывать необходимые рекомендации в интересах развития производства своих участников и повышения их конкурентоспособности.

Отраслевые союзы способствуют получению максимальных доходов от реализации производственной сельскохозяйственной продукции на основе координации деятельности хозяйств.

Перспективной формой сбытовых систем являются потребительские сбытовые кооперативы. Целесообразно создавать кооперативы по закупке, переработке и реализации некоторых видов сельскохозяйственной продукции (картофеля, овощей, плодов и ягод, молока и др.). Участниками их могут быть производители, торговые организации, предприятия по переработке и другие агенты рынка. Создание таких кооперативов позволяет исключить посредников из процесса реализации и за счет этого увеличить доходы производителей при стабильной розничной цене, при возможности и необходимости – снизить конечную цену продукции, а следовательно повысить их конкурентоспособность. Кооперативы способны организовать собственную переработку сельскохозяйственной продукции, наладить устойчивые связи с продовольственными рынками, а также создать сельскохозяйственные кооперативные рынки на территории муниципальных образований.

Кроме того, создание сбытовых кооперативов будет стимулировать рост производства и сбыта продукции в хозяйствах населения, которые выращивают около 80% картофеля, овощей, фруктов и свыше 50 % молока. Хозяйства населения испытывают большие трудности в сбыте этой продукции. Созданные потребительские кооперативы закупают ее излишки у населения и реализовывают.

В настоящее время с каждым годом постоянно растет спрос на органическую сельскохозяйственную продукцию. Именно потребительские сбытовые кооперативы могут занять этот сегмент рынка. Их членами в основном являются крестьянские (фермерские) и личные подсобные хозяйства, которые практически не используют химикаты при производстве сельскохозяйственной продукции. Согласно западным стандартам она попадает под категорию «Органическая продукция».

Продукция, поступающая на агропродовольственный рынок, может быть двух видов: однородная (стандартизированная) и разнородная (дифференцированная). Стандартизированный товар не предполагает индивидуальных характеристик, особых товарных знаков и марок. Примером могут служить кукуруза, пшеница, картофель, подсолнечник, капуста и т.д.; покупателю все равно, у кого их приобретать, главное для него - цена.

Продуктовая дифференциация - это придание товару уникальных качеств (реальных или мнимых); она порождает разнообразие товаров, удовлетворяющих одну и ту же потребность и обладающих одними и теми же базовыми характеристиками. Основой дифференциации часто служат субъективные предпочтения потребителей; продукты дифференцируются только потому, что сами покупатели рассматривают различные марки товаров как разные товары. Типичный пример - разные марки сливочного масла: вологодское, смоленское, кремлевское и т.д. Различаясь качеством, упаковкой, маркировкой, они по-прежнему относятся к одному товарному виду [5].

Дифференциация продукта создает дополнительные барьеры для вхождения на рынок в результате притягательности конкретной марки продукта для определенной категории потребителей (так называемая приверженность к марке). Поэтому чем более дифференцированный продукт, тем в большей степени рынок является несовершенным.

По мере роста дифференциации продукта значение ценовой конкуренции снижается и, напротив, неценовые методы конкуренции - изменение качества товара, обновление продукта, реклама, торговые марки - все в большей степени начинают определять конкурентоспособность товара.

Дифференциация продукта может быть связана с двумя обстоятельствами: различием потребительских характеристик товаров, удовлетворяющих разные вкусы, и различием качества товаров, удовлетворяющих одинаковые вкусы. Первый тип дифференциации продукта носит название горизонтальной, второй - вертикальной. В действительности на товарных рынках оба типа дифференциации сосуществуют, однако преобладание того или иного из них оказывает различное влияние на конкуренцию. Выбором потребителя на этих рынках управляют различные факторы: в условиях горизонтальной дифференциации он определяется приверженностью к той или иной марке, а при вертикальной дифференциации - уровнем доходов и общего платежеспособного спроса на товар. Следовательно, конкурентоспособность товаров на рынках горизонтальной дифференциации в наибольшей степени зависит от предпочтений покупателей, а на рынках вертикальной дифференциации - от уровня цен на товар [6].

Продуктовая дифференциация в любой форме создает основы рыночной власти, ограничивая возможности ценовой конкуренции. Чем выше дифференциация продукта, тем сильнее рыночная власть, которая представляет собой возможность предприятия или группы предприятий влиять на конъюнктуру рынка, в определенной степени контролировать и определять цены и величину выпуска товаров. Основой рыночной власти служат высокий уровень концентрации предприятий на рынке с наличием барьеров входа в отрасль (монополия, олигополия), а также дифференциация продукта (монополистическая конкуренция).

Различие между совершенной и монополистической конкуренцией не сводится лишь к однородности и неоднородности товара в глазах покупателей, а предполагает отсутствие в первом и наличие во втором случае элементов рыночной власти. Поэтому поведение предприятий этих двух типов на рынке будет разным.

Результатом осуществления рыночной власти предприятия служит полученная им прибыль; ее величина и служит основным свидетельством рыночного влияния. Расчет показателей рыночной власти основан на сравнении реальных рынков с рынком совершенной конкуренции. Насколько рынок приближается к свободной конкуренции, можно судить по поведению предприятий в отношении цены и издержек: чем больше назначаемая предприятием цена отклоняется от предельных издержек, тем большей рыночной властью обладает предприятие и тем в большей степени рынок становится несовершенным.

Эффективная организация продовольственных рынков невозможна без государственного регулирования; антимонопольное законодательство сдерживает развитие рыночной власти и поощряет конкуренцию. Федеральный закон «О защите конкуренции» определил основные положения государственной антимонопольной политики, направленной на предупреждение и пресечение монополистической деятельности и недобросовестной конкуренции с целью обеспечения единства экономического пространства, свободного перемещения товаров и создания условий для эффективного функционирования товарных рынков.

Законодательством предусмотрены методы регулирования возникающих и существующих монополий. Важное значение имеет ценовое регулирование монопольного поведения, предполагающее установление абсолютного верхнего предела цены, предельного размера рентабельности, предельных коэффициентов изменения цен и предварительное декларирование повышения свободных цен. Антимонопольное законодательство России отражает объективно необходимые цели развития конкуренции в экономике.

Вместе с тем обеспечение конкуренции на агропродовольственном рынке не является самоцелью; это лишь способ достижения высокой экономической эффективности производства. Конкуренция позволяет создать рыночную среду, благоприятствующую снижению издержек производства, созданию новых продуктов и видов деятельности, развитию научно-технического прогресса и инноваций.

### Библиография

1. Минаков, И.А. Особенности формирования и функционирования агропродовольственного рынка // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. 2014. № 4. С. 29-33.
2. Минаков, И.А. Повышение конкурентоспособности сельскохозяйственной продукции // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2012. № 1-2. С. 48-53.
3. Минаков, И.А. Маркетинговая деятельность организаций агропромышленного комплекса // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2012. № 1-2. С. 11-14.
4. Минаков, И.А. Формирование и развитие агропродовольственного рынка. Монография. - Мичуринск: МичГАУ, 2013 – 225 с.
5. Минаков, И.А., Воронова Н.И. Управление качеством сельскохозяйственной продукции // Аграрная наука. 2005. № 6. С. 9-11.
6. Москалев, М.В. Развитие конкурентной среды регионального рынка зерна и хлебопродуктов / Москалев М.В., Солопов В.А. // АПК: Экономика, управление. – 2005. - №9. – 44-51.
7. Солопов Владимир Алексеевич. Развитие регионального рынка зерна и хлебопродуктов / монография. М-во сел. хоз-ва Рос. Федерации, Федер. гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Мичур. гос. аграр. ун-т". Мичуринск (научград РФ), 2006.

**Минаков Иван Алексеевич** – доктор экономических наук, профессор, заведующий кафедрой экономики, ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ.

**Солопов Владимир Алексеевич** – доктор экономических наук, профессор, проректор по научной и инновационной работе, ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ.



UDC 338.436.62:339.13

**I. Minakov, V. Solopov****FEATURES OF COMPETITION IN THE AGRICULTURAL MARKET**

**Key words:** *competition, market structure, product differentiation, market power, antitrust policy.*

**Abstract.** Different types of competition are developing in the agro-food market. Intraindustry competition is only possible under the conditions of reducing production costs and sales and leads to ousting weak, technically backward enterprises from the market. Inter-industry competition leads to redistribution of capital and other resources between industries adjusted for profit margins. The participation of agriculture in this competition is impossible without state support due to the low rate of capital turnover and high capital intensity in the industry. Intra-industry competition initiates technical progress, and inter-industry competition promotes agriculture restructuring. Perfect competition is inherent to a certain extent in agricultural markets, and monopolistic competition is in food markets. The first type of market is charac-

terized by the presence of standardized product and price competition, the second one by differentiated product, price and non-price competition. In agriculture, monopolists are often processing companies and distributive networks. They dictate agricultural producers their terms. The article says to resist the monopoly, it is necessary to create production-marketing and sales structures. The forms of these structures such as agro industrial formations, industry associations, consumer and marketing cooperatives, direct contractual relations are proved. The role of product differentiation in the development of competition and market power is studied. When product differentiation grows, price competition is reduced and market power is stronger. The basis of market power is also a high level of concentration of enterprises in the market. The state should restrain the development of market power and promote competition through regulation of agricultural production and antitrust laws.

**References**

1. Minakov I. A. Features of formation and functioning of agro-food market. *Economy of agricultural and processing enterprises*, 2014, no. 4, pp. 29-33.
2. Minakov I. A. Improving the competitiveness of agricultural products. *Bulletin of Michurinsk State Agrarian University*, 2012, no. 1-2, pp. 48-53.
3. Minakov I. A. Marketing activities of organizations of the agro industrial complex. *Bulletin of Michurinsk State Agrarian University*, 2012, no. 1-2, pp. 11-14.
4. Minakov I. A. Formation and development of agro-food market. *Michurinsk, MichGAU Publ.*, 2013. 225 p.
5. Minakov I. A., Voronova N.I. Quality management of agricultural products. *Agricultural science*, 2005, no. 6, pp. 9-11.
6. Moskalyov M.V., Solopov V.A. The development of competitive environment in regional grain and bread product market. *Agro-industrial complex: Economics, Management*, 2005, no. 9, pp. 44-51.
7. Solopov V.A. The development of regional grain and bread product market. *Michurinsk-science town of the RF, Michurinsk State Agrarian University Publ.*, 2006. 315p.

**Minakov Ivan** – Doctor of Economics, Professor, Head of the Department of Economics, Michurinsk State Agrarian University

**Solopov Vladimir** – Doctor of Economics, Professor, Provost for Research and Innovation, Michurinsk State Agrarian University

УДК 338.43.02

**Е.В. Иванова, Б.И. Смагин**

## **ОЦЕНКА ПОТЕНЦИАЛА ТОВАРНОГО ПРОИЗВОДСТВА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ В РЕШЕНИИ ПРОБЛЕМЫ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ В АГРАРНОМ СЕКТОРЕ ЭКОНОМИКИ**

**Ключевые слова:** сельскохозяйственное производство, импортозамещение, производственный потенциал, кластерный анализ, производственная функция

**Реферат.** В настоящее время реализация импортозамещения является сложной системной проблемой, которая в аграрной сфере производства отличается целым рядом дополнительных сложностей биологического, организационно-технологического, социального характеров. Одной из важнейших задач является оценка возможного объема товарного производства любой отрасли сельского хозяйства.

В статье предпринята попытка решения данной задачи на основе использования теории производственного потенциала, который по своей сути отражает максимальный объем продукции, который сельскохозяйственная организация может произвести с учетом имеющихся в ее распоряжении ресурсов. Использование теории производственных функций, процедур кластерного анализа позволяет дать оценку производственного потенциала как конкретного сельскохозяйственного предприятия, так и аграрного производства региона.

Учитывая, что производственный потенциал оценивает максимальный объем валовой продукции, а для решения проблем импортозамещения требуется, как правило, оперировать объемом товарной продукции, предложена методика оценки объема каждого вида товарной продукции, основанная на использовании производственного потенциала, коэффициента товарности и удельного веса каждой отрасли в структуре товарной продукции.

Данные величины по своей сути представляют собой оценку возможностей товарного обеспечения региона каждым видом сельскохозяйственной продукции, что позволит объективно решать проблемы импортозамещения в аграрной сфере производства.

Рассмотренные и сформулированные предложения ориентируют на решение системных вопросов теории и практики повышения эффективности сельскохозяйственного производства, включающие ресурсные, социально-экономические и организационно-экономические аспекты применительно к сложившейся ситуации, и создают объективную базу для решения проблемы импортозамещения в аграрном секторе экономики.

Как известно, многие годы для нашего государства импортозамещение было крайне сложной и труднорешаемой проблемой, требующей больших затрат, что обусловлено глубиной и длительностью системного кризиса, охватившего все отрасли народного хозяйства, в том числе сельское хозяйство. На протяжении 90-х гг. XX в. и начала 2000-х гг. XXI в. российская экономика была существенно зависима от импорта, при этом темпы объемов ввоза в страну продовольственных товаров и сельскохозяйственного сырья доминировали над темпами их отечественного производства.

Активная политика импортозамещения, реализуемая сегодня в России, ставит все более сложные и новые задачи перед отдельными отраслями отечественной экономики. Ни у кого не вызывает сомнения тот факт, что в настоящее время импортозамещение возможно в тех отраслях, которые обладают определенным потенциалом для этого, прежде всего, речь идет об агропромышленном комплексе (АПК). Ведь обеспечение населения качественным и безопасным продовольствием – это крайне важная народнохозяйственная проблема, требующая системного подхода к ее решению [6]. Следует отметить, что период действия экономических санкций в отношении России и продуктового эмбарго со стороны России в отношении стран Запада позволил не только переосмыслить целевые ориентиры реализуемой импортозамещающей политики, но и поставил новые проблемы перед отечественным АПК. Прежде всего, речь идет об объективности оценок объемов товарной продукции, которую может произвести АПК конкретного

региона, и необходимости отраслевого деления региональных экономик, поскольку специализация аграрных и агропромышленных регионов сильно дифференцирована по территории страны.

В этих условиях возникает острая потребность в наличии таких управленческих инструментов, которые позволяют представить территориально-отраслевой срез потенциала, способного обеспечить реализацию импортозамещающей политики на конкретных территориях страны.

На наш взгляд в решении данной проблемы существенную роль играет теория производственного потенциала.

Производственный потенциал предприятия – это возможность хозяйства по производству продукции, которая в свою очередь, характеризуется совокупностью органически взаимосвязанных ресурсов сельскохозяйственного производства. Его расчет заключается в определении потенциального объема продукции, который предприятие может на этих ресурсах произвести. Поэтому необходимо теоретически обосновать состав и соотношение ресурсов, формирующих производственный потенциал сельскохозяйственных предприятий. Из трех стадий полного кругооборота производственных ресурсов важнейшей является стадия производства. Здесь ресурсы, соединяясь, осуществляют процесс создания материальных благ. Поскольку производственный процесс по выпуску продукции возможен только при соединении производительных сил – орудий труда, предметов труда и рабочей силы, то они и представляют в первую очередь состав производственных ресурсов, необходимых для определения производственного потенциала [1, 2, 5].

Специфика сельского хозяйства заключается в том, что эта отрасль материального производства неотделима от земли, являющейся не только объектом хозяйствования, но и предметом труда и средством производства. Благодаря плодородию, земля активно влияет на процесс производства, становясь его важнейшим составным фактором, базой для органического соединения остальных производственных ресурсов.

Для изучения влияния ресурсов на результаты сельскохозяйственного производства необходимо определить результативный показатель, по отношению к которому устанавливаются значимости ресурсов. Мы считаем, что показателем, который полностью отражает все результаты реального процесса производства, то есть, содержит оценку той продукции, которая фактически произведена на всех участках и этапах сельскохозяйственного производства, является валовая продукция. Оценивать деятельность предприятия, отрасли и АПК нужно только по произведенной в них потребительной стоимости. Валовая продукция является основой формирования таких показателей, как товарная продукция, валовой доход и прибыль. Вместе с тем на изменение объема товарной продукции, валового дохода и прибыли в большей мере влияют организационно-хозяйственные факторы. Объем же валовой продукции определяется главным образом условиями производства и не зависит от условий обмена и реализации. Поэтому валовая продукция рассматривается нами как потенциальная производственная возможность предприятий, рассчитанная на основе количественной зависимости между этим результативным показателем и производственными ресурсами.

Будучи основным поставщиком продуктов питания и сырья для многих отраслей перерабатывающей промышленности и для производственного потребления внутри отрасли, сельское хозяйство, как никакая другая отрасль, интересует государство именно в плане производства всей потребительной стоимости, выраженной в показателе валовой продукции. Кроме того, данные статистической отчетности отражают показатели ресурсов и затрат для производства валовой, а не товарной продукции, поэтому соотношение их с товарной продукцией порождает несоответствие между затратами и результатом.

Самым объективным подходом при расчете производственного потенциала является использование аппарата производственных функций. Различные затраты и ресурсы, будучи несводимыми друг к другу, являются равноправными объективными факторами общественного производства, и в таком качестве они все могут и должны быть одновременно введены в производственную функцию. По существу при вычислении результативного показателя производственной функции для конкретных значений различных ресурсов и затрат они соизмеряются через ту продукцию, которая теоретически может быть получена при данных ресурсах и затра-

тах. Во-вторых, если производственная функция построена правильно, то она точно отражает степень влияния каждого вида ресурса или затрат на производство продукции.

Учитывая, что функционирование экономических систем носит стохастический характер, естественным является вывод о том, что наиболее объективный анализ производственно-экономических взаимосвязей возможен лишь в рамках вероятностных категорий. Выявление и анализ закономерностей функционирования подобных систем основан на обработке больших массивов информации. При этом общепринято, что обработку статистических данных надо производить только в однородных группах наблюдений. 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.

В отличие от комбинационных группировок кластерный анализ приводит к разбиению на группы с учетом всех группировочных признаков одновременно. Если при выполнении комбинационных группировок реализуется монотетический подход, то в кластерном анализе используется иной принцип образования групп, так называемый политетический подход. Все группировочные признаки одновременно участвуют в группировке, т.е. они учитываются все сразу при отнесении наблюдения в ту или иную группу.

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[3].

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:

$$z_{ik} = \frac{x_{ik} - \bar{x}_k}{s_k},$$

где  $x_{ik}$  – значение признака  $k$  для  $i$ -го объекта;  $\bar{x}_k$  – 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 зависимой переменной в производственной функции является валовое производство сельскохозяйственной продукции, в основу 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. Специализация не является ресурсом в его классическом определении, а представляет собой фактор, способствующий лучшему, более интенсивному использованию производственных ресурсов.

Потребность в ресурсе того или иного вида в значительной степени зависит от специализации сельскохозяйственного предприятия. 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 картофеля в составе товарной продукции;

$Z_7$  – удельный вес мяса КРС в составе товарной продукции;

$Z_8$  – удельный вес мяса свиней в составе товарной продукции;

$Z_9$  – удельный вес молока в составе товарной продукции;

$Z_{10}$  – удельный вес продукции овцеводства в составе товарной продукции.

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.

Для анализа производства сельскохозяйственной продукции намичасто использовалась кинетическая производственная функция [1-5]:

$$Y = A \prod_{j=1}^4 x_j^{\alpha_j} \cdot e^{a_j x_j} \quad (1),$$

где  $Y$  – объем валового производства сельскохозяйственной продукции, тыс. руб.;  $x_1$  – площадь сельскохозяйственных угодий, га;  $x_2$  – среднегодовое количество работников, человек;  $x_3$  – среднегодовая стоимость основных производственных фондов, тыс. руб.;  $x_4$  – размер оборотных средств, тыс. руб.

Данная функция отличается большой гибкостью и удовлетворительно описывает основные производственно-технологические взаимосвязи аграрного производства. Кроме того, наиболее часто используемая производственная функция Кобба-Дугласа является ее частным случаем.

После построения производственной функции существенное значение имеют процедуры сравнения и исследования взаимосвязей между фактическим и теоретическим уровнями результативного показателя. Пусть  $Y_i$  и  $\hat{Y}_i$  соответственно фактический и теоретический (предсказанный по уравнению) уровень валового производства для  $i$ -го предприятия, а  $\bar{Y}$  – среднее



значение валового производства в анализируемой совокупности. Легко видеть, что указанные величины связаны между собой следующим равенством:

$$Y_i - \bar{Y} = (\hat{Y}_i - \bar{Y}) + (Y_i - \hat{Y}_i)$$

Левая часть приведенного равенства отражает общее отклонение фактического значения результативного показателя от среднего по совокупности. Первое слагаемое в правой части равенства определяет отклонение теоретического уровня валового производства от среднего по совокупности и вызвано объективными условиями, при которых работает данное предприятие. Второе же слагаемое, представляющее собой разность между фактическим объемом валового производства и его теоретическим уровнем (если не обоснована специфичность работы предприятия) – умелым или неумелым использованием объективных возможностей. Эту разность правильнее рассматривать как показатель качества работы предприятия.

Если разность  $(Y_i - \hat{Y}_i)$  положительна, то это означает, что *i*-е предприятие использовало имеющиеся ресурсы с более высокой эффективностью, чем в среднем по совокупности. Отрицательное же отклонение свидетельствует о том, что данное предприятие работает явно ниже своих возможностей. Кроме того, вычислим величину  $\alpha_i$ , представляющую собой отношение фактического значения валового производства к его теоретическому значению, т.е.  $\alpha_i = Y_i / \hat{Y}_i$ .

Величина  $\alpha_i$ ,  $i = 1, 2, \dots, n$  ( $n$  – количество предприятий в анализируемой совокупности) по своей сути представляет собой индекс эффективности использования ресурсов на *i*-м предприятии. Следует, однако, отметить, что рассчитанный таким образом индекс эффективности использования ресурсов определяется при среднем уровне управления и организации производства.

Такой подход к определению эффективности использования производственных ресурсов позволяет более объективно подвести итоги работы хозяйств с учетом их ресурсообеспеченности и определить имеющиеся реальные резервы улучшения применения ресурсов. Одним из важнейших резервов роста производства продукции является улучшение использования имеющихся производственных ресурсов в хозяйствах, где показатели эффективности их применения ниже среднего по совокупности уровня.

Особый интерес вызывает анализ работы предприятия с показателем

$$\alpha^* = \max_{1 \leq i \leq n} \alpha_i$$

В анализируемой совокупности данное предприятие характеризуется наивысшей эффективностью использования ресурсов. Учитывая, что данная группа хозяйств является однородной (нет существенных отличий в специализации предприятий, наличии ресурсов и интенсивности их использования), мы считаем возможным использовать коэффициент  $\alpha^*$  в качестве эталона эффективности использования ресурсов для предприятий, образующих данный кластер. Поэтому, наряду с производственной функцией (1), введем в рассмотрение функцию, отличающуюся от вышеуказанной лишь значением коэффициента  $A$ , который вычислим по формуле  $B = A \cdot \alpha^*$ . Полученную функцию мы и будем называть производственным потенциалом:

$$ПП = B \prod_{j=1}^4 x_j^{\alpha_j} \cdot e^{a_j x_j} \quad (2),$$

где  $B = A \cdot \alpha^*$ .

Данная функция будет отражать возможный объем продукции, который в состоянии произвести то или иное предприятие, входящее в данную совокупность при наличии, имеющихся в его распоряжении ресурсов  $x_j$  ( $j = 1, 2, 3, 4$ ). В общем случае (для любой производственной функции, отличной от кинетической), следует использовать зависимость

$$ПП = B \cdot f(\mathbf{X}) \quad (3),$$

где  $f(\mathbf{X})$  – производственная функция, а  $\mathbf{X}$  – вектор ресурсов.

Сопоставляя количество фактически произведенной продукции с объективными производственными возможностями предприятия, т.е. с его производственным потенциалом, получим оценку субъективного вклада коллектива предприятия в производство продукции. Эта оценка относится к результативному аспекту производства, но она же может служить и характеристикой фактора организации производства и труда, отношения коллектива к работе.

Так как значение производственного потенциала определяется формулой (3), то эффективность использования производственного потенциала ( $\Theta$ ) можно вычислить по формуле:

$$\Theta = \frac{Y}{ПП} = \frac{Y}{\alpha^* Y} = \frac{\alpha}{\alpha^*} \quad (4),$$

где  $Y$  и  $\hat{Y}$  - соответственно фактический и теоретический уровни валового производства;  $\alpha$  и  $\alpha^*$  - соответственно фактический и нормативный индексы эффективности использования ресурсов.

Проведенные нами исследования показали, что наблюдается ярко выраженное положительное влияние эффективности использования производственного потенциала на все показатели эффективности производства сельскохозяйственной продукции по предприятиям, входящим во все выделенные кластеры. Таким образом, можно отметить, что повышение эффективности использования производственного потенциала представляет собой важнейшую задачу национальной экономики, является основным условием обеспечения экономического роста – главного условия повышения эффективности производства и приоритетной задачи государства [4].

Для каждого выделенного кластера можно определить возможный объем товарной продукции в разрезе каждой отрасли аграрной сферы производства. Действительно, зная объем товарного производства в каждом кластере и в каждой сельскохозяйственной организации, а также удельные веса каждой отрасли в структуре товарной продукции (вышеуказанные факторы  $Z_1 - Z_{10}$ ), можно предложить методику оценки максимального объема товарной продукции каждой отрасли сельскохозяйственного производства.

Учитывая, что производственный потенциал оценивает максимальный объем *валовой* продукции, а для решения проблем импортозамещения требуется, как правило, оперировать объемом *товарной* продукции, считаем необходимым для оценки каждого вида продукции использовать коэффициент его товарности. Предлагаемая нами зависимость имеет следующий вид:

$$T_j^m = k_j^m ПП^m \cdot \gamma_j^m,$$

где  $T_j^m$  – объем товарной продукции  $j$  – й отрасли в  $m$  – м кластере;  $k_j^m$  – коэффициент товарности  $j$  – й отрасли в  $m$  – м кластере;  $ПП^m$  – производственный потенциал  $m$  – го кластера;  $\gamma_j^m$  – удельный вес  $j$  – й отрасли в структуре товарной продукции  $m$  – го кластера.

Таким образом, можно определить возможный объем товарного производства любой отрасли для каждого кластера. Просуммировав показатели  $T_j^m$  для всех видов товарной продукции по всем кластерам, получим величину возможного объема товарной продукции во всем регионе. Данная величина по своей сути представляет собой оценку возможностей товарного обеспечения региона каждым видом сельскохозяйственной продукции, что позволит объективно решать проблемы импортозамещения в аграрном секторе экономики.

Рассмотренные и сформулированные предложения ориентируют на решение системных вопросов теории и практики повышения эффективности сельскохозяйственного производства, включающие ресурсные, социально-экономические и организационно-экономические аспекты применительно к сложившейся ситуации, и создают объективную базу для решения проблемы импортозамещения в аграрном секторе экономики.

### Библиография

1. Смагин, Б.И. Производственный потенциал сельского хозяйства. Монография /Б.И. Смагин. Мичуринск: Изд-во МГАУ, 2002. – 310с.
2. Смагин, Б.И. Экономическая сущность и оценка производственного потенциала аграрного сектора экономики /Б.И. Смагин, И.Ф. Наризкий //Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2012, №4. – С. 115 – 119.
3. Смагин, Б.И. Кластерный анализ в экономических исследованиях аграрной сферы производства /Б.И. Смагин //Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2015, №2. – С. 97 – 105.
4. Смагин, Б.И. Исчисление показателей эффективности в аграрном секторе экономики: альтернативный подход /Б.И. Смагин // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2015, №4. – С. 91 – 98.
5. Смагин, Б.И. Методика исчисления и взаимосвязь ресурсного и производственного потенциалов аграрного сектора экономики /Б.И. Смагин //Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2016, №2. – С. 104 – 114.
6. Иванова, Е.В. Необходимость модернизации инновационных подсистем аграрно-промышленных регионов в условиях реализации политики продовольственного импортозамещения // Вестник РГАТУ. - №3 (31). – 2016. – С. 86-91.

**Иванова Екатерина Викторовна** – кандидат экономических наук, доцент, проректор по экономике, Мичуринский государственный аграрный университет, e-mail:ivanova\_ev@list.ru.

**Смагин Борис Игнатьевич** – доктор экономических наук, профессор, заведующий кафедрой математики, физики и технологических дисциплин, Мичуринский государственный аграрный университет, e-mail:bismagin@mail.ru.

---

UDC 338.43.02

**E. Ivanova, B. Smagin**

### ASSESSMENT OF THE POTENTIAL OF MARKETABLE AGRICULTURAL PRODUCTION IN SOLVING THE IMPORT SUBSTITUTION PROBLEM IN THE AGRICULTURAL SECTOR OF ECONOMY

**Key words:** *agricultural production, import substitution, production potential, cluster analysis, production function.*

**Abstract.** Currently, the implementation of import substitution is a complex systemic problem, which differs in a number of additional biological, organizational-technological and social complexities in the sphere of agricultural production. One of the most important tasks is estimating the potential commodity production output in any branch of farming.

The attempt to solve this problem basing on the theory of production potential reflecting in essence the maximum volume of production, which agricultural organization can produce with available resources, is made in the article. The use of the theory of production functions, cluster analysis procedures allows evaluating the production potential of both a specific agricultural enterprise and agricultural production in the region.

Considering the fact that the production potential estimates the maximum volume of gross output

and to solve import substitution problems, it is usually necessary to use the commodity output, the method of estimating the volume of each type of product is proposed. It is based on the utilization of the production potential, the coefficient of marketability and the specific weight of each sector in the structure of commodity products.

In essence these values are an assessment of the opportunities to ensure every type of salable agricultural product in the region that will allow solving the problems of import substitution objectively in the sphere of agricultural production.

Considered and formulated proposals focus on solving systemic issues of theory and practice of improving the agricultural production efficiency, including resource, socio-economic and organizational-economic aspects in the contemporary context and create an objective basis for solving the problem of import substitution in the agricultural sector of economy.

### References

1. Smagin B.I. Productive potential of agriculture. Michurinsk, MichGAU Publ., 2002. 310p.
2. Smagin B.I., Narizniy I.F. Economic essence and evaluation of the production potential of the agrarian sector of economy. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2012, no.4, pp. 115 – 119.
3. Smagin B.I. Cluster analysis in economic studies of agricultural production. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2015, no. 2, pp. 97 – 105.
4. Smagin B.I. Calculation of performance indicators in the agricultural sector. Alternative approach. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2015, no. 4, pp. 91 – 98.
5. Smagin B.I. Estimating procedures and interrelation between the resource and production potential of the agrarian sector of economy. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2016, no. 2, pp. 104 – 114.
6. Ivanova E.V. Necessity for the modernization of innovative subsystems in agrarian and industrial regions under the conditions of the food import substitution policy implementation. Bulletin of RGATU, no. 3 (31), 2016, pp. 86-91.

**Ivanova Ekaterina** – PhD in Economics, Associate Professor, Vice-provost for Economics, Michurinsk State Agrarian University, e-mail: ivanova\_ev@list.ru.

**Smagin Boris** – Doctor of Economics, Professor, Head of the Department of Mathematics, Physics and Technical Disciplines, Michurinsk State Agrarian University, e-mail: bismagin@mail.ru.

УДК 338.43:637.1

**И.П. Шаляпина, А.И. Трунов**

### ЭФФЕКТИВНОСТЬ РЕГИОНАЛЬНОГО МОЛОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА В УСЛОВИЯХ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ

**Ключевые слова:** молочное производство, экономическая эффективность, импортозамещение.

**Реферат.** В настоящее время молокопроизводящая отрасль России оказалась в достаточно сложном положении. Экономические и внешнеполитические условия, связанные с введением санкционной политики со стороны Западноевропейских стран и США, сложившиеся в 2014-2015 гг., сформировали весьма неблагоприятные условия для взаимодействия участников на рынке молока, что привело, в свою очередь, к ускоренному развитию негативных тенденций в молочной отрасли. Эффективность молочного производства зависит от многих факторов, в настоящее время основными из них, под действием которых происходит развитие молочной отрасли, и оказывающими сдерживающее воздействие на рост показателей эффективности производства молока являются: высокая доля импортного сырья и племенного скота, упаковочный материал, техническое оборудование обеспечивающее отрасль, корма и пищевые добавки для животных. Молочное производство является одним из приоритетных направлений в аграрном секторе Тамбовской области. Основными производителями молока в

области являются хозяйства населения (более 60% от производства молока во всех категориях хозяйств), в свою очередь на долю сельскохозяйственных организаций приходится немногим более 20%. По производству молока хозяйствами населения Тамбовская область среди регионов Центрального федерального округа находится на 3 месте после Воронежской и Курской областей. За период реализации политики импортозамещения поголовье КРС в регионе увеличилось незначительно всего на 0,3%, в частности поголовье молочного стада – на 707 голов. Одним из важнейших направлений повышения экономической эффективности регионального молочного производства является формирование чистопородного молочного стада, позволяющего при полноценном кормлении и хорошем содержании существенно повысить рентабельность отрасли. Введение в 2014 г. политики импортозамещения со стороны государства позволило незначительно улучшить состояние регионального молочного производства, но кардинально не изменило имеющуюся негативную ситуацию, сложившуюся в отрасли, поскольку до сих пор имеется ряд нерешенных проблем ее функционирования.

Молочное производство – важная составная часть агропромышленного комплекса России, которая характеризуется своей социальной значимостью. Российская Федерация входит в пятерку мировых производителей молока и представляет крупный молочный рынок, который имеет хороший потенциал роста, так как среднедушевое потребление молока и

молочных продуктов в РФ в 1,4 раза ниже, чем в Западной Европе и в 1,5 раза ниже рациональной нормы потребления молока, рекомендованной Институтом питания РАМН.

Основной проблемой любого производства является выявление возможных вариантов и действий, направленных на повышение его эффективности. Повышение экономической эффективности производства молока сегодня приобретает особую значимость при становлении производственных отношений, основанных на конкуренции, законе спроса и предложения в условиях действия санкций со стороны Западных стран и США и реализации политики импортозамещения [2].

Производство молока в установленных рамках правительственных постановлений имеет множество неблагоприятных факторов. Структурные трудности отечественного молочного сектора в настоящее время в большей степени, чем когда-либо, обнаруживаются актуальными макроэкономическими тенденциями. Отсутствие инновационных технологий являет собой проблему с точки зрения создания длительного подъема сектора [5]. Помимо этого, сектору необходимы целенаправленные инвестиции от российского правительства для поддержки инноваций и углубления технологической инфраструктуры. Целевые инвестиции, а также внедрение современных технологий, позволяющих снизить необходимость в ввезенном сырье, повлекут за собой увеличение эффективности молочного производства и производительности труда в длительной перспективе [3].

Выделим основные элементы системы производства молока и связанную с этим специфику организации производственных процессов в организациях Тамбовской области (рис.1).



Рисунок 1. Основные элементы системы производства молока в организациях Тамбовской области

Производство молока связано с решением многих проблем функционирования как подотрасли молочного скотоводства, так и других отраслей (реализации, переработки, материально-технического обеспечения и др.), сфер деятельности и инфраструктуры рынка. В этой связи экономическая эффективность производства молока в значительной степени зависит



от воздействия факторов внешней и внутренней среды [6]. В настоящее время основными из них, под действием которых происходит развитие молочного производства и оказывающими сдерживающее воздействие на рост показателей эффективности являются: высокая доля импортного племенного скота, упаковочного материала, технического оборудования, обеспечивающего отрасль.

Молочное скотоводство является одной из приоритетных отраслей в экономике Тамбовской области. Основными производителями молока в Тамбовской области являются хозяйства населения (более 60% от производства молока во всех категориях хозяйств), а сельскохозяйственные предприятия производят немногим более 25%, и чуть более 10% – крестьянские (фермерские) хозяйства и индивидуальные предприниматели. В личных подсобных хозяйствах населения молока производится в 2,6 раза больше, чем в сельскохозяйственных организациях (табл. 1).

Таблица 1

**Структура производства молока по категориям хозяйств Тамбовской области\*, %**

Хозяйства	Годы								
	1990	1995	2000	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Сельскохозяйственные организации	76,1	53,5	36,2	18,8	19,9	20,1	20,4	24,7	26,3
Хозяйства населения	23,9	45,8	62,7	76,3	72,3	70,5	69,1	63,5	60,9
Крестьянские (фермерские) хозяйства	-	0,7	1,1	4,9	7,8	9,4	10,5	11,8	12,8

\* По данным Федеральной службы статистики Тамбовской области

Следует отметить, что в последние годы с некоторой стабилизацией производства молока в регионе, в личных подсобных хозяйствах оно из года в год постепенно уменьшается на фоне роста производства в крупных специализированных предприятиях.

Для объективного анализа эффективности производства молока в регионе необходима оценка уровня развития молочного производства.

Таблица 2

**Уровень развития молочного производства в сельскохозяйственных организациях Тамбовской области\***

Показатели	2013 г.	2014 г.	2015 г.	Отношение 2015 г. к 2013 г., в %
Поголовье КРС на конец года, гол.	31 277	32 660	31 375	100,3
в т.ч. молочное стадо	11106	11 789	11 813	106,4
Удельный вес коров в общем поголовье КРС, %	35,5	36,1	37,7	+ 2,2 п.п.
Валовое производство молока, ц	451970	532 934	586232	129,7
Реализовано молока, ц	396582	475 338	522637	131,8
Уровень товарности, %	87,7	89,2	89,2	+ 1,5 п.п.

\* По данным сельскохозяйственных организаций

За период реализации политики импортозамещения поголовье КРС в регионе увеличилось незначительно всего на 0,3% (или на 98 голов), в частности поголовье молочного стада – на 707 голов. Уровень товарности молока к 2015 г. вырос на 1,5 п.п. и составил 89,2%, что обусловлено спецификой производства и реализации молока, так как часть его идет на внутрихозяйственные нужды, в 2015 г. на корм животным было использовано 42717 ц или 7,3% от общего количества произведенного молока (табл.2).

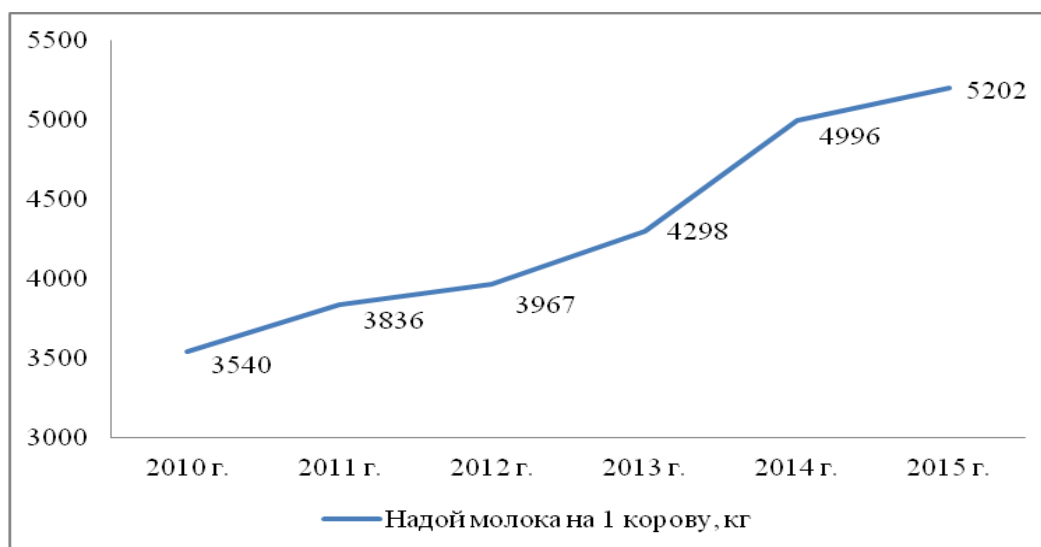


Рисунок 2. Молочная продуктивность в сельскохозяйственных организациях Тамбовской области

Рост продуктивности молочного стада составил 46,9% или 1662 кг/гол., что на фоне снижения его численности – на 9,2%, позволило увеличить валовое региональное производство молока в исследуемом периоде на 25,2% или на 117849 ц (рис. 2). Увеличение натурального показателя эффективности создало благоприятную основу для роста стоимостных и относительных показателей эффективности молокопроизводства в сельскохозяйственных организациях Тамбовской области.

Таблица 3

Эффективность производства молока в сельскохозяйственных организациях Тамбовской области\*

Показатели	2013 г.	2014 г.	2015 г.	Отношение 2015 г. к 2013 г., %
Производственная себестоимость 1ц молока, руб.	1688,92	1887,75	2020,16	119,6
Полная себестоимость 1ц молока, руб.	1711,89	1941,11	2104,24	122,2
Цена реализации 1ц молока, руб.	1629,77	2012,38	2139,82	131,3
Прибыль (убыток) всего, тыс. руб.	-32542	33871	18612	-
- в т.ч. на 1 корову, руб.	-3094,84	3175,31	1651,46	-
Уровень рентабельности (убыточности) производства, %	-4,8	3,7	1,7	6,5 п.п.

\* по данным сельскохозяйственных организаций

Региональное производство молока в 2013 г. являлось убыточным и его уровень составлял 4,8%. В 2014 г. от реализации продукции была получена прибыль в размере 33871 тыс. руб., а уровень рентабельности в свою очередь составил 3,7%. Однако в 2015 г. имеет место снижение эффективности молочного производства в сельскохозяйственных организациях Тамбовской области (табл. 3).

Введение в 2014 г. политики импортозамещения со стороны государства позволило незначительно улучшить состояние регионального молочного производства, но кардинально не изменило имеющуюся негативную ситуацию, сложившуюся в отрасли, поскольку до сих пор имеется ряд нерешенных проблем ее функционирования.

Необходимо отметить, что эффективность регионального молочного производства тесно связана с сезонностью: чем меньше выражена сезонность в производстве молока, тем эффективнее молокопроизводство. В то же время, равномерное получение молока в течение

года достигается качественным кормлением коров, содержанием их в благоустроенных помещениях и правильной организацией отелов по месяцам [4]. При экстенсивном ведении отрасли разница между производством молока в летние и зимние месяцы очень значительна. Основное количество молока получают в летний период, зимой в таких предприятиях существует недостаток в кормах и основной задачей ставится обеспечение коров необходимым объемом кормов до нового пастбищного сезона.

Размер регионального производства молока по сезонам года в основном зависит от двух факторов: распределения отелов по периодам года и организации кормления коров. Исследования показали, что для равномерного получения продукции в течение года отелы рекомендуют проводить в основном в осенне-зимний период. Коровы, отелившиеся в осенне-зимний период, имеют более высокую продуктивность, увеличивается средняя жирность молока [7].

Одним из важнейших направлений повышения экономической эффективности регионального молочного производства является формирование чистопородного молочного стада, позволяющего при полноценном кормлении и хорошем содержании существенно повысить рентабельность отрасли [1].

Способность животных оплатить повышенные затраты корма дополнительной продукцией различна и обусловлена их породными и индивидуальными качествами. Способность высокопродуктивных коров лучше использовать корма является наследственной и полноценным кормлением эта способность еще более развивается. Поэтому важным фактором повышения эффективности производства молока является улучшение племенной работы в сельскохозяйственных предприятиях. Значительный удельный вес высококлассных коров в стаде позволит более эффективно использовать имеющиеся ресурсы и улучшить состояние отрасли в целом.

Организация специализированных ферм в крупных сельскохозяйственных предприятиях позволит обеспечить расширенное воспроизводство собственного молочного стада и выращивание сверхремонтного молодняка для реализации [6].

Перечисленные направления развития регионального молочного производства являются наиболее актуальными в условиях импортозамещения. Их реализация обеспечит рост эффективности производства молока в Тамбовской области.

### Библиография

1. Касторнов, Н.П. Молочная отрасль: что поможет развитию? / Касторнов Н.П. // Животноводство России, 2014. – №6. – С.49-51.
2. Минаков, И.А. Особенности формирования и функционирования агропродовольственного рынка / Минаков И.А. // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий, 2014. – №4. – С.29-33.
3. Неуймин, Д.С. Особенности государственной поддержки и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции в условиях импортозамещения / Неуймин Д.С., Бекетов А.В., Кувшинов В.А., Трунов А.И. // Достижения науки и техники АПК, 2016. – Т.30. – № 5. – С.12-15.
4. Сафронов, С.Л. Эффективность производства молока в хозяйствах Северо-Запада России / Сафронов С.Л. // Научное обозрение: теория и практика, 2016. – №4. – С.145-148.
5. Толстошеин, К.В. Оценка экономического эффекта инновационного развития молочного скотоводства в сельскохозяйственных организациях Тамбовской области / Толстошеин К.В. // Современные тенденции развития науки и технологий, 2016. – № 4-9. – С. 117-120.
6. Урусова, М.И. Оптимальное сочетание факторов эффективности производства молока / Урусова М.И. // Экономика и предпринимательство, 2016. – №3-2 (68-2). – С.759-762.
7. Шаляпина, И.П. Условия прогрессивного развития молочного скотоводства в долгосрочной перспективе / Шаляпина И.П., Толстошеин К.В. // Научный вестник, 2015. – №3 (5). – С. 26-37.

**Шаляпина Иранда Павловна** – доктор экономических наук, профессор, зав. кафедрой менеджмента и агробизнеса ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ.

**Трунов Андрей Игоревич** – кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, e-mail: trunov\_a\_i@mgau.ru.

UDC 338.43:637.1

**I. Shalyapina, A. Trunov****EFFICIENCY OF REGIONAL DAIRY PRODUCTION IN THE CONDITIONS OF IMPORT SUBSTITUTION**

**Key words:** *dairy production, economic efficiency, import substitution.*

**Abstract.** Nowadays dairy producers in Russia find themselves in rather difficult situation. Economic and foreign policy conditions, connected with the introduction of sanctions policy on the part of Western European countries and the USA, in 2014-2015 created fairly adverse conditions for the interaction of participants in the milk market and, in turn, that led to the accelerated development of negative tendencies in the dairy branch. Efficiency of dairy production depends on many factors, now the main of them, under the influence of which there is the development of dairy branch and having a restraining impact on increase in indicators of milk production efficiency, are: high import ratio of raw materials to breeding cattle, packing material, technical equipment furnishing the branch, forage and food additives for animals. Dairy production is one of the priority directions in the agrarian sector of Tambov region. The

main producers of milk in the area are population farms (more than 60% of milk production in any nature of household); in turn, the share of agricultural organizations is a little more than 20%. In milk production by population farms, Tambov region is on the 3rd place after Voronezh and Kursk regions among regions of the Central Federal District. During the implementation of import substitution policy the number of cattle in the region increased slightly by only 0, 3%, in particular livestock of dairy herd – by 707 heads. One of the most important directions of increase in economic efficiency of regional dairy production is formation of the purebred dairy herd allowing at good feeding and proper care to increase considerably the branch profitability. Introduction of import substitution policy on the part of the state in 2014 allowed to improve slightly the condition of regional dairy production but did not change cardinally the current negative situation which developed in the branch as there are still a number of unresolved problems of its functioning.

**References**

1. Kastornov, N.P. Dairy branch: what will help the development? / Kastornov N. P. // Animal husbandry in Russia, 2014. - No. 6. – Pp. 49-51.
2. Minakov, I.A. Features of formation and functioning of the agrofood market / Minakov I.A. // Economy of the agricultural and processing enterprises, 2014. - №4. – Pp. 29-33.
3. Neuymin, D.S. Features of the state support and regulation of the markets of agricultural production in the conditions of import substitution / Neuymin D.S., Beketov A.V., Kuvshinov V.A., Trunov A.I. // Achievements of science and technology in agrarian and industrial complex, 2016. - T.30. - No. 5. – Pp. 12-15.
4. Safronov, S.L. Efficiency of milk production in farms of Northwest Russia / Safronov S. L. // Scientific review: theory and practice, 2016. - №4. – Pp. 145-148.
5. Tolstoshein, K.V. Evaluating economic effect of innovative development of dairy cattle breeding in agricultural organizations of Tambov region / Tolstoshein K.V. // Current trends of development of science and technologies, 2016. - No. 4-9. – Pp. 117-120.
6. Urusova, M. I. Optimum combination of factors of milk production efficiency / Urusov M. I. // Economy and business, 2016. - No. 3-2 (68-2). – Pp. 759-762.
7. Shalyapina, I.P. Conditions of progressive development of dairy cattle breeding in the long term / Shalyapina I.P., Tolstoshein K.V. // Scientific bulletin, 2015. - No. 3 (5). – Pp. 26-37.

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

**Trunov Andrey** – PhD in Economics, Associate Professor, the Department of Economics, Michurinsk State Agrarian University. e-mail: trunov\_a\_i@mgau.ru.

УДК 631.3:631.15.017.3

**С.Н. Сазонов, Д.Д. Сазонова**

## **СТРУКТУРА И ДИНАМИКА ДОХОДОВ В ФЕРМЕРСКИХ ХОЗЯЙСТВАХ**

**Ключевые слова:** фермерские хозяйства, Тамбовская область, структура, динамика, доходы

**Реферат.** Известно, что отсутствие достоверной информации о результатах деятельности фермерских хозяйств завуалировало истинное положение дел в этом секторе аграрной экономики. Цель исследования – получить достоверные данные о структуре и динамике доходов в фермерских хозяйствах. Отличительной особенностью представленного исследования является использование достоверного материала, полученного авторами в процессе многолетнего мониторинга деятельности фермерских хозяйств Тамбовской области. В анализе принято, что доходы (поступления) фермерского хозяйства формируются как за счет собственной хозяйственной деятельности – первая группа поступлений, так и за счет различных поступлений со стороны – вторая группа. Процентное соотношение указанных групп в среднем за 1992-2014 гг. составило 71,1 : 28,9. Однако вариация этих показателей очень высока. Так, в 1992-93гг., когда происходило становление хозяйств, преобладали поступления со стороны,

их удельный вес составлял в среднем 61,9% в общей сумме поступлений. В 1994-2014гг. он снизился в 2,4 раза и составил в среднем 25,8%. Безусловный приоритет в формировании первой группы поступлений занимает реализация сельскохозяйственной продукции, которая составляла в среднем 91,2% всех средств, полученных от собственной хозяйственной деятельности. Во второй группе наибольшее значение имеют заемные средства. Их удельный вес в среднем за 1992-2014гг. составил 48,9% в общей сумме поступлений со стороны. Но при этом отклонения удельного веса заемных средств от среднего значения очень велики: от 63,8% в 1992г. до – 68% в 2014г. Причем меняется не только удельный вес заемных средств, но и их состав. Так, если в 1992-93гг. все кредиты были централизованными льготными, то в 1994-95гг. таковыми были только 6,4% заемных средств. В 1996-2000гг. 75,3% кредитов – льготные товарные, в 2001-2004гг. – величина льготных кредитов (в том числе товарных) составила 29,9%, в 2005-2014гг. – 39,1%.

**Введение.** В отечественной научной практике считается общепринятым, что отсутствие достоверной статистической информации о результатах производственно-финансовой деятельности фермерских хозяйств завуалировало истинное положение дел в этом секторе аграрной экономики. Следовательно, одной из главных причин, не позволяющей целенаправленно и последовательно формировать рациональные экономические и организационно-правовые условия деятельности крестьянских (фермерских) хозяйств, является отсутствие достоверной информации о фактическом экономическом состоянии фермерских хозяйств. В результате немалые государственные средства, направляемые на поддержку фермерского сектора аграрной экономики, используются неэффективно. Получение достоверной информации об истинном экономическом положении современных фермерских хозяйств позволит приблизиться к решению указанной проблемы.

**Материалы и методы.** В анализе принято [1-3], что доходы (поступления) фермерского хозяйства формируются как за счет собственной хозяйственной деятельности, так и за счет различных поступлений со стороны – прочих поступлений. К первой группе поступлений отнесены: выручка от реализации произведенной сельскохозяйственной продукции и продуктов ее переработки; выручка от несельскохозяйственной деятельности (выполненные на сторону работы и услуги, торгово-посредническая деятельность, сдача имущества в аренду и т.п.); выручка от продажи основных средств. Ко второй группе отнесены: дотации и компенсации, безвозмездные взносы, заемные средства (на льготных и коммерческих условиях), товарные кредиты, возмещение (или зачет) налога на добавленную стоимость по приобретенным средствам и материалам производственного назначения. В качестве статистической базы использованы результаты многолетнего мониторинга



деятельности фермерских хозяйств Тамбовской области, который ведется сотрудниками ВНИИТиН, начиная с 1992 года [4-13]

**Результаты и обсуждение.** В среднем за весь период наблюдения процентное соотношение указанных выше групп составило 71,1 : 28,9. Но вариация этих показателей довольно высока. Так, в 1992-93гг., когда происходило становление хозяйств, преобладали поступления со стороны, их удельный вес составлял в среднем 61,9% в общей сумме поступлений. В последующий период (1994-2014гг.) он снизился в 2,4 раза и составил в среднем 25,8%.

Безусловный приоритет в формировании доходов занимает реализация произведенной сельскохозяйственной продукции и продуктов ее переработки, которая составляла в среднем 91,2% всех средств, полученных от собственной хозяйственной деятельности.

Исключением явились только 1994-95гг., когда выручка за реализованную сельхозпродукцию составила только 56,8% - в этот период было отменено льготное кредитование фермерских хозяйств, и фермеры были вынуждены выплачивать проценты за полученные кредиты по нелюбимым ставкам. Решение возникших финансовых проблем было найдено в продаже основных средств [14,15]. Удельный вес поступлений от их продажи возрос в этот период по сравнению с 1992-93гг. в 51,9 раза. Начиная с 1996 года, когда была проведена пролонгация кредитов, ситуация изменилась: в период 1996-2014гг. поступления от реализации сельхозпродукции составили в среднем 95%, от продажи основных средств – 3,3%.

Поступления от несельскохозяйственной деятельности имеют сравнительно небольшой удельный вес, и в среднем за 1992-2014гг. составили только 2,8%. Причем, если в 1992-1996гг. их величина относительно выручки за реализованную сельскохозяйственную продукцию составляла 11,7%, то в последующий период – в среднем только 1,2%. Причина этого, прежде всего, в том, что выручка от несельскохозяйственной деятельности не столько помогает решить финансовые проблемы хозяйства, сколько добавляет сложностей, связанных с налогообложением.

Во-первых, прибыль, полученная от несельскохозяйственной деятельности, облагается налогом на прибыль (в условиях фермерского хозяйства вести отдельный учет затрат довольно сложно, и чаще всего фермеры платят налог со всей суммы выручки), увеличивается ставка НДС.

Во-вторых, что очень важно для фермеров, возникает риск потерять статус сельскохозяйственного товаропроизводителя - это случается, если доля выручки, полученной от продажи сельскохозяйственной продукции и продукции, полученной в результате переработки в собственном хозяйстве собственного сырья, составляет менее 70% в общем объеме доходов от реализации. Таким образом, допустимый объем валовой выручки от несельскохозяйственной деятельности очень мал. Например, по данным за 2014г. (при средней выручке за реализованную сельскохозяйственную продукцию в размере 336 тыс. руб.) он составит 144 тыс. руб. То есть фермер может иметь прочую, не связанную с сельскохозяйственным производством, выручку не более 12 тыс.руб. в месяц, или продать основное средство на сумму не более 144 тыс.руб., или же реализовать продукты переработанного на стороне сельскохозяйственного сырья на сумму не более 144 тыс. руб. в год, что равновелико стоимости примерно 3 тонн сахара (по ценам 2014г). Следовательно, при выходе сахара 13,5% и средней урожайности сахарной свеклы 220ц/га среднее фермерское хозяйство может безболезненно засеять свеклой не более гектара.

Во второй группе поступлений наибольшее значение имеют заемные средства. Их удельный вес в среднем за 1992-2014гг. составил 48,9% в общей сумме поступлений со стороны (таблица 1). Но при этом отклонения удельного веса заемных средств от среднего значения очень велики: от 63,8% в 1992г. до – 68% в 2014г.

Таблица 1

**Структура поступлений в фермерские хозяйства со стороны (%)**

Календарный год	Заемные средства	Дотации и субсидии	Личные средства членов хозяйства	Возмещенные суммы НДС	Календарный год	Заемные средства	Дотации и субсидии	Личные средства членов хозяйства	Возмещенные суммы НДС
1992	80,1	0	1,5	18,4	2004	65,1	0,3	33,7	0,9
1993	70,6	4,1	7,8	17,5	2005	61,7	29,1	7,5	1,7
1994	57,4	14,0	12,8	15,8	2006	67,3	25,8	6,2	0,7
1995	48,0	4,8	33,0	14,2	2007	78,5	15,1	6,2	0,2
1996	45,4	0	37,2	17,4	2008	67,1	18,8	14,1	0
1997	48,9	0	35,5	15,6	2009	63,5	10,6	25,9	0
1998	27,2	0	28,5	44,3	2010	39,7	45,7	14,6	0
1999	18,0	0	39,0	43,0	2011	37,0	8,5	54,5	0
2000	38,0	6,1	22,3	33,6	2012	34,8	3,5	61,7	0
2001	47,8	7,0	25,8	19,4	2013	16,0	45,3	38,7	0
2002	42,2	19,8	28,2	9,8	2014	15,6	54,9	29,4	0
2003	54,5	0,2	45,2	0,1	среднее	48,9	13,6	26,5	11,0

Причем меняется не только удельный вес заемных средств, но и их состав. Так, если в 1992-93гг. все кредиты были централизованными льготными, то в 1994-95гг. таковыми были только 6,4% заемных средств. В 1996-2000гг. 75,3% кредитов - льготные товарные, в 2001-2004гг. – величина льготных кредитов (в том числе товарных) составила 29,9%, в 2005-2014гг. – 39,1%.

Несмотря на большую потребность фермерских хозяйств в заемных средствах, вплоть до 1998г. идет стабильное снижение объема кредитной массы относительно выручки за произведенную сельскохозяйственную продукцию (таблица 2).

Таблица 2

**Удельный вес заемных средств в доходах фермерских хозяйств**

Календарный год	Получено заемных средств		Удельный вес заемных средств относительно выручки за сельскохозяйственную продукцию, %	Календарный год	Получено заемных средств		Удельный вес заемных средств относительно выручки за сельскохозяйственную продукцию, %
	всего, руб.	в т.ч. в виде товарного кредита, %			всего, руб.	в т.ч. в виде товарного кредита, %	
1992	2067	0	241,8	2004	9854	81,2	15,9
1993	2083	0	79,8	2005	16978	50,9	29,9
1994	1760	0	43,6	2006	26194	27,3	30,2
1995	3552	0	69,1	2007	30952	30,8	26,7
1996	4019	44,9	32,5	2008	23810	16,0	21,0
1997	6377	31,4	25,7	2009	18585	17,6	19,2
1998	1455	100	5,7	2010	17286	4,9	15,3
1999	3072	100	5,9	2011	10623	9,9	5,1
2000	4369	100	9,4	2012	9143	7,0	4,7
2001	14299	82,5	28,3	2013	7805	0	3,2
2002	17468	85,9	49,6	2014	8571	0	2,5
2003	8810	79,2	12,2	среднее		40,6	33,8

Так, если в 1992г. сумма полученных кредитов в 2,4 превышала выручку за реализованную сельскохозяйственную продукцию, то в 1998г., напротив, выручка в 17,5 раза превышает сумму кредитов. В 1998-2000гг. фермеры практически не пользовались банковскими кредитами. Связано это с негативным отношением банков к фермерам, что вполне объяснимо: хозяйства, как правило, убыточные, залога или нет, или он неликвиден, объемы заемных средств небольшие, система бухгалтерского учета специфическая и не

совпадает с общепринятой и т.д. Практически в условиях нелюбимого кредитования фермер абсолютно неконкурентоспособен на свободном рынке кредитных ресурсов.

Ситуация стала меняться начиная с 2001г., когда, в том числе и при поддержке местной администрации, интерес к кредитованию сельскохозяйственных товаропроизводителей был проявлен со стороны Сбербанка. Конечно, фермеры для него далеко не лучшие клиенты, тем не менее, в 2001-2004гг. 12,7% заемных средств было получено фермерами через этот банк. Определенные положительные сдвиги наметились в 2005-2012гг., что связано с началом деятельности возрожденного Россельхозбанка и особенно (с 2006г.) практической реализацией приоритетного национального проекта «Развитие АПК». К сожалению, объемы льготного кредитования в рамках реализации приоритетного национального проекта «Развитие АПК» и Государственной программы «Развитие сельского хозяйства и регулирование рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2008-2012 гг.» в части стимулирования развития фермерских хозяйств были крайне невелики [16,17].

Кроме того, следует отметить, требования банка к заемщику очень жесткие. Это и положительные результаты производственно-хозяйственной деятельности (прибыльность), и наличие залога, и непомерно большой объем требуемых документов. Так, в 2011-2014гг ни одно хозяйство из обследуемой группы не получило льготного кредита. Это явилось последствием засушливого 2010 года, который фермеры закончили с большими потерями, практически без запасов зерна на предстоящий посевной период.

Товарный кредит, предоставляемый областной продовольственной корпорацией, всегда выделялся в ограниченных размерах и только под имеющиеся посевы озимой пшеницы и не покрывал, даже в лучшие годы, потребностей хозяйства в материальных ресурсах. Наиболее весомым он был в 2001г., когда в счет товарного кредита было выделено в среднем по 2,2 тонны дизельного топлива на хозяйство. Но в последние годы такой вид товарного кредитования (льготный) стал практически недоступен для фермеров. И, если в 1996-2001гг. его величина составляла 76,4% в общей сумме заемных средств, то в 2002-14гг. – лишь 2,8%.

Немаловажное значение в формировании доходов фермерских хозяйств имело возмещение сумм налога на добавленную стоимость (НДС) по приобретенным материальным ресурсам. Естественно, действие этого фактора было достаточно ощутимым только в начале развития фермерского движения, когда шло интенсивное приобретение основных средств. Тогда, согласно Закону «О налоге на добавленную стоимость», у сельскохозяйственных предприятий, в отличие от прочих, суммы налога по приобретенным основным средствам принимались к зачету с момента принятия их на учет. Кроме того, фермерам засчитывались и суммы налога по товарам, использованным на непроизводственные нужды. Но в дальнейшем, в связи с внесением изменений и дополнений в Закон, а с 01.01.2001г. в связи с введением в действие 2-й части Налогового Кодекса, особых льгот по этому налогу у сельскохозяйственных товаропроизводителей не осталось. Возмещенные суммы налога на добавленную стоимость играли большую роль в 1992-93гг., когда основные средства приобретались за счет кредитов, а суммы НДС перечислялись на расчетные счета в течение 2-3 недель. Благодаря этому фермеры имели возможность, по сути, переводить часть заемных средств на расчетные счета, и эти средства шли на погашение кредитных задолженностей, приобретение материалов и т.д. Даже с учетом НДС, внесенного в бюджет за реализованную продукцию, в итоге фермеры имели положительное сальдо по этому налогу. Эта положительная разница была очень значительной и составила в 1992г. около трети от общей валовой выручки за реализованную сельскохозяйственную продукцию (таблица 3).

Таблица 3

**Удельный вес средств, получаемых за счет возмещения НДС,  
относительно выручки за произведенную сельхозпродукцию**

Календарный год	НДС (руб)		Итого сумма НДС		Календарный год	НДС (руб)		Итого сумма НДС	
	по приобретенным средствам	по реализованной продукции	возмещенная из бюджета, руб	относительно выручки за сельхозпродукцию, %		по приобретенным средствам	по реализованной продукции	возмещенная из бюджета, руб	относительно выручки за сельхозпродукцию, %
1992	473	207	266	31,1	2004	135	190	0	0
1993	516	270	246	9,4	2005	472	210	262	0,5
1994	486	1100	0	0	2006	286	216	70	0,1
1995	1054	1428	0	0	2007	105	88	17	0,0
1996	1533	1402	131	1,1	2008	0	0	0	0,0
1997	2043	2600	0	0	2009	0	0	0	0,0
1998	2371	2625	0	0	2010	0	0	0	0,0
1999	7320	6463	857	1,6	2011	0	0	0	0,0
2000	3872	3921	0	0	2012	0	0	0	0
2001	5796	4289	1507	3,0	2013	0	0	0	0
2002	4050	2471	1579	4,5	2014	0	0	0	0
2003	17	386	0	0	всего	30529	27866	2663	1,1

В сумме за период 1992-2014гг. величина НДС по приобретенным материальным средствам превысила величину этого налога за реализованную продукцию. В итоге в бюджет было уплачено в среднем на 2663 руб. меньше, чем получено из него. Это является результатом действия той косвенной льготы, которой пользуются сельскохозяйственные производители, уплачивая НДС за реализованную сельскохозяйственную продукцию по ставке в два раза (с 01.01.2004г в 1,8 раза) меньше той, что заложена в цене приобретаемых производственных ресурсов.

В 2003г. абсолютное большинство фермеров, несмотря на положительное сальдо по налогу на добавленную стоимость, воспользовались специальным налоговым режимом, заменяющим этот и ряд других налогов единым. Поэтому в последующие годы положительное влияние НДС для них уже исключено.

Большое значение в становлении и развитии фермерского хозяйства имеет государственная поддержка. К поступлениям, формируемым за счет прямой и косвенной поддержки со стороны государства, отнесены льготные централизованные кредиты, товарные кредиты, дотации и компенсации из бюджета, возмещенные суммы НДС (таблица 4).

Поступления за счет различных форм государственной поддержки составляли в начале развития фермерского движения значительную часть общих поступлений в фермерские хозяйства. Так, в 1992-93гг. их удельный вес относительно выручки за реализованную сельскохозяйственную продукцию составил 183,4%. В последующий период (1994-1999гг.) этот показатель снизился в 18,2 раза и составил в среднем 10,1%. В это время фермеры практически не получали никаких дотаций, и господдержка выражалась только в предоставлении товарных кредитов.

В 2000-2002гг. годы большое значение в величине господдержки (от 13,9% в 2000г. до 51,9% в 2002г.) занимают компенсации, получаемые фермерами в связи с гибелью посевов. За этот период величина господдержки составила в среднем 28,7% относительно выручки за сельскохозяйственную продукцию. И особенно существенной ее величина кажется в 2002 году – 44,7%. Но этот показатель относительный, и зависит не только от суммы полученных дотаций, но и от стоимости сельскохозяйственной продукции. Так, несмотря на то, что в 2002 году величина господдержки, в денежном исчислении, повысилась только на 2,3% по сравнению с предыдущим годом, удельный вес ее относительно выручки, полученной за реализованную сельскохозяйственную продукцию, увеличился на 46,6%.

Таблица 4

**Поступления в фермерские хозяйства, формируемые  
за счет различных форм государственной поддержки**

Календарный год	Дотации и компенсации	Льготные кредиты (в т.ч. товар- ные)	Возмещенные суммы НДС	Всего поступлений за счет господдержки	
				руб.	относительно выручки за сельхозпродукцию, %
1992	-	2067	266	2333	272,9
1993	121	2083	246	2450	93,8
1994	429	196	0	625	15,5
1995	352	61	0	413	8,0
1996	0	1806	131	1937	15,7
1997	0	2001	0	2001	8,1
1998	0	1455	0	1455	5,7
1999	0	3072	857	3929	7,6
2000	705	4369	0	5074	10,9
2001	2092	11799	1507	15398	30,5
2002	8168	6004	1579	15751	44,7
2003	29	220	0	249	0,3
2004	47	0	0	47	0,1
2005	8010	8333	262	16605	29,2
2006	10066	19048	70	29184	33,6
2007	5950	21429	17	27396	23,6
2008	6661	21429	0	28090	24,7
2009	3116	10714	0	13830	14,3
2010	19887	14286	0	34173	30,3
2011	2433	0	0	2433	1,2
2012	919	0	0	919	0,5
2013	22154	0	0	22154	9,1
2014	30124	0	0	30124	9,0

Рекордно низкая величина господдержки в 2003-2004гг. – всего 0,2% относительно полученной выручки за реализованную сельхозпродукцию. Это следствия и ухода от режима налогообложения, предусматривающего уплату и зачет НДС, и недоступности товарного кредита, предоставляемого областной продовольственной корпорацией, и отсутствия компенсаций.

В 2005-2014гг. произошел долгожданный фермерами «всплеск» - величина господдержки возросла и составила в среднем 17,5% относительно выручки за реализованную сельскохозяйственную продукцию. Сюда вошли компенсации части затрат на приобретение химических препаратов, удобрений и горюче-смазочных материалов, субсидирование кредитных ставок и сами льготные кредиты, полученные через Россельхозбанк, в рамках реализации приоритетного национального проекта «Развитие АПК» и Государственной программы, субсидии по засухе 2010 года. Полученные в 2005-2010гг льготные кредиты были использованы на приобретение топливно-смазочных материалов (86%), удобрений (6%), семян (4%) и запасных частей (4%).

В 2010-2012гг вместо субсидий на возмещение затрат на топливно-смазочные материалы выделялось дизельное топливо по льготным ценам. Так, в 2010 году было приобретено в среднем одним фермерским хозяйством 0,9 тонн (27,3% от общего объема) дизельного топлива по льготной цене, в 2011 году – 1,86 тонны (51,2%), в 2012 году – 1,64 тонны (45,6%). За счет разницы с рыночной ценой на момент приобретения фермерами дизельного топлива (апрель-май) выгода составила в 2010г -1,32 тыс.руб., в 2011г – 10,86 тыс.руб., а в 2012г. – 14,99 тыс.руб. на одно хозяйство. Эти данные расчетные и в таблице 4 не отражены. С учетом материальной выгоды удельный вес величины господдержки в 2010 году составит 31,4%, в 2011 году – 6,4%, а в 2012 году – 8,1%.



До 2004г. фермеры имели возможность получения компенсаций из федерального бюджета за гибель посевов вследствие неблагоприятных погодных условий. За 13 лет наблюдений (1992-2004гг.) подобные события происходили 6 раз. Правда, компенсировалась только часть потерь и далеко не всем фермерам, и, как правило, не в денежной, а в товарной форме - например, в виде поставок топливно-смазочных материалов. При этом цены товаров, поставленных в счет подобных компенсаций, обычно были существенно выше их рыночных цен.

При всех очевидных несуровицах, связанных с получением дотаций, фермеры были крайне заинтересованы в их получении. Однако в 2004г. все сельскохозяйственные товаропроизводители области были предупреждены, что подобных выплат больше не будет. Им предлагается заключать соответствующие договоры страхования. В принципе, это верное решение [18-20], но с учетом фактического финансового положения фермеров несложно предположить, что они не в состоянии страховать свои посевы.

В 2010 году, в связи со сложившейся экстраординарной ситуацией, вызванной засухой, фермерам были выплачены субсидии на компенсацию потерь, понесенных ими вследствие гибели урожая. В среднем на одно обследованное хозяйство величина полученных субсидий составила 17,8 тыс.руб. Получить субсидии сумели, естественно, не все нуждающиеся в них фермеры: кто-то не был во время проинформирован, кто-то не сумел во время оформить акты гибели посевов и т.п.

Последние два года фермеры являются получателями «субсидии на оказание несвязанной поддержки сельскохозяйственным товаропроизводителям в области растениеводства». В 2013 субсидии выплачивались из расчета 615,39 руб. (85,6% из федерального и 14,4 % из регионального бюджетов) на один гектар яровых культур. Если пересчитать эту сумму на один гектар посевных культур, учитывая, что в структуре посевов обследованных нами хозяйств яровые культуры составили 55,6%, то это составит 342,16 руб. Воспользоваться этой субсидией смогли тогда только 28,6% хозяйств: были очень жесткие сроки для подготовки и сбора документов для включения в реестр получателей субсидии. В 2014 году уже 38,1% хозяйств получили субсидии. Она составила 395,63 руб. на один гектар посевных культур, в том числе 71,7% из федерального бюджета и 28,3% - из регионального.

Во второй группе поступлений сравнительно велика доля взносов личных средств членов хозяйства. Этот вид поступлений напрямую связан с затратами на семейные нужды, и является характерной особенностью фермерских хозяйств (таблица 5).

Взнос личных средств - это, как правило, вынужденная мера. Внесенные личные средства в абсолютном большинстве случаев предназначены для погашения налоговых задолженностей при отсутствии средств на расчетном счете. Кроме того, личные средства фермеры используют - и это стало практикой последних лет - для приобретения необходимых при проведении полевых работ материалов (как правило, в весенний период и перед началом уборочных работ) при отсутствии денег в хозяйстве и возможностей получения заемных средств. После реализации продукции сумма, внесенная на нужды хозяйства, чаще всего погашается за счет средств, взятых для семейных нужд.

**Выводы.** В представленном анализе принято, что доходы (поступления) фермерского хозяйства формируются как за счет собственной хозяйственной деятельности, так и за счет различных поступлений со стороны - прочих поступлений. К первой группе поступлений отнесены: выручка от реализации произведенной сельскохозяйственной продукции и продуктов ее переработки; выручка от несельскохозяйственной деятельности (выполненные на сторону работы и услуги, торгово-посредническая деятельность, сдача имущества в аренду и т.п.); выручка от продажи основных средств. Ко второй группе отнесены: дотации и компенсации, безвозмездные взносы, заемные средства (на льготных и коммерческих условиях), товарные кредиты, возмещение (или зачет) налога на добавленную стоимость по приобретенным средствам и материалам производственного назначения. Процентное соотношение указанных выше групп в среднем составляет 71,1 : 28,9. Но вариация этих показателей довольно высока. Так, в 1992-93гг., когда происходило становление хозяйств, преобладали поступления со стороны, их удельный вес составлял в среднем 61,9% в общей сумме поступлений. В последующий период (1994-2014гг.) он снизился в 2,4 раза и составил в среднем 25,8%.

Таблица 5

**Личные взносы членов фермерского хозяйства**

Календарный год	Внесено личных средств, руб.	удельный вес относительно выручки за сельхозпродукцию, %	Календарный год	Внесено личных средств, руб.	удельный вес относительно выручки за сельхозпродукцию, %
1992	39	4,6	2004	5105	8,2
1993	230	8,8	2005	2067	3,6
1994	391	9,7	2006	2405	2,8
1995	2437	47,4	2007	2429	2,1
1996	3293	26,6	2008	5024	4,4
1997	4628	18,7	2009	7571	7,8
1998	1522	6,0	2010	6367	5,6
1999	6632	12,8	2011	15671	7,5
2000	2565	5,5	2012	16212	8,3
2001	7700	15,3	2013	18952	7,8
2002	11668	33,1	2014	16143	4,8
2003	7308	10,1	среднее		11,4

Безусловный приоритет в формировании первой группы поступлений занимает реализация произведенной сельскохозяйственной продукции и продуктов ее переработки, которая составляла в среднем 91,2% всех средств, полученных от собственной хозяйственной деятельности.

Во второй группе поступлений наибольшее значение имеют заемные средства. Их удельный вес в среднем за 1992-2014гг. составил 48,9% в общей сумме поступлений со стороны. Но при этом отклонения удельного веса заемных средств от среднего значения очень велики: от 63,8% в 1992г. до – 68% в 2014г. Причем меняется не только удельный вес заемных средств, но и их состав. Так, если в 1992-93гг. все кредиты были централизованными льготными, то в 1994-95гг. таковыми были только 6,4% заемных средств. В 1996-2000гг. 75,3% кредитов – льготные товарные, в 2001-2004гг. – величина льготных кредитов (в том числе товарных) составила 29,9%, в 2005-2014гг. – 39,1%. Однако в последние годы резко ужесточились требования банков к заемщикам: необходимо иметь положительные результаты производственно-хозяйственной деятельности, обеспечить ликвидный залог, да и сам объем необходимых документов непомерно велик. В результате за 2011-2014гг ни одно хозяйство из обследуемой группы не смогло получить льготного кредита.

К сожалению, не смог в полной мере изменить ситуацию к лучшему и переход с 2013 года на «субсидии на оказание несвязанной поддержки сельскохозяйственным товаропроизводителям в области растениеводства». В 2013 субсидии выплачивались из расчета 615,39 руб. (85,6% из федерального и 14,4 % из регионального бюджетов) на один гектар яровых культур. Если пересчитать эту сумму на один гектар посевных культур, учитывая, что в структуре посевов обследованных нами хозяйств яровые культуры составили 55,6%, то это составит 342,16 руб. Воспользоваться этой субсидией смогли тогда только 28,6% хозяйств: были очень жесткие сроки для подготовки и сбора документов для включения в реестр получателей субсидии. В 2014 году уже 38,1% хозяйств получили субсидии. Она составила 395,63 руб. на один гектар посевных культур, в том числе 71,7% из федерального бюджета и 28,3% - из регионального. Очевидно, что подобное положение крайне ужесточает условия деятельности фермерских хозяйств, лишая их возможности полноценного доступа к кредитным средствам, страховым ресурсам, значительно усложняется выход фермеров на продовольственные рынки [21-23].

**Библиография**

1. Сазонов С.Н, Сазонова Д.Д. Экономический анализ работы крестьянских хозяйств и предложения по совершенствованию их деятельности -Тамбов:ВИИТиН, 1996. -68с.
2. Земцова В.М. и др. Повышать доходы крестьянских хозяйств//Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий.- № 4.- 1996.- С. 36 - 40
3. Сазонов С.Н. Методология эффективного формирования и использования производственных

ресурсов в крестьянских (фермерских) хозяйствах: автореф. дис... д.т.н.-Саратов, 1998. -48с.

4. Сазонов С.Н., Сазонова Д.Д. Производственно-экономическая результативность деятельности крестьянских хозяйств//АПК: экономика, управление.-1997. -№ 3. -С. 59-63.

5. Сазонов С.Н., Сазонова Д.Д. Оценка эффективности использования производственно-технических ресурсов в фермерских хозяйствах//Вестник МичГАУ -2014. -№1. -С.96-103

6. Сазонова Д.Д., Сазонов С.Н. Организационно-правовая структура фермерского землепользования //Наука в центральной России. -2014. -№5. -С. 38-47

7. Сазонов С.Н., Сазонова Д.Д. Оценка технической эффективности фермерских хозяйств//АПК России -2014. -Т.69. -с.117-125

8. Ерохин Г.Н. и др. Моделирование показателей использования зерноуборочных комбайнов ACROS 530 и VECTOR 410//АПК России. -2013. -Т.65. -С.114-117.

9. Сазонова Д.Д., Сазонов С.Н. О соразмерности социальных платежей и результатов деятельности фермерских хозяйств//Человек и труд.-2013.-№7. – с.34-39

10. Остриков В.В. и др. Доступность и повышение эффективности использования нефтепродуктов в фермерских хозяйствах//АПК России.-2014.-Т.68. -с.76-83

11. Попова О.Н. и др. Оснащенность фермерских хозяйств техникой//Наука в центральной России. -2013.-№5.-с.4-11

12. Сазонова Д.Д. Наемный труд в крестьянских (фермерских) хозяйствах//Экономика сельского хозяйства России. -2001. -№ 6. -С. 6.

13. Сазонова Д.Д., Сазонов С.Н. Товарность фермерских хозяйств и сложившиеся каналы реализации продукции//Экономика: вчера, сегодня, завтра. -2013. -№ 9-10. -С. 53-75

14. Рекомендации по организации межфермерской кооперации в использовании сельскохозяйственной техники. -Тамбов, 1994. -С.43

15. Сазонов С.Н. Два варианта развития фермерского движения//АПК: экономика, управление, №7, 1994, с. 7-10

16. Сазонова Д.Д. Противоречия в нормативно-правовом обеспечении деятельности фермерских хозяйств//Вестник МичГАУ. -2012. -№3. -С.229-234

17. Сазонова Д.Д., Сазонов С.Н. Совершенствование механизма кредитования фермерских хозяйств//Никоновские чтения. -2011. -№16. -с.349-352

18. Никитин А.В. Государственная поддержка страхования сельскохозяйственных рисков: теория, методологи и практика: автореф. дисс... д.э.н. –М., 2008. -45с.

19. Никитин А.В. Эффективность государственной поддержки страхования сельскохозяйственных культур //Достижения науки и техники АПК.-2006.-№ 6.-С. 8-10

20. Справочник экономиста сельскохозяйственной организации/ Кузьмин В.Н. и др. М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2012. 464 с

21. Егорова О.В., Солопов В.А. Особенности рынка плодово-ягодной продукции России и перспективы его развития //Вестник Мичуринского государственного аграрного университета.-2011. -№ 1-2. -С. 67-70.

22. Основные направления регулирования регионального рынка зерна и хлебопродуктов в условиях транзитной экономики. /В.Н. Карев, И.П. Шаляпина, В.А. Солопов, С.А. Жидков. -Тамбов, 2002. -168 с

23. Стратегия развития садоводства и питомниководства Российской Федерации на период до 2020 г. (проект). -М.: ВСТИСП, 2012. -С. 89.

**Сазонов Сергей Николаевич** – доктор технических наук, профессор, заведующий лабораторией, Всероссийский научно-исследовательский институт использования техники и нефтепродуктов в сельском хозяйстве, Тамбов, e-mail: [snsazon@mail.ru](mailto:snsazon@mail.ru).

**Сазонова Дамира Давидовна** – кандидат экономических наук, доцент, ведущий научный сотрудник, Всероссийский научно-исследовательский институт использования техники и нефтепродуктов в сельском хозяйстве, Тамбов, e-mail: [snsazon@mail.ru](mailto:snsazon@mail.ru)

UDC 631.3:631.15.017.3

**S. Sazonov, D. Sazonova****STRUCTURE AND DYNAMICS  
OF REVENUES IN FARM ENTERPRISES**

**Key words:** *farm enterprises, Tambov Oblast, structure, dynamics*

**Abstract.** It is well known that absence of reliable information about the results of farm enterprises' work concealed actual state of affairs in this sector of agrarian economics. This research is aimed at obtaining reliable data about structure and dynamics of revenues in farm enterprises. A distinctive feature of presented research is the use of trustworthy data obtained by the authors in the process of long-term monitoring of the work of farm enterprises in Tambov Oblast. In the analysis it is accepted that revenues (earnings) of a farm enterprise are formed on the basis of its own economic activity (first group of earnings) as well as on the basis of different income from the outside (second group of earnings). Average percentage of these groups for the period 1992 – 2014 came to 71,1 : 28,9. However, variation of these indices is very high. In 1992-93, at the period of enterprises'

formation, income from the outside prevailed, it formed on the average 61,9% of all the revenues. In 1994-2014 it decreased 2,4 times and became 25,8% on the average. Absolute priority in formation of the first group of earnings comes to marketing of agricultural products which was on the average 91,2% of all the resources obtained through economic activity. In the second group the most important are borrowed assets. In 1992-2014 they formed on the average 48,9% of all the income from the outside. But at the same time percentage of borrowed assets deviates significantly from the mean value: from 63,8% in 1992 to 68% in 2014. Structure of borrowed assets changes along with their percentage. In 1992-93 all the loans were centralized preferential, while in 1994-95 centralized preferential loans formed only 6,4% of borrowed assets. In 1996-2000 preferential trade loans formed 75,3% of the loans, in 2001-2004 preferential loans (including trade preferential loans) formed 29,9%, in 2005-2014 they formed 39,1%.

**References**

1. Sazonov S.N., Sazonova D.D. Economy study of farm performance and proposals to improve its activity. Tambov, VIITiN, 1996. 68p.
2. Zemtsova V.M. Increasing farm revenues. Economics of farms and processing companies, 1996, no. 4, pp. 36 – 40.
3. Sazonov S.N. Methodology for effective formation and use of manufacturing resources on farms. Synopsis of a Doctoral thesis. Saratov, 1998. 48p.
4. Sazonov S.N., Sazonova D.D. Productive-economic efficiency of farm activity. Agribusiness: economics, management, 1997, no. 3, pp. 59-63.
5. Sazonov S.N., Sazonova D.D. Evaluation of the efficient use of manufacturing and technical resources on farms. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2014, no.1, pp.96-103.
6. Sazonova D.D., Sazonov S.N. Operational and legal structure of the farm land use. Science in Central Russia, 2014, no. 5, pp. 38-47
7. Sazonov S.N., Sazonova D.D. Evaluation of farm technical efficiency. Agribusiness in Russia, 2014, vol. 69, pp.117-125.
8. Erokhin G.N. Modelling the used value of combine harvesters ACROS 530 and VECTOR 410. Agribusiness in Russia, 2013, vol. 65, pp.114-117.
9. Sazonova D.D., Sazonov S.N. Concerning proportionality between social payments and farm activity results. Man and labour, 2013, no. 7, pp.34-39.
10. Ostrikov V.V. Availability and oil-products utilization efficiency improvement on farms. Agribusiness in Russia, 2014, vol. 68, pp.76-83.
11. Popova O.N. Farm equipment. Science in Central Russia, 2013, no. 5, pp.4-11.
12. Sazonova D.D. Hired labour on farms. Agricultural economics in Russia, 2001, no. 6, p. 6.
13. Sazonova D.D., Sazonov S.N. Farm output and market outlets. Economics: yesterday, today, tomorrow, 2013, no. 9-10, pp. 53-75.
14. Recommendations for organizing interfarm cooperation when using farm machinery. Tambov, 1994. 43p.
15. Sazonov S.N. Two ways of farm movement development. Agribusiness: economics, management, 1994, no. 7, pp. 7-10.
16. Sazonova D.D. Contradictions in regulatory support of farm activity. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2012, no.3, pp. 229-234.

17. Sazonova D.D., Sazonov S.N. Improving the farm crediting mechanism. Nikonov's readings, 2011, no. 16, pp. 349-352.
18. Nikitin A.V. State backing for agricultural risks insurance: theory, methodology and practice. Synopsis of a Doctoral thesis. Moscow, 2008. 45p.
19. Nikitin A.V. Efficiency of state backing for crops insurance. Scientific and technical achievements in agribusiness. 2006, no. 6, pp. 8-10.
20. Kuz'min V.N. Farm economist's guide. Moscow, FGBNU «Rosinformagroteh», 2012. 464 p.
21. Egorova O.V., Solopov V.A. Features of fruit and berry market in Russia and its development prospects. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University. 2011, no. 1-2, pp. 67-70.
22. Karev V.N., Shalyapina I.P., Solopov V.A., Zhidkov S.A. Main directions of regional grain and bread products market regulations under the conditions of transient economy. Tambov, 2002. 168 p.
23. Horticulture and nursery development strategy in the Russian Federation for the period until 2020 (project). Moscow, VSTISP, 2012. 89p.

**Sazonov Sergei** – Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of the Laboratory, All-Russian Research Institute for Machinery and Petroleum Products Use in Agriculture, Tambov, e-mail: snsazon@mail.ru.

**Sazonova Damira Davidovna** – PhD in Economics, Associate Professor, leading researcher, All-Russian Research Institute for Machinery and Petroleum Products Use in Agriculture, Tambov, e-mail: snsazon@mail.ru

УДК 330.133.7

**Э.А. Климентова, Д.А. Романцов**

## **ОСОБЕННОСТИ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ ЗЕМЕЛЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ И НАПРАВЛЕНИЯ ЕЕ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ**

**Ключевые слова:** *оценочная деятельность, рыночная стоимость земельного участка, методы оценки: доходный, сравнительный, затратный.*

**Резюме.** Экономически обоснованная стоимостная оценка земель является сложной процедурой, поскольку должна учитывать возможность их одновременного использования как природного ресурса, основы среды проживания населения и объекта недвижимости. Рыночная стоимость земельного участка сельскохозяйственного назначения определяется на основе оценки входящих в его состав сельскохозяйственных угодий и земель, занятых зданиями, строениями, сооружениями, используемыми для производства, хранения и первичной переработки сельскохозяйственной продукции. Проводимая оценка рыночной стоимости конкретного объекта должна учитывать все возможные, индивидуальные характеристики каждого объекта оценки и давать представление пользователям отчета объективные результаты такой оценки. Заниженная оценка стоимости земли часто порождает неэффективное землепользование в сельском хозяйстве. В тоже время завышенная оценка повышает налоговую нагрузку на бизнес. Основными методами оценки земельных участков сельскохозяйственного назначения признаются метод сравнения продаж и

метод капитализации земельной ренты. Учитывая незаменимость земли как ресурса сельскохозяйственного производства, рациональное её использование на сегодняшний день является острой проблемой государственного масштаба. Одним из важнейших показателей качества земельных ресурсов является плодородие почвы. В соответствии с этим при проведении экономической оценки сельскохозяйственных угодий в составе факторов стоимости следует учитывать плодородие земельного участка, а также изменение экологических показателей. В этом случае при определении цены земли необходима корректировка на экологическое состояние данного участка. Расчет корректировочных коэффициентов по нарушениям установленных земельным законодательством Российской Федерации требований рационального использования земли возможно при сравнении этих показателей:

1) со средними показателями по району или области;

2) в динамике изменений.

Дальнейшее совершенствование оценки земель в выбранных направлениях будет способствовать повышению объективности оценки, развитию цивилизованного рынка земли и снижению социальной напряженности в обществе.



В современных условиях России земля является одним из наиболее сложных объектов экономической оценки в составе недвижимости, что обусловлено, прежде всего, спецификой данного объекта, который имеет естественное, природное происхождение и в сельском хозяйстве выступает одновременно как предмет и средство труда.

Нормативно-правовое регулирование оценки земли в Российской Федерации имеет следующую иерархическую структуру:

Конституция Российской Федерации;  
Кодексы Российской Федерации (Гражданский Кодекс, Налоговый Кодекс, Земельный Кодекс);

Федеральный закон «Об оценочной деятельности в Российской Федерации»;

Федеральные стандарты оценки (ФСО);

Стандарты и правила оценочной деятельности саморегулируемых организаций оценщиков (далее – СРОО);

прочие документы уполномоченных органов (например, методические рекомендации Минэкономразвития или Национального совета по оценочной деятельности).

В Конституции РФ заявлено, что земля и другие природные ресурсы используются и охраняются в России как основа жизни и деятельности народов, проживающих на соответствующей территории (статья 9). Земля и другие природные ресурсы могут находиться в частной, государственной, муниципальной и иных формах собственности [1].

Указанные положения Конституции РФ отражают характеристику земли в единстве выполняемых ею трех основных функций:

- природного объекта;
- природного ресурса;
- объекта имущественных отношений.

Владение, пользование и распоряжение землей и другими природными ресурсами осуществляются их собственниками свободно, если это не наносит ущерба окружающей среде и не нарушает прав и законных интересов иных лиц (статья 36). В Гражданском кодексе РФ закреплено, что земля и другие природные ресурсы могут отчуждаться или переходить от одного лица к другому способами в той мере, в какой их оборот допускается законами о земле и других природных ресурсах (статья 129) [2].

Таким образом, экономически обоснованная стоимостная оценка земель является сложной процедурой, так как, должна учитывать возможность их одновременного использования как природного ресурса, основы среды проживания населения и объекта недвижимости.

Стоимость земельного участка устанавливается в соответствии с Федеральным законом от 29 июля 1998г. № 135-ФЗ «Об оценочной деятельности в Российской Федерации» под которой понимается профессиональная деятельность субъектов оценочной деятельности, направленная на установление в отношении объектов оценки рыночной, кадастровой, ликвидационной, инвестиционной или иной предусмотренной федеральными стандартами оценки стоимости (в ред. Федеральных законов от 27.07.2006 № 157-ФЗ, от 22.07.2010 № 167-ФЗ, от 03.07.2016 № 360-ФЗ) [4].

Оценка земельных участков сельскохозяйственного назначения производится исходя из их разрешенного, неистощительного и наиболее эффективного использования с учетом особенностей сельскохозяйственного районирования территории.

Для проведения оценки в границах земельного участка сельскохозяйственного назначения в соответствии с его экспликацией выделяются:

- сельскохозяйственные угодья (пашня, сенокосы, пастбища, залежь и многолетние насаждения);
- земли, занятые зданиями, строениями, сооружениями, используемыми для производства, хранения и первичной переработки сельскохозяйственной продукции;
- земли, занятые внутрихозяйственными дорогами, коммуникациями, древесно-кустарниковой растительностью, предназначенной для обеспечения защиты земель от воздействия негативных (вредных) природных, антропогенных и техногенных явлений, замкнутые водоемы [6].

Рыночная стоимость земельного участка сельскохозяйственного назначения определяется на основе оценки входящих в его состав сельскохозяйственных угодий и земель, занятых зданиями, строениями, сооружениями, используемыми для производства, хранения и первичной переработки сельскохозяйственной продукции. При этом рыночная стоимость оцениваемого земельного участка определяется с учетом характеристик входящих в его состав земель, занятых внутрихозяйственными дорогами, коммуникациями, древесно-кустарниковой растительностью, предназначенных для обеспечения защиты земель от воздействия неблагоприятных природных, антропогенных и техногенных явлений, замкнутых водоемов, которые не могут быть использованы для предпринимательской деятельности.

Процедура оценки начинается с определения цели, которая зависит от того, кто является клиентом и для чего ему необходимо знать стоимость земли. При этом в роли клиента могут выступать самые разные субъекты, интересы которых могут быть и противоположны (рис.1).

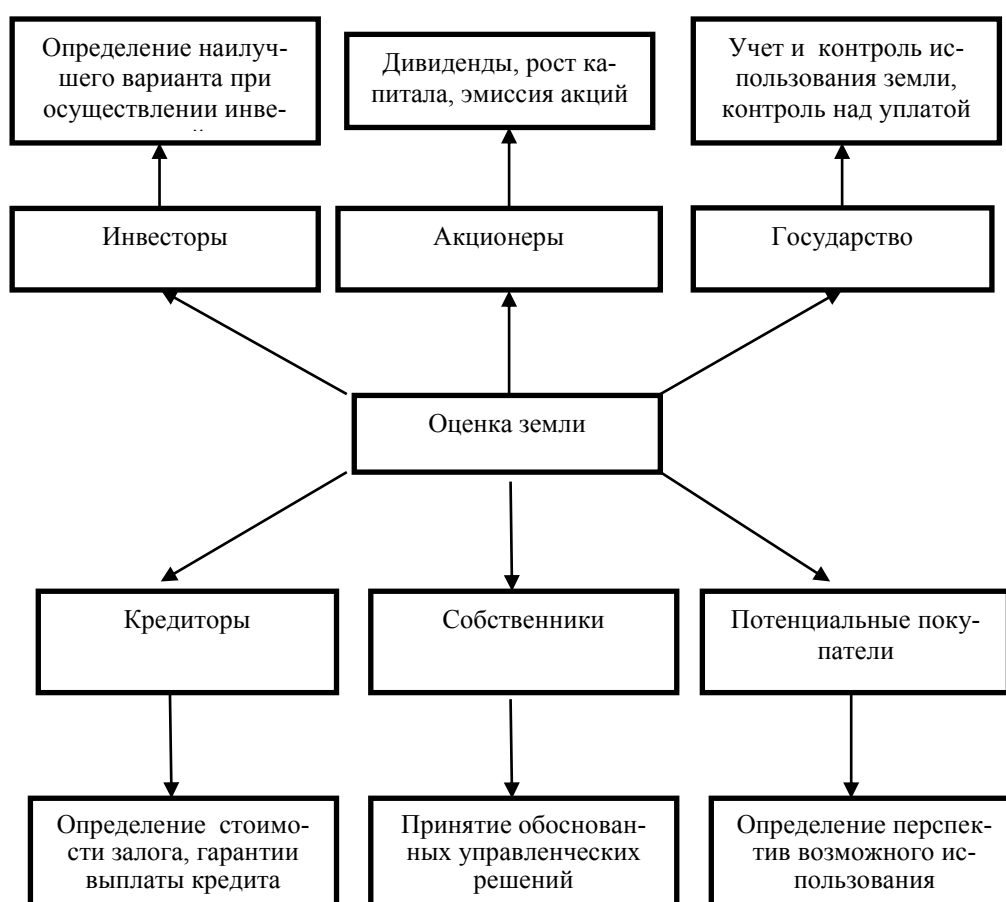


Рисунок 1. Определение целей и задач оценки земли

Из этого следует, что в экономической оценке земель существует конфликт интересов. Инициаторы оценки могут преследовать собственные цели при проведении процедуры оценки, что влияет на определение стоимости земли. Когда оценивается земля со стороны продавца, это может быть одна цена, а со стороны покупателя – другая.

Проводимая оценка рыночной стоимости конкретного объекта должна учитывать все возможные, индивидуальные характеристики каждого объекта оценки и давать представление пользователям отчета объективные результаты такой оценки. Заниженная оценка стоимости земли часто порождает неэффективное землепользование в сельском хозяйстве. В тоже время завышенная оценка повышает налоговую нагрузку на бизнес.

Оценщик при проведении оценки обязан использовать (или обосновать отказ от использования) затратный, сравнительный и доходный подходы к оценке (рис.2).

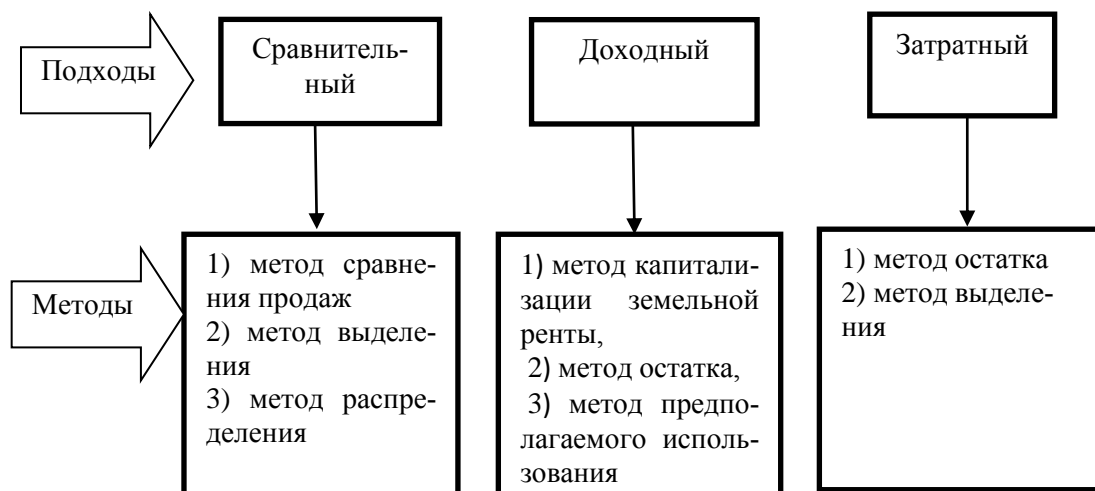


Рисунок 2. Традиционные подходы и методы, применяемые при оценке земли

В Методических рекомендациях по определению рыночной стоимости земельных участков, утвержденных распоряжением Министерства имущественных отношений Российской Федерации от 6 марта 2002 года № 568-р (далее – Методические рекомендации по определению рыночной стоимости земельных участков) перечислены шесть методов оценки земельных участков [6]. Оценщик вправе самостоятельно определять в рамках каждого из подходов к оценке конкретные методы оценки. При этом учитывается объем и достоверность доступной для использования того или иного метода рыночной информации.

Методические рекомендации по определению рыночной стоимости земельных участков носят рекомендательный характер. При этом основными методами оценки земельных участков сельскохозяйственного назначения признаются метод сравнения продаж и метод капитализации земельной ренты.

Итоговая величина оценочной стоимости земельного участка выводится исходя из усреднения результатов, полученных различными методами. При сравнении этих данных предпочтение целесообразно отдавать оценкам, базирующимся на основе более полной и достоверной информации. Существенные расхождения стоимости земли, рассчитанной разными методами, указывают либо на ошибки в оценках, либо на несбалансированность земельного рынка.

При выборе подходов и методов к оценке земли, на наш взгляд, следует руководствоваться следующими правилами:

- возможность использования достоверной информации;
- возможность учета особенностей конкретного объекта оценки;
- предпочтительно использование методов, позволяющих учесть направления потенциального использования земли.

Наиболее простым является использование сравнительного подхода, а в его рамках – метода сравнения продаж, применение которого заключается в том, что стоимость земельного участка определяют как среднюю величину из цен на объекты-аналоги на свободном рынке.

При использовании этого метода рекомендуется сделать акцент на выборе аналогов, наиболее соответствующих объекту оценки по основным ценообразующим факторам, к которым в большинстве случаев можно отнести: местоположение и окружение; целевое назначение; физические характеристики; транспортную доступность и инфраструктуру.

Условие реализации метода сравнения продаж – наличие информации о ценах сделок с их аналогами. Применение данного метода осложняется тем, что в условиях недостаточно развитого рынка отсутствует множество объектов-аналогов и, следовательно, нет достаточно надежной информационной базы. Кроме того, имеется проблема определения понижающих и повышающих корректировочных коэффициентов. В соответствии с положениями Методических

рекомендаций по определению рыночной стоимости земельных участков, при отсутствии информации о ценах сделок допускается использовать цены предложений. На первый взгляд требования к применению этого метода расчета стоимости земли являются легко выполнимыми. Однако на практике качественно выполнить работу по отбору аналогов с учетом доступных данных бывает сложно. Информационной базой проведения оценки служат данные Росреестра об объявлении о продаже в Интернете.

Основным недостатком использования метода сравнения продаж при оценке земель сельскохозяйственного назначения является то, что при его использовании не учитывается такая особенность земли как средства производства, как бесконечность использования – при правильном использовании земля не изнашивается, ее качество не снижается.

Затратный метод заключается в том, что стоимость земельного участка определяется с учетом затрат по созданию и воспроизводству на нем улучшений, а также затрат по приобретению участка на вторичном рынке. При применении затратного метода стоимость земель целесообразно приравнивать к фактическим затратам с корректировкой на уровень инфляции, современные требования к строительным технологиям, т. е. привести стоимость затрат к моменту, на который осуществляют оценку. В результате корректировки стоимость земельного участка вероятнее всего будет выше фактических затрат.

Достоинством затратного метода является то, что в основе определения стоимости земель, лежит надежная база – фактические затраты (издержки производства). Однако затратный метод к оценке свободных земельных участков на первичном рынке не применим, так как земля не является продуктом труда.

Сущность доходного метода заключается в том, что стоимость оцениваемого объекта определяют с учетом фактического или ожидаемого дохода, от его использования. В практике оценки земли применяют: метод капитализации земельной ренты, метод остатка, метод предполагаемого использования.

1) Метод капитализации дохода: стоимость определяют с учетом фактических доходов за несколько периодов в среднем;

2) метод остатка применяется для оценки застроенных и незастроенных земельных участков. Расчет рыночной стоимости земельного участка путем вычитания из рыночной стоимости единого объекта недвижимости стоимости воспроизводства или замещения улучшений;

3) метод предполагаемого использования расчета стоимости земельного участка путем дисконтирования всех доходов и расходов, связанных с использованием земельного участка.

Наиболее часто в качестве коэффициента капитализации применяют ставку дисконтирования, это обосновано тем, что коэффициент капитализации для земли должен быть равен норме доходности капитала по альтернативным инвестициям без учета нормы возмещения капитала, так как земля в процессе производства при правильном ее использовании не изнашивается.

Коэффициент капитализации может быть определен исходя из срока использования объекта и, соответственно, периода получения дохода. Так, для расчетов стоимости земельного фонда России при условии, что использование земли бесконечно, можно брать продолжительность периода, например, в 100 лет. Соответственно, коэффициент капитализации составляет 0,01 или 1,0%.

При оценке рыночной стоимости сельскохозяйственных угодий методом капитализации земельной ренты существуют особенности расчета земельной ренты, связанные с принятой системой учета плодородия земельного участка.

Земельная рента рассчитывается как разность между валовым доходом и затратами на ведение сельскохозяйственного производства с учетом прибыли предпринимателя. Валовой доход рассчитывается для единицы площади земельного участка как произведение нормативной урожайности сельскохозяйственной культуры на ее рыночную цену.

Методы доходного подхода как альтернатива прямому сравнению имеют ограничения в применении, поскольку могут быть использованы только для расчета рыночной стоимости земельных участков, приносящих доход. Низкая фактическая доходность использования земельных участков обуславливает чаще всего значительные расхождения между итоговым значением рыночной стоимости и реальной ценой продажи.

Земельные ресурсы России обеспечивают потребности сельского хозяйства в основном средстве производства. Учитывая незаменимость земли как ресурса сельскохозяйственного производства, рациональное её использование на сегодняшний день является острой проблемой государственного масштаба.

Одним из важнейших показателей качества земельных ресурсов является плодородие почвы. Сохранение почвенного плодородия земель и его рациональное использование при хозяйственной деятельности имеет огромное значение: являясь естественным условием интенсификации земледелия, оно способствует росту урожайности и валовых сборов сельскохозяйственных культур, увеличивает ценность земель сельскохозяйственного назначения не только как объектов производственной деятельности, но и как компонентов биосферы.

Анализ современного состояния природной среды и сельскохозяйственного производства, оценка динамики изменения качественных показателей почвенного плодородия земель дают основание говорить о том, что тенденция к снижению почвенного плодородия земель и ухудшению общей экологической обстановки в агропромышленном комплексе сохраняется [8,9,10].

Проведенный Росреестром анализ поступивших из субъектов Российской Федерации докладов о состоянии и использовании земель за 2014 год по их качественному и экологическому состоянию показывает, что на территории России почти повсеместно наблюдается деградация земель, отражающаяся на эффективности земледелия и вызывающая расширение ареалов проблемных и кризисных экологических ситуаций.

Основными негативными процессами, приводящими к деградации земель, почвенного и растительного покрова, являются: водная и ветровая эрозия, переувлажнение и заболачивание, подтопление, засоление и осолонцевание.

Водной эрозии подвержено 17,8% площади сельскохозяйственных угодий, ветровой – 8,4%, переувлажненные и заболоченные земли занимают 12,3%, засоленные и солонцеватые – 20,1% сельскохозяйственных угодий страны.

Опустынивание земель является в настоящее время одним из наиболее интенсивных и широко распространённых процессов на засушливых территориях юга Российской Федерации. В результате опустынивания аридных территорий природные пастбища теряют свою продуктивность, почвы подвергаются эрозии и засолению, пески оголяются и приходят в движение. Опустыниванием в той или иной мере охвачено 27 субъектов Российской Федерации на площади более 100 млн. га.

В ходе исследования почвы на агрохимические показатели (кислотность, содержание подвижного фосфора, содержание обменного калия, органическое вещество), определяющие ее плодородие, отмечается также неблагоприятная обстановка в некоторых субъектах Российской Федерации. Основная причина заключается в отсутствии комплексного экологически и экономически обоснованного подхода к землепользованию (что выражается в недостаточном внесении органических удобрений в почву при сельскохозяйственном производстве; в применении недопустимых систем севооборотов и др.) [7].

В Земельном кодексе РФ одним из основных является принцип экологичности (статья 1): приоритет охраны земли как важнейшего компонента окружающей среды и средства производства в сельском хозяйстве и лесном хозяйстве перед использованием земли в качестве недвижимого имущества, согласно которому владение, пользование и распоряжение землей осуществляются собственниками земельных участков свободно, если это не наносит ущерб окружающей среде [3].

Постановлением Правительства РФ установлены основные критерии снижения плодородия земель. Существенным снижением плодородия земель сельскохозяйственного назначения является изменение числовых значений не менее 3 следующих критериев, причиной которого стало использование земель с нарушением установленных земельным законодательством Российской Федерации требований рационального использования земли:

- снижение содержания органического вещества в пахотном горизонте на 15 процентов или более;

- снижение кислотности в кислых почвах ( $pH_{KCl}$ ) на 10 процентов или более;



- повышение щелочности в щелочных почвах ( $pH_{H_2O}$ ) на 10 процентов или более;
- снижение содержания подвижного фосфора (мг/кг почвы) на 25 процентов или более;
- снижение содержания обменного калия (мг/кг почвы) на 25 процентов или более [5].

В соответствии с этим при проведении экономической оценки сельскохозяйственных угодий в составе факторов стоимости следует учитывать плодородие земельного участка, а также изменение экологических показателей.

В этом случае при определении цены земли необходима корректировка на экологическое состояние данного участка. Даже если допущенное снижение плодородия земель сельскохозяйственного назначения не оказывает существенного влияния сегодня, то в будущем оно, скорее всего, произойдет, по причине суммарного накопления факторов деградации. Снижение плодородия снижает стабильность урожаев, повышает зависимость от погодных условий и влияет на эффективность всей хозяйственной деятельности.

Расчет корректировочных коэффициентов по нарушениям установленных земельным законодательством Российской Федерации требований рационального использования земли возможно при сравнении этих показателей:

- 1) со средними показателями по району или области;
- 2) в динамике изменений.

Корректировочные коэффициенты при сравнении этих показателей в сравнении со средними показателями по району или области можно определить индексным методом:

$$K_I = \frac{\Gamma^1}{\Gamma^0}; \text{ где:}$$

$\Gamma^1$  – фактическое содержание органического вещества в пахотном горизонте, %;

$\Gamma^0$  – содержания органического вещества в пахотном горизонте в среднем по региону, %.

$$K_{\text{кисл.}} = \frac{pH^1}{pH^0}; \text{ где:}$$

$pH^1$  – кислотность почвы фактическая;

$pH^0$  – кислотность почвы в среднем по региону.

$$K_P = \frac{P^1}{P^0}; \text{ где:}$$

$P^1$  – фактическое содержания подвижного фосфора, мг/кг почвы;

$P^0$  – содержание подвижного фосфора в среднем по региону, мг/кг почвы.

$$K_K = \frac{K^1}{K^0}; \text{ где:}$$

$K^1$  – фактическое содержание обменного калия, мг/кг почвы;

$K^0$  – содержание обменного калия в среднем по региону, мг/кг почвы.

Тогда общий корректировочный коэффициент на экологические условия:

$$K_{\text{экол.}} = \frac{K_I + K_{\text{кисл.}} + K_P + K_K}{4}$$

Соответственно стоимость земельного участка составит:

$$C_{\text{зем}} = 1,0 \times K_{\text{экол.}}$$

При сравнении в динамике изменений корректировочные коэффициенты можно определить аналогичным образом, но при этом за базу сравнения следует использовать не средние показатели по району или области, а данные по участку базисного периода.

Институт оценки земли в основном следует признать сложившимся, однако качество ее результатов часто не удовлетворяет ни ее заказчиков, ни собственников земельных участков, ни других лиц, интересы которых она затрагивает. Основные элементы оценки – информация об объектах оценки, рыночная информация, предложенные регулятором методики – не позволяют получать объективные результаты оценки. Существует несколько способов решения проблемы:

- 1) совершенствование методики оценки;
- 2) повышение доступности и качества информации об аналогах;

- 3) исключение возможности влияния заказчика оценки на итоговый результат оценки;
- 4) повышение квалификации экспертов-оценщиков;
- 5) развитие системы ответственности оценщиков.

Дальнейшее совершенствование оценки земель в выбранных направлениях будет способствовать повышению объективности оценки, развитию цивилизованного рынка земли и снижению социальной напряженности в обществе.

### Библиография

1. Конституция Российской Федерации. Принята всенародным голосованием 12.12.1993 (с учетом поправок, внесенных Законами РФ о поправках к Конституции РФ от 30.12.2008 № 6-ФКЗ, от 30.12.2008 № 7-ФКЗ) // Собр. законодательства РФ. 2009.
2. Гражданский кодекс Российской Федерации (часть первая) от 30.11.1994 № 51-ФЗ // Собр. законодательства РФ. 1994. № 32. Ст. 3301 (с изм. и доп.).
3. Земельный кодекс Российской Федерации от 25.10.2001 № 136-ФЗ // Собр. законодательства РФ. 2001. № 44. Ст. 4147 (с изм. и доп.).
4. Федеральный закон от 29 июля 1998 года № 135-ФЗ «Об оценочной деятельности в Российской Федерации».
5. Постановление Правительства РФ от 22.07.2011 № 612 «Об утверждении критериев существенного снижения плодородия земель сельскохозяйственного назначения» // Собр. законодательства РФ. 2011. № 30 (ч. 2). Ст. 4655.
6. Распоряжение Министерства имущественных отношений Российской Федерации от 6 марта 2002 года № 568-р «Об утверждении методических рекомендаций по определению рыночной стоимости земельных участков».
7. Доклад о состоянии и использовании земель в Российской Федерации в 2014 году – МОСКВА, 2015© Росреестр, 2015
8. Греков, Н.И. Эколого-экономическая эффективность использования земельных ресурсов//Греков Н.И., Климентова Э.А., Дубовицкий А.А.// Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. –2015. –№ 3. –С. 155-160.
9. Климентова, Э.А. Эффективность использования земли в сельскохозяйственном производстве Тамбовской области/Климентова Э.А., Дубовицкий А.А., Греков Н.И.// Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2013. –№ 4. –С. 77-81.
10. Тепцова, А.С. Эколого-экономическая эффективность аграрного производства / Тепцова А.С., Дубовицкий А.А. // Научные труды Вольного экономического общества России. –2014. –Т. 184. –С. 132-141.

**Климентова Эльвира Анатольевна** – кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики, ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ.

**Романцов Дмитрий Анатольевич** – студент Института экономики и управления, ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ.

---

UDC 330.133.7

**E. Klimentova, D. Romantsov**

### PECULIARITIES OF THE ECONOMIC APPRAISAL OF AGRICULTURAL LAND AND THE DIRECTIONS OF ITS IMPROVEMENT

**Key words:** *valuation activities, market value of land, valuation methods: income, comparative and cost.*

**Abstract.** Economically justified land valuation is a complex procedure since it should consider the possibility of its simultaneous use as a natural resource, the basis of the population living environment and as a real estate. The market value of agricul-

tural land is determined on the basis of the evaluation of its constituent agricultural land and land occupied by buildings and constructions used for production, storage and primary processing of agricultural products. The made market value assessment of a particular object should take into account all possible individual characteristics of each appraisal object and give an insight into the objective evidence of such evaluation to the users of the report. The underesti-

mated land value often results in ineffective land use in agriculture. At the same time overestimation increases the tax burden on business. The main methods of agricultural land valuation are a sales comparison approach and the ground rent capitalization. Considering the fact that the land is an irreplaceable resource of agricultural production, today its rational use is a pressing issue of national importance. One of the most important indicators of the quality of land resources is soil fertility. Within this framework, when estimating agricultural land, land fertility as well as ecological indices change should be taken into account among

the cost factors. In this case, when determining the land value, the land ecological condition adjustment is required. Calculation of adjustment factors on the efficient land use violation, the non-compliance with the land legislation of the Russian Federation is possible when comparing these indicators:

- 1) with average data in the district or region;
- 2) in the dynamics of change.

Further land valuation improvement in selected areas will enhance the objective appraisal, the civilized land market development and reduce social strain in society.

### References

1. The Constitution of the Russian Federation. Adopted in the national referendum on 12.12.1993 (as amended by Laws of the Russian Federation on amendments to the Constitution of the Russian Federation dated 30.12.2008 No. 6-FKZ, dated 30.12.2008 No. 7-FKZ). Collected legislation of the Russian Federation. 2009.
2. Civil Code of the Russian Federation (part one) dated 30.11.1994 No. 51-FZ. Collected legislation of the Russian Federation. 1994. No. 32. Art. 3301 (Revised and expanded).
3. Land Code of the Russian Federation dated 25.10.2001 No. 136-FZ. Collected legislation of the Russian Federation. 2001. No. 44. Art. 4147 (Revised and expanded).
4. Federal Law of 29 July, 1998 No. 135-FZ "On valuation activities in the Russian Federation".
5. The RF Government resolution dated 22.07.2011 No. 612 "On approval of criteria of a significant decrease in agricultural land fertility". Collected legislation of the Russian Federation. 2011. No. 30 (p. 2). Art. 4655.
6. Order of the Ministry of Property Relations of the Russian Federation of March 6, 2002 No. 568-R "On approval of methodical recommendations on determination of the land market value".
7. Report on the status and use of lands in the Russian Federation in 2014-MOSCOW, 2015© Rosreestr, 2015.
8. Grekov N. I., Klimentova E. A., Dubovitskiy A. A. Ecological and economic efficiency of land resources use. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2015, no. 3, pp. 155-160.
9. Klimentova E. A., Dubovitskiy A. A., Grekov N. I. Land use efficiency in agricultural production in Tambov region. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2013, no. 4, pp. 77-81.
10. Tiptsova A.S., Dubovitskiy A.S. Ecological and economic efficiency of agricultural production. Scientific works of the Free Economic Society of Russia, 2014, vol. 184, pp. 132-141.

**Klimentova Elvira** – PhD in Economics, Associate Professor, the Department of Economics, Michurinsk State Agrarian University, klim1-408@yandex.ru.

**Romantsov Dmitry** – student of the Institute of Economics and Management, Michurinsk State Agrarian University.

---

УДК 330.356

**А.А. Дубовицкий, А.А. Бортникова**

### ПЛАТЕЖЕСПОСОБНЫЙ СПРОС КАК ФАКТОР ЭКОНОМИЧЕСКОГО РОСТА АГРАРНОГО ПРОИЗВОДСТВА

**Ключевые слова:** экономический рост, уровень потребления пищевых продуктов, потребительский спрос, уровень доходов и расходов населения, емкость продовольственного рынка.

**Реферат.** Происходящие в последние годы экономические преобразования, с точки зрения конечного потребителя, привели к снижению эф-

фективности функционирования аграрного производства. Происходит снижение потребления наиболее ценных продуктов питания. Среди факторов, определяющих условия экономического роста и развития аграрного производства, одним из основных является покупательская способность населения. Платежеспособный спрос на рынке

продуктов питания обусловлен влиянием трех групп факторов: экономических, естественных и социокультурных. На рынке продуктов питания России наиболее сильное влияние на спрос оказывают экономические: доходы населения, уровень цен и инфляция. В связи с опережением роста цен на продовольственные товары, в сравнении с ростом величины доходов населения ежегодно имеет место снижение покупательской способности среднестатистических денежных доходов населения. За 2012-2015гг. численность населения с денежными доходами ниже величины прожиточного минимума выросла на 24% – с 15,4 до 19,1 млн. человек. Дефицит денежного дохода в 2015г. составил 684,9 млрд. руб. Около 342 млрд. руб. – это размер потенциальных потерь продовольственного рын-

ка. Не могут переломить ситуацию сужения рынка даже оптимистичные прогнозы прироста численности населения. Стабильного роста рынка и соответственно аграрного производства можно ожидать лишь в случае, когда прирост доходов населения сможет превысить ежегодный рост цен на продукты питания. Когда будет значительно уменьшен удельный вес населения с денежными доходами ниже величины прожиточного минимума. В этом случае широкие массы населения получат возможность экономить на продуктах питания. Только увеличение потребительского спроса на основе роста доходов населения может стать основой дальнейшего развития аграрного производства.

Одним из важнейших показателей, характеризующих степень развития и уровень эффективности функционирования аграрного производства, является обеспеченность населения страны продовольствием, которое выражается потреблением основных видов продуктов питания на душу населения. Если проанализировать динамику изменения потребления основных продуктов питания за период 2012 – 2016 гг., то видно, что за рассматриваемый период ситуация меняется (табл.1).

Таблица 1

**Динамика потребления пищевых продуктов в Российской Федерации  
(на душу населения в год; килограммов)**

Потребление	2012г.	2013г.	2014г.	2015г.	Рациональные нормы потребления	Отношение, %		
						2015г. к 2014г.	2015г. к 2012г.	2015г. к норме
Хлебные продукты	119	118	118	118	96	100,0	99,2	122,9
Картофель	111	111	111	112	90	100,9	100,9	124,4
Овощи и бахчевые	109	109	111	111	140	100,0	101,8	79,3
Фрукты свежие	61	64	64	61	100	95,3	100,0	61,0
Сахар	40	40	40	39	24	97,5	97,5	162,5
Мясопродукты	68	69	69	67	73	97,1	98,5	91,8
Рыбопродукты					22	98,1		
Молоко и молокопродукты	249	248	244	239	325	98,0	95,9	73,5
Яйца (штук)	276	269	269	269	260	100,0	97,5	103,5
Масло растительное	13,7	13,7	13,8	13,6	12	98,6	99,3	113,3

Уменьшилось потребление сахара, мяса, молока и яиц, а потребление картофеля и овощей увеличилось. Ещё более худшая ситуация складывается при сравнении реального уровня потребления с рациональными нормами потребления пищевых продуктов, отвечающих современным требованиям здорового питания, утвержденные приказом Минздрава России от 19 августа 2016 г. № 614 [3,4]. Так, по мясу, рыбе и овощам фактическое потребление ниже на 10-25%, а по фруктам и ягодам – на 39%. Недостаток питательных веществ население вынуждено пополнять, используя в пищу более дешёвые продукты – хлеб, картофель и сахар, при том, что их потребление значительно выше медицинской нормы. То есть, можно констатировать, что происходящие в последние годы экономические преобразования, с точки зрения конечного потребителя, привели к снижению эффективности функционирования аграрного производства.

В соответствии с классификацией продовольственного обеспечения, выделяют семь уровней с учетом потребления на 1 душу населения:

1. В пределах 1800-2300 ккал, что достаточно для преодоления хронического недоедания и создания условий простого воспроизводства народонаселения;

2. В пределах 2300-2800 ккал, что характеризует достижение таких объемов продовольственных ресурсов, при которых исключаются эпизодические голодовки и обеспечивается устойчивый рост народонаселения;

3. В пределах 2800-3000 ккал на человека. Это означает, что продовольственные ресурсы достаточны для удовлетворения потребности в стабильном, хотя и несбалансированном по элементам питания пищевом рационе;

4. В пределах 3300-3500 ккал в сутки на душу населения при обязательном сбалансировании пищевых продуктов по белку, витаминам и другим важнейшим компонентам;

5. Среднедушевое потребление не только сбалансированных, но и экологически чистых продуктов;

6. Потребление сбалансированных, экологически чистых продуктов не только в среднем на душу населения, но и всеми его социальными группами;

7. Характеризуется такой структурой питания, позволяющей совершенствовать природу человека, продлевать его активную жизнедеятельность [1].

Оценивая параметры потребления продуктов питания в стране за последние годы, можно сделать вывод, что оно находится в области второго уровня. Однако основная проблема связана не со средним уровнем потребления продовольствия, который отражает статистика, а с его дифференциацией. То есть определенная часть населения питается нормально, в соответствии с рекомендуемыми медицинскими нормами, тогда как преобладающая масса – хуже, чем отражают средние цифры, что относит их в 1 уровень. В этой связи одним из наиболее важных аспектов и приоритетов в развитии национальной экономики любой страны, в том числе России, является построение стабильного и эффективно функционирующего аграрного производства, которое бы в полной мере обеспечивало потребности населения страны в основных продуктах питания в соответствии с научно рекомендованными нормами.

Среди факторов, определяющих условия экономического роста и развития аграрного производства, одним из основных является покупательская способность населения. Именно потребительский потенциал является наиболее важным и значимым критерием оценки степени готовности АПК к успешному привлечению инвестиций и увеличению производства в отрасли. В современных условиях инвестиции являются основой экономического роста и экономического развития отрасли на основе качественного изменения производства, которое заключается в применении более производительной техники и совершенных технологий, перспективных сортов и гибридов, средств химизации и защиты растений. Качественное улучшение должно затрагивать и трудовые ресурсы в виде использования более квалифицированного труда на основе совершенствования организации производства и труда. В результате будет увеличиваться не только объем, но и экономическая эффективность ее производства, что будет способствовать дальнейшему росту обеспеченности населения продуктами питания [2].

Платежеспособный спрос на рынке продуктов питания обусловлен влиянием трех групп факторов: экономических, естественных и социокультурных [5]. На рынке продуктов питания России наиболее сильное влияние на спрос оказывают экономические: доходы населения, уровень цен и инфляция.

Важны также и естественные, в частности демографические, факторы: численность и продолжительность жизни населения, половозрастной состав, соотношение городского и сельского населения и др.

Важным экономическим показателем, формирующим спрос на потребительском рынке, является уровень доходов и расходов населения. Динамика изменения денежных доходов и расходов населения России в расчете на одного человека представлена на рис. 1 и в табл. 2.



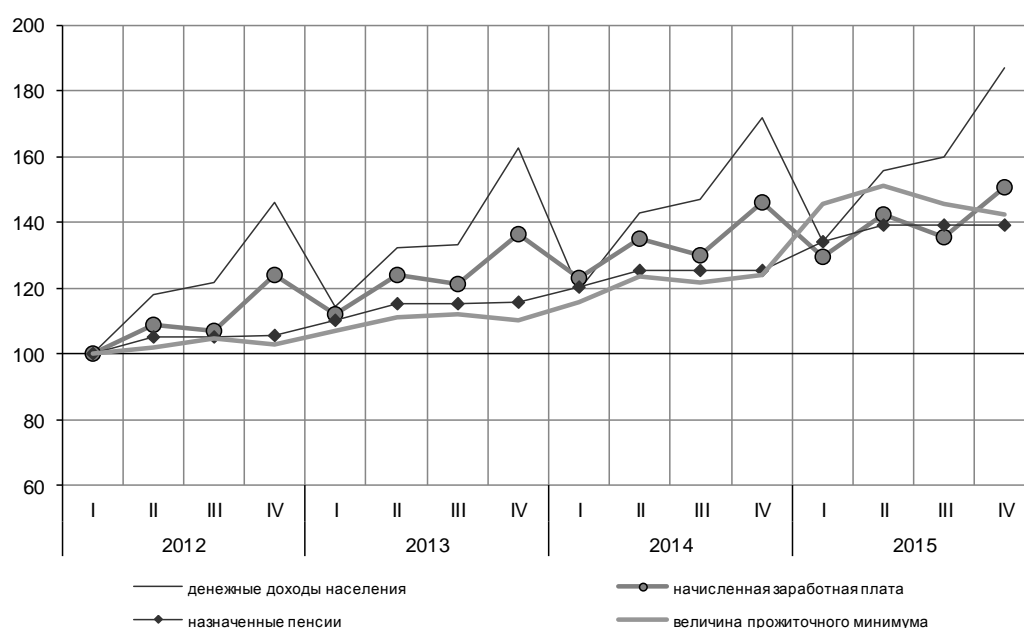


Рисунок 1. Темпы роста доходов, заработной платы, пенсий и величины прожиточного минимума (в % к I кварталу 2012г.)

Таблица 2

Располагаемые ресурсы и расходы на конечное потребление домашних хозяйств в зависимости от места проживания, в среднем на члена домашнего хозяйства в месяц, рублей

	Все домашние хозяйства		Домашние хозяйства, проживающие			
	2014г.	2015г.	в городской местности		в сельской местности	
			2014г.	2015г.	2014г.	2015г.
Располагаемые ресурсы - всего .....	22890,1	23128,1	25347,5	25525,7	15802,3	16639,5
из них:						
валовой доход .....	20296,4	21458,7	22325,2	23548,5	14444,6	15803,2
в том числе:						
денежный доход .....	19656,6	20664,8	21838,6	22907,7	13363,1	14594,9
стоимость натуральных поступлений .....	639,8	794,0	486,6	640,9	1081,5	1208,3
сумма привлеченных средств и израсходованных сбережений .....	2593,7	1669,3	3022,3	1977,2	1357,7	836,2
Потребительские расходы - всего .....	14629,6	14764,1	16350,0	16430,4	9667,3	10254,7
из них						
расходы на питание .....	5111,0	5708,7	5337,8	5933,5	4457,0	5100,4
расходы на непродовольственные товары .....	5860,0	5366,6	6516,4	5935,8	3967,0	3826,4

В последние годы наблюдается достаточно стабильная тенденция роста доходов, заработной платы и пенсий в стране. За период 2012 - 2015гг. прирост заработной платы и пенсий составил более чем 40%, а прирост доходов более чем 80%. Основное увеличение доходов происходило в 2012 - 2013гг., а в течение 2014 - 2015гг. располагаемые ресурсы домашних хозяйств увеличились лишь на 1,1%. При этом расходы на питание домашних хозяйств выросли на 11,7% за счет экономии расходов на непродовольственные товары. Располагаемые ресурсы и расходы на конечное потребление домашних хозяйств проживающих в сельской местности остаются в 1,5 раза, ниже, чем проживающих в городской местности.

Однако при этом, как выяснилось, рост расходов на питание не сопровождается увеличением потребления продуктов питания в натуральном выражении. Помимо доходов, на потре-

бительский спрос и соответственно на объемы потребления влияет уровень цен на продовольственные товары, которые по всем видам сильно выросли за 2012 - 2015гг. (табл.3,4).

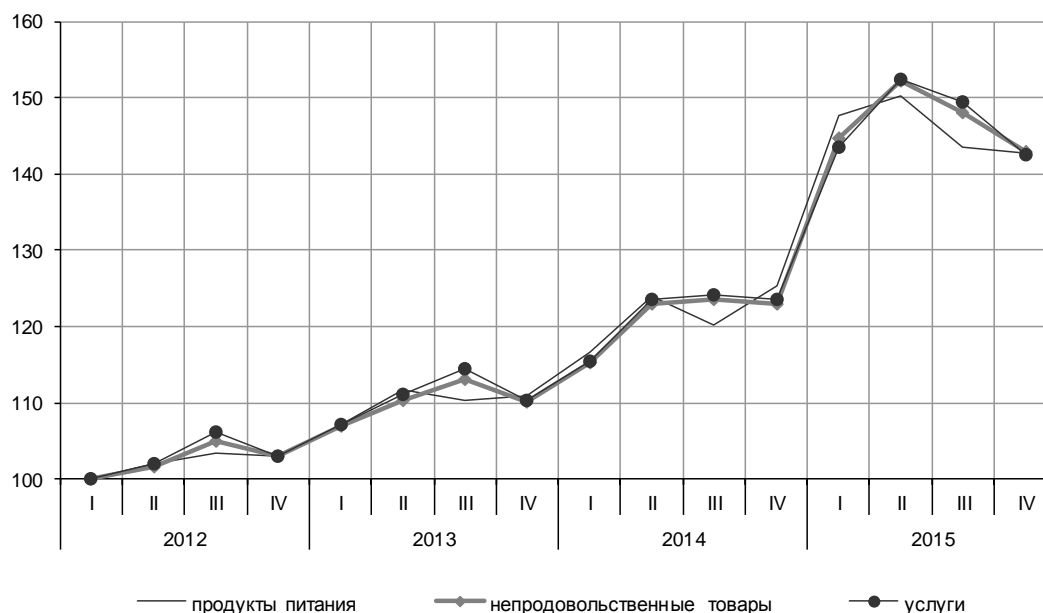


Рисунок 2. Темпы роста расходов на продукты питания, непродовольственные товары и услуги в составе потребительской корзины (в % к I кварталу 2012 г.)

Наиболее значительно цены выросли на рыбу мороженую – на 61,27%, молоко питьевое цельное – на 40,53%, сыры сычужные твердые и мягкие – на 53,58%, сливочное масло – на 52,49%, сахар-песок – на 65,1%.

Таблица 3

Средние потребительские цены на отдельные виды продовольственных товаров (на конец года, рублей за кг, в масштабе цен соответствующих лет)

Виды продовольственных товаров	2012г.	2013г.	2014г.	2015г.	Отношение 2015г. к 2012г., %
Говядина (кроме бескостного мяса)	248,47	244,55	272,28	314,94	126,75
Свинина (кроме бескостного мяса)	220,09	214,18	272,36	271,08	123,17
Куры охлажденные и мороженые	117,26	107,03	136,14	133,73	114,05
Рыба мороженая неразделанная	85,67	90,79	110,65	138,16	161,27
Сливочное масло	260,84	308,92	357,54	397,75	152,49
Подсолнечное масло	78,51	75,47	78,09	107,62	137,08
Молоко питьевое цельное пастеризованное, за л	33,88	38,64	43,81	47,61	140,53
Сыры сычужные твердые и мягкие	272,57	326,89	388,81	418,61	153,58
Яйца куриные, за 10 шт.	43,34	56,01	58,76	65,02	150,02
Сахар-песок	31,58	32,32	44,97	52,14	165,10
Хлеб и булочные изделия из пшеничной муки высшего сорта	50,51	55,11	58,75	64,8	128,29
Картофель	16,07	23,18	26,66	19,91	123,90
Капуста белокочанная свежая	15,65	17,30	25,55	22,68	144,92
Лук репчатый	16,70	21,36	26,47	24,64	147,54
Яблоки	62,54	63,26	76,70	87,43	139,80

Стоимость условного (минимального) набора продуктов питания при этом выросла в 1,4 – 1,5 раза к соответствующему периоду 2012 года.

Таблица 4

**Стоимость условного (минимального) набора продуктов питания, руб.**

Период	2012г.	2013г.	2014г.	2015г.	Отношение 2015г. к 2012г., %
Январь	2437,44	2662,15	2922,88	3592,51	147,39
Февраль	2456	2693,29	2998,33	3730,03	151,87
Март	2472,76	2716,1	3080,39	3774,34	152,64
Апрель	2482,87	2772,95	3137,47	3785,74	152,47
Май	2508,47	2878,21	3235,71	3824,29	152,45
Июнь	2602,77	2969,77	3281,88	3792,68	145,72
Июль	2658,44	2961,98	3180,11	3765,76	141,65
Август	2595,76	2838,59	3017,5	3583,85	138,06
Сентябрь	2550,81	2758,2	2996,05	3516,69	137,86
Октябрь	2550,51	2801,82	3043,74	3516,52	137,87
Ноябрь	2570,84	2836,25	3139,43	3547,2	137,98
Декабрь	2608,94	2871,48	3297,89	3589,92	137,60

Соответственно и величина прожиточного минимума в целом по Российской Федерации в среднем на душу населения повышается (табл.5). С 2012г. по 2015г. в среднем он вырос на 49% – до 9701руб., в том числе по трудоспособному населению он вырос на 48,3%, пенсионерам – на 55,5%, детям – на 51,3%.

Таблица 5

**Численность населения с денежными доходами ниже величины прожиточного минимума и дефицит денежного дохода**

Показатели	2012г.	2013г.	2014г.	2015г.
Величина прожиточного минимума в целом по Российской Федерации в среднем на душу населения, рублей в месяц	6510	7306	8050	9701
Численность населения с денежными доходами ниже величины прожиточного минимума:				
млн. человек	15,4	15,5	16,1	19,1
в процентах от общей численности населения	10,7	10,8	11,2	13,3
в процентах к предыдущему году	86,0	92,3	103,9	118,6
Дефицит денежного дохода				
млрд. руб.	370,5	417,9	478,6	684,9
в процентах от общего объема денежных доходов населения	0,9	0,9	1,0	1,3

В связи с опережением роста цен на продовольственные товары, в сравнении с ростом величины доходов населения ежегодно уменьшается количество продуктов питания (каждого отдельно), которое можно приобрести с учетом величины среднедушевого располагаемого денежного дохода. Имеет место снижение покупательской способности среднедушевых денежных доходов населения в 2015 г.

Размер потерь рынка можно проследить по динамике прожиточного минимума – стоимостной оценки потребительской корзины. Величина прожиточного минимума на душу населения и по группам населения в целом по стране и в регионах определяется, исходя из потребительской корзины и данных Госкомстата об уровне потребительских цен на товары и услуги и расходов по обязательным платежам и сборам. Объемы продуктов питания, включенные в потребительскую корзину, установлены Федеральным законом «О потребительской корзине в целом по Российской Федерации» [7] даже меньше установленных Минздравом рациональных норм потребления [4] по большинству видов, в т.ч. по овощам, фруктам, мясопродуктам, молоку. При этом за 2012-2015гг. численность населения с денежными доходами ниже величины прожиточного минимума выросла на 24% – с 15,4 до 19,1 млн. человек. Это свидетельствует о

том, что 13,3% от общей численности населения страны не может себе позволить даже минимального набора продуктов питания, крайне необходимых для нормального физического и умственного функционирования человека. Получая доход меньше прожиточного уровня, 19 млн. чел. вынуждены экономить на продуктах питания, покупая и потребляя меньше норм физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах [3]. Дефицит денежного дохода в 2015 г. составил 684,9 млрд. руб. [6]. Около 342 млрд. руб., т.е. половина этой величины, могла бы быть потрачена на покупку продуктов питания. Другими словами, это размер потенциальных потерь продовольственного рынка. Это один из факторов, который ведет к сужению рынка сбыта продовольственных товаров и, в конечном итоге, сказывается на динамике развития аграрного производства в целом.

Численность населения как основной демографический фактор, формирующий потребительский спрос на рынке, можно рассматривать в двух аспектах. Во-первых, он позволяет судить об общем числе потребителей продуктов питания в регионе. Во-вторых, на основании норм потребления продуктов питания, с учетом корректировки на возраст, он позволяет рассчитать потребность в них и потенциальную емкость рынка продуктов питания, на основании чего спрогнозировать необходимые объемы аграрного производства. По данным Росстата, в последние годы в России наблюдается стабильная тенденция прироста населения (табл.6).

Таблица 6

**Численность населения страны в зависимости от места проживания**

Годы	Все население, млн.чел.	В том числе		В общей численности населения, %	
		городское	сельское	городское	сельское
2012	143,0	105,7	37,3	74	26
2013	143,3	106,1	37,2	74	26
2014	143,7	106,6	37,1	74	26
2015	146,3	108,3	38,0	74	26
2016*	146,5	108,6	37,9	74	26

\* - прогноз

Прогноз численности населения на 2016 г. составил 146,5 млн. человек. Прирост определен в 0,2 млн. человек. С учетом средней стоимости условного (минимального) набора продуктов питания (в ценах 2015 г.) увеличение потенциальной емкости рынка продуктов питания составит 800 млн. руб.

Подводя итог, можно сделать вывод, что, несмотря на рост доходов населения и увеличение емкости продовольственного рынка в стоимостном выражении, в натуральном выражении объемы рынка снижаются, о чем в т.ч. свидетельствует и уменьшение потребления пищевых продуктов на душу населения в Российской Федерации. Не могут переломить ситуацию сужения рынка даже оптимистичные прогнозы прироста численности населения. Стабильного роста рынка и соответственно аграрного производства можно ожидать лишь в случае, когда прирост доходов населения сможет превысить ежегодный рост цен на продукты питания. Когда будет значительно уменьшен удельный вес населения с денежными доходами ниже величины прожиточного минимума. В этом случае широкие массы населения получат возможность не экономить на продуктах питания, покупая и потребляя не меньше норм физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах. Только увеличение потребительского спроса на основе роста доходов населения может стать основой дальнейшего развития аграрного производства.

**Библиография**

1. Агирбов, Ю.И. Рынки сельскохозяйственной продукции / Агирбов Ю.И., Мухаметзянов Р.П., Леснов А.П. – М.: ФГОУ ВПО РСАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, 2005. – 345 с.

2. Дубовицкий, А.А. Проблемы и перспективы развития овощеводства [Текст] / А.А. Дубовицкий, Э.А. Климентова // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания. –2014. –№3. –С. 89-95.

3. «Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации» Методические рекомендации. МР 2.3.1.2432-08 (утв. Роспотребнадзором 18.12.2008).

4. Приказ Минздрава России от 19.08.2016 № 614 «Об утверждении рекомендаций по рациональным нормам потребления пищевых продуктов, отвечающих современным требованиям здорового питания».

5. Соболева, Ю.П. Факторный анализ спроса на потребительском рынке продовольственных товаров / Ю.П. Соболева, И.Г. Паршутина // Вестник Самарского государственного экономического университета. –2015. –№9 (131).

6. Федеральная служба государственной статистики Российской Федерации. URL: <http://www.gks.ru>.

7. Федеральный закон от 3 декабря 2012 г. № 227-ФЗ «О потребительской корзине в целом по Российской Федерации»

**Дубовицкий Александр Алексеевич** – кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики, ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ.

**Бортникова Анастасия Александровна** – студентка Института экономики и управления, ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ.

UDC 330.356

**A. Dubovitski, A. Bortnikova**

## **EFFECTIVE DEMAND AS A FACTOR OF THE ECONOMIC GROWTH OF AGRICULTURAL PRODUCTION**

**Key words:** *economic growth, food consumption rate, consumer demand, household income and expenditure level, food market capacity.*

**Abstract.** Recent economic changes, from an ultimate consumer's point of view, have led to a decrease in the agricultural production performance. The consumption of the most valuable food products is decreasing. The purchasing power is one of the main factors that determine the conditions for the economic growth and development of agricultural production. Effective demand in the food market is influenced by three groups of factors: economic, natural and socio-cultural. In the Russian food market, economic factors such as household income, price level and inflation have a significant impact on demand. There is an annual decrease in the purchasing power of an average household cash income resulting from food price advance compared to the growth of household income.

The population with incomes below the subsistence level has increased by 24% - from 15.4 to 19.1 million people – for 2012-2015. Income deficit amounted to 684.9 billion rubles in 2015. Approximately 342 billion rubles is the extent of the potential loss of the food market. Even optimistic projections of the population growth cannot stop the market decline. Market growth stability and therefore agricultural production can be expected only in the case when the increase in household income will exceed the annual growth of prices for food products. When the share of the population with income below the subsistence level significantly reduces, in this case, the great masses of population will have the opportunity not to save on food. Only the increase in consumer demand based on household income growth can be the basis for further development of agricultural production.

## **References**

1. Agirbov Yu. I., Mukhametzyanov R. P., Lesnov A. P. Agricultural Markets. Moscow, FGOU VPO RSAU-MSHA named after K. A. Timiryazev, 2005. 345p.
2. Dubovitskiy A. A., Klimentova E.A. Problems and prospects of vegetable production development. Technology of food and processing industry in the agricultural sector – healthy food, 2014, no. 3, pp. 89-95.



3. "Norms of physiological needs for energy and food for different population groups in the Russian Federation". Methodological recommendations. MR 2.3.1.2432-08 (approved by Rospotrebnadzor on 18.12.2008).

4. Order of the Ministry of Health of the Russian Federation from 19.08.2016 No. 614 "Concerning the approval of recommendations for rational norms of food consumption meeting the modern requirements of healthy nutrition".

5. Soboleva Yu. P., Parshutina I.G. Factor analysis of the demand in the consumer market of food products. Bulletin of Samara State University of Economics, 2015, no. 9 (131).

6. Federal state statistics service of the Russian Federation. Available at: <http://www.gks.ru>.

7. Federal law of 3 December, 2012 No. 227-FZ "Concerning consumer basket in the Russian Federation".

**Dubovitskiy Alexandr** – PhD in Economics, Associate Professor, Department of Economics, Michurinsk State Agrarian University.

**Bortnikova Anastasiya** – student of the Institute of Economics and Management, Michurinsk State Agrarian University.

УДК 338.43:634.1(470.326)

**О.В. Соколов**

## СОВРЕМЕННЫЙ УРОВЕНЬ И ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА ПЛОДОВ В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ ТАМБОВСКОЙ ОБЛАСТИ

**Ключевые слова:** интенсификация производства плодов, уровень интенсивности, эффективность интенсификации, факторы интенсификации, направления интенсификации

**Реферат.** В статье рассмотрены сущность и факторы интенсификации садоводства, современный уровень и эффективность интенсификации производства плодов в сельскохозяйственных предприятиях Тамбовской области. В настоящее время садоводство находится в кризисном состоянии. Отрасль не обеспечивает потребности населения в высококачественной продукции. Фактическое потребление плодов и ягод в 2 раза ниже научно обоснованной нормы питания. В сельскохозяйственных предприятиях Тамбовской области производится лишь 10 кг плодово-ягодной продукции в расчете на душу населения. Необеспеченность внутреннего рынка качественными плодами и ягодами дает возможность практически беспрепятственно заполнять его импортной продукцией. В сложившихся условиях основным направлением развития садоводства является последовательная интенсификация производства плодов. Интенсификация производства плодов представляет собой форму расширенного воспроизводства, основанную на внедрении инновационной техники и технологии, использовании высококвалифицированного и высокопроизводительного труда, современных способов организации и управления отраслью с целью роста урожайности

многолетних насаждений, повышения качества продукции, снижения себестоимости и трудоемкости ее производства, повышения рентабельности. Все показатели интенсификации отрасли можно подразделить на две группы: уровня интенсивности и эффективности интенсификации. Основными факторами интенсификации садоводства являются тип подвоя, схема посадки, сорт насаждений, вид, дозы и способ применения удобрений и химических средств защиты растений, применяемая техника, квалификация работников и другие. Проведенные исследования свидетельствуют о росте показателей уровня интенсивности производства плодов в сельскохозяйственных предприятиях Тамбовской области. Повышение уровня интенсивности садоводства отразилось на росте урожайности плодовых насаждений, которая возросла в 2 раза, и увеличении прибыли на 1 га плодоносящего сада в 2,5 раза. Между тем, уровень рентабельности производства плодов снизился на 4,5 п.п. и составил 18,7%. Это свидетельствует о снижении результативности вложенных средств в развитие отрасли. Основными направлениями интенсификации садоводства на перспективу являются: выращивание интенсивных садов, совершенствование сортового состава плодовых насаждений, рациональное использование выращенной продукции на основе современных способов длительного хранения и т.д.

Садоводство является важной отраслью сельского хозяйства, прежде всего из-за высокой питательной ценности его продукции. Плоды и ягоды используются как в свежем виде, так и в качестве сырья для консервной, винодельческой и других отраслей промышленности.

В настоящее время отрасль не удовлетворяет потребности населения Тамбовской области в плодово-ягодной продукции. В сельскохозяйственных предприятиях области производится лишь 10 кг плодово-ягодной продукции в расчете на душу населения. Необеспеченность внутреннего рынка качественными плодами и ягодами дает возможность практически беспрепятственно заполнять его импортной продукцией. В сложившихся условиях основным направлением развития садоводства является его последовательная интенсификация.

Интенсификация производства плодов представляет собой форму расширенного воспроизводства, основанную на внедрении инновационной техники и технологии, использовании высококвалифицированного и высокопроизводительного труда, современных способов организации и управления отраслью с целью роста урожайности многолетних насаждений, повышения качества продукции, снижения себестоимости и трудоемкости ее производства, повышения рентабельности.

Интенсификацию садоводства следует рассматривать как многофакторный процесс. Круг факторов, воздействующих на интенсификацию, довольно широк. Каждый фактор имеет свои особенности, играет определенную роль в достижении более высоких результатов ведения отрасли. К основным факторам интенсификации садоводства относятся: тип подвоя, схема посадки, сорт насаждений, вид, дозы и способ применения удобрений и химических средств защиты растений, применяемая техника, квалификация работников и другие.

Очень важным в теоретическом подходе к рассмотрению интенсификации является вопрос о показателях. Можно выделить две группы показателей интенсификации садоводства: показатели уровня интенсивности и экономической эффективности интенсификации. К показателям уровня интенсивности отрасли относятся: размер производственных затрат на 1 га плодоносящего сада, доля интенсивных садов в общей площади плодоносящих насаждений, удельный вес зимних, осенних и летних сортов в общей площади плодоносящих садов, доля молодых и плодоносящих садов в общей площади насаждений, количество применяемых удобрений и химических средств защиты растений от болезней и вредителей на 1 га сада. К показателям экономической эффективности интенсификации садоводства относятся: прирост урожайности, размер экономии прямых затрат труда и материально-денежных средств на единицу продукции, величина дополнительной прибыли на 1 ц продукции и 1 га плодоносящего сада в результате внедрения интенсивных мероприятий, уровень рентабельности [2].

Проведенные исследования свидетельствуют о росте показателей уровня интенсивности производства плодов в сельскохозяйственных предприятиях Тамбовской области (табл.1).

Таблица 1

**Уровень интенсивности производства плодов в сельскохозяйственных предприятиях  
Тамбовской области**

Показатели	2012г.	2013г.	2014г.	2015г.
Производственные затраты на 1 га сада, руб.	17816,7	27122,7	27001,4	52566,6
Затраты труда на 1 га сада, чел.-час.	112,8	139,2	118,8	136,1
Стоимость химических средств защиты растений на 1 га сада, руб.	2570,2	3907,6	5711,7	5991,1
Стоимость удобрений на 1 га сада, руб.	32,1	1138,2	132,8	606,8
Удельный вес интенсивных садов в общей площади многолетних насаждений, %	0,4	0,8	2,5	9,1
Удельный вес плодоносящих садов в общей площади многолетних насаждений, %	61,3	45,0	42,5	31,4

Производственные затраты на 1 га плодоносящего сада увеличились в 3 раза, затраты труда на 1 га сада возросли на 20%. Наблюдается рост стоимости химических средств защиты растений и удобрений на 1 га плодоносящего сада, удельного веса интенсивных садов в общей

площади насаждений и удельного веса плодоносящих садов в общей их площади. Между тем, величина двух последних показателей остается на недостаточном уровне, что является сдерживающим фактором развития садоводства области.

Уровень интенсивности садоводства в ведущих садоводческих предприятиях значительно выше средних по области показателей. Так, размер производственных затрат на 1 га сада колеблется в них от 65 тыс.руб. до 220 тыс.руб., стоимость химических средств защиты растений от 8,5 тыс.руб. до 30 тыс.руб., затраты труда от 125 чел.-часов до 500 чел.-часов, удельный вес интенсивных садов в общей площади насаждений от 20 % до 95 %.

Повышение уровня интенсивности садоводства в сельскохозяйственных предприятиях Тамбовской области отразилось на росте урожайности плодовых насаждений, которая увеличилась в 2 раза и росте прибыли на 1 га плодоносящего сада в 2,5 раза (табл.2).

Между тем, уровень рентабельности производства плодов снизился на 4,5 п.п. и составил 18,7%. Это свидетельствует о снижении результативности вложенных средств в развитие отрасли.

Таблица 2

**Эффективность интенсификации производства плодов в сельскохозяйственных предприятиях Тамбовской области**

Показатели	2012г.	2013г.	2014г.	2015г.
Урожайность садов, ц с 1 га	31,8	35,2	34,9	51,3
Затраты труда на 1 ц плодов, чел.-час.	3,5	3,9	3,3	2,6
Себестоимость 1 ц плодов, руб.	560,0	763,9	773,5	1025,1
Прибыль на 1 га сада, руб.	5761,2	-3355,3	6796,5	12566,1
Уровень рентабельности, %	23,2	-9,2	15,2	18,7

Наиболее высокой эффективностью отличается производство плодов в ведущих садоводческих предприятиях области. Так, урожайность плодовых насаждений колеблется от 70 до 160 ц с 1 га, прибыль на 1 га сада от 40 тыс.руб. до 150 тыс.руб., а уровень рентабельности производства от 30% до 100 %.

Важным направлением роста интенсивности садоводства, во многом определяющим объемы и эффективность производства продукции, является выращивание насаждений на слаборослых полукарликовых и карликовых подвоях. Полукарликовые сады выращиваются по схемам посадки 6х4м, 6х3м, 5х3м. Проведенные исследования показали более высокую экономическую эффективность слаборослых полукарликовых насаждений перед сильнорослыми. Урожайность таких садов на 50-70% выше, трудоемкость производства на 20-30%, а себестоимость 1 ц плодов на 30-35% ниже, по сравнению с аналогичными показателями в сильнорослом саду.

Еще более высокой экономической эффективностью отличаются карликовые насаждения. Такие сады выращиваются по схемам посадки 4х2м, 2х1м. [1].

Из имеющегося многообразия районированных сортов яблони для Тамбовской области не все пригодны для создания интенсивных садов. В число районированных сортов входят Антоновка обыкновенная, Осеннее полосатое, Коричное полосатое, Пепин шафранный и другие, которые не отвечают предъявляемым требованиям интенсивного садоводства. Наиболее пригодными сортами яблонь для закладки интенсивных садов являются Орловское полосатое, Синап орловский, Орлик, Ветеран, Богатырь и ряд других, некоторые хорошо зарекомендовали себя на полукарликовых и карликовых подвоях, имеют высокую урожайность, устойчивость к основным заболеваниям, хорошо приспособлены к природно-климатическим условиям, плоды отличаются высокими товарными качествами.

Одним из направлений интенсивного ведения отрасли является соблюдение оптимального соотношения между молодыми и плодоносящими садами. Рациональное соотношение свидетельствует о планомерности и научном подходе к организации садооборота на сельскохозяйственных предприятиях. При рациональной замене плодовых насаждений на основе садооборота на долю плодоносящих садов должно приходиться 75%, а молодых 25%.

Важным направлением роста уровня интенсивности садоводства является выращивание зимних, осенних и летних сортов яблони в рекомендуемых пропорциях. Как показывает опыт

работы передовых садоводческих предприятий, доведение структуры многолетних насаждений до оптимальной позволит повысить урожайность садов, улучшить качество производимой продукции, увеличить величину прибыли от реализации плодов. Основной причиной этого является увеличение в структуре сортового состава насаждений яблонь зимних сортов, которые имеют лучшие качественные характеристики производимой продукции по сравнению с осенними и летними сортами семечковых насаждений, дольше хранятся и реализуются по более высоким ценам. В настоящий момент времени в большинстве сельскохозяйственных предприятий Тамбовской области фактическая структура насаждений яблони по срокам созревания значительно отличается от рекомендуемой. Согласно рекомендациям, на долю летних сортов яблони должно приходиться 5%, осенних – 15%, зимних – 80% от общей площади насаждений. Фактически же, удельный вес зимних сортов яблони ниже рекомендуемых значений, а доля осенних и летних сортов – выше.

Механизация работ в садоводстве способствует росту производительности труда в отрасли. В садоводстве практически полностью механизированы предпосадочная подготовка почвы и ее обработка в междурядьях и рядах, посадка сада, защита насаждений от болезней и вредителей, внесение удобрений. В меньшей степени механизирована обрезка плодовых деревьев и уборка урожая. По этим производственным процессам доля трудовых затрат занимает большой удельный вес в общих затратах труда. В настоящее время имеется современный комплекс машин, способный значительно повысить производительность труда, увеличить объемы производства продукции за счет своевременного и наиболее полного выполнения технологических операций. Однако неблагоприятное финансовое положение сельскохозяйственных предприятий и выделение приоритетности развития других отраслей растениеводства не позволяет в полной мере приобретать и использовать современные машины в садоводстве.

Интенсивному ведению садоводства способствует рациональное использование произведенной продукции на основе длительного хранения. Съем и созревание плодов в естественных условиях происходит непродолжительное время, а потребность в свежих плодах проявляется в течение всего года. Удовлетворить ее можно лишь при длительном промышленном хранении плодов. Опыт функционирования передовых садоводческих хозяйств показывает, что уровень рентабельности реализации плодов после хранения достигает 80 - 90 %.

В настоящее время наиболее эффективной системой хранения является хранение плодов в регулируемой атмосфере. Многолетняя практика подтвердила высокую эффективность этого метода, капитальные затраты окупаются за 1-2 сезона. Хранение в регулируемой атмосфере является технологией, которая позволяет значительно увеличить продолжительность хранения продукции и сохранить ее качество. Суть технологии хранения в регулируемой атмосфере заключается в создании среды хранения с определенными характеристиками, учитывающими:

- температурный режим хранения;
- относительную влажность воздуха;
- состав атмосферы в камере хранения, в частности, содержание в ней кислорода и углекислого газа.

В регулируемой атмосфере, по сравнению с хранением в обычной воздушной среде, лучше сохраняется качество плодов, увеличивается продолжительность хранения плодов, что оказывает влияние на рост цены реализации и рентабельности хранения.

Опыт работы ведущих садоводческих предприятий показывает, что в плодохранилищах с регулируемой газовой средой можно хранить летние сорта яблок 3-4 месяца, осенние – 5-6 месяцев, зимние – 10-11 месяцев. Прибыль от реализации плодов после хранения с использованием регулируемой атмосферы в 2 раза выше, чем в обычных плодохранилищах.

Таким образом, рост интенсивности ведения садоводства позволит значительно повысить эффективность отрасли и более полно обеспечить потребности населения в продукции садоводства.

### Библиография

1. Соколов, О.В. Тенденции и перспективы развития производства плодов в сельскохозяйственных предприятиях Тамбовской области // Вестник МичГАУ, 2012.

2. Соколов, О.В. Экономическая сущность и современное состояние интенсификации производства плодов в Тамбовской области. Актуальные вопросы совершенствования системы учета, анализа и аудита в организациях: материалы Международной научно-практической конференции 13 февраля 2014 г.; М-во обр. и науки РФ, ФГБОУ ВПО «Тамб.гос.ун-т им. Г.Р. Державина. –Тамбов: Изд-во ТРОО «Бизнес-Наука-Общество», 2014.

3. Статистический ежегодник, 2015: Стат.сб / Тамбовстат. – Тамбов, 2015.

**Соколов Олег Вячеславович** – кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ.

---

UDC 338.43:634.1(470.326)

**O. Sokolov**

### **THE PRESENT LEVEL OF EFFICIENCY AND INTENSIFICATION OF FRUIT PRODUCTION IN AGRICULTURAL ENTERPRISES OF THE TAMBOV REGION**

**Key words:** *intensification of fruit production, the level of intensity, efficiency intensification, intensification factors, directions of intensification.*

**Abstract.** The article deals with the essence and factors of intensification of horticulture, the current level of efficiency and intensification of fruit production in the agricultural enterprises of the Tambov region. Currently, gardening is in crisis. Branch does not provide the needs of the population in high quality products. The actual consumption of fruits and berries in 2 times less than scientifically based nutrition standards. Agricultural enterprises of the Tambov region produce only 10 kg of fruit and berry production per capita. The deficiency of high quality fruits and berries at the internal market gives the opportunity to fill it with imported products without any difficulties. Under these circumstances the main direction of horticulture development is consistent intensification of fruit production. Intensification of fruit production is a form of expanded reproduction based on introduction of innovation engineering and technology, the use of highly skilled and highly productive labor, modern methods of organization and management of the industry aimed at productivity growth of

perennial plants, improvement of product quality, reduction of costs and the complexity of its production, improvement of profitability. All indicators of intensification of the industry can be divided into two groups: the level of intensity and efficiency of intensification. The main factors of intensification of horticulture are the type of rootstock, planting pattern, the variety of planting, type, dose and method of application of fertilizers and plant protection chemicals, used techniques, qualification of workers and others. Studies suggest continued increase in fruit production intensity level in the agricultural enterprises of the Tambov region. Increase of the horticulture intensity level led to the growth of productivity of fruit trees which increased by 2 times and to the increase of profit per 1 hectare of fruiting orchard by 2.5 times. Meanwhile, the level of profitability of fruit production fell by 4.5 percentage points and amounted to 18.7%. This shows a decline in the impact of investment in development of the industry. The main directions of in-intensification of horticulture for the future are growing intensive orchards, improving varietal composition of fruit plantations, rational use of products grown on the basis of modern methods of long-term storage, etc.

### **References**

1. Sokolov O.V. Tendencies and prospects of development of fruit production in agricultural enterprises of the Tambov region. Bulletin of Michurinsk state agrarian University, 2012.

2. Sokolov O.V. Economic essence and current state of intensification of fruit production in the Tambov region. Actual issues of improving the system of accounting, analysis and audit in organizations. Materials of the International scientific-practical conference, 13 February 2014. Ministry of education and science of RF. Tambov state University named after G.R. Derzhavin. Tambov. Publ. House TROO "Business- Science-Society", 2014.

3. Statistical Yearbook, 2015: Stat. collection book. Tambovstat. Tambov, 2015

**Sokolov Oleg** – candidate of economic Sciences, Associate Professor, chair of economics, Michurinsk State Agrarian University.

---



УДК 338.432

**Н.Н. Звягина, Т.С. Ядрицева****ПРИМЕНЕНИЕ ТОЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ЗЕРНОВОМ ПРОИЗВОДСТВЕ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА И ЭКОЛОГИЧЕСКУЮ БЕЗОПАСНОСТЬ**

**Ключевые слова:** Липецкая область, зерновое производство, точные технологии, эффективность производства, экологическая безопасность.

**Реферат.** Зерновая отрасль является отраслью, определяющей основу экономической безопасности страны. Эффективность производства зерновых зависит от множества факторов. Одним из наиболее важных факторов является выбор оптимальной технологии. На сегодняшний день особое распространение получили так называемые, нулевые технологии. Применение технологий точного земледелия призвано уменьшить затраты, повысить ресурсосбережение, и, кроме того, улучшить качество производимой продукции. В этом случае контролируется весь цикл производства. Большинство хозяйств Липецкой области уже применяют интенсивные технологии выращивания зерновых. Одним из наиболее передовых агропромышленных предприятий является агрохолдинг «ЗЕРОС». По масштабам и промышленно-техническим характеристикам агрохолдинг не имеет аналогов ни в Российской Федерации, ни

в странах Европейского Союза. Анализ полного цикла мероприятий, проводимых по использованию точных технологий, показал, что экономическая оценка эффективности ее применения составила: затраты на внесение средств защиты растений снижаются на 10%, расход топлива уменьшается на 20%, а урожайность зерновых культур повышается в среднем на 18-20 ц/га. Рентабельность производства зерна, выращенного по технологии точного земледелия, составила 55% против 30% рентабельности, полученной от выращивания продукции по традиционной технологии. Проведенные исследования показали, что применение ресурсосберегающих технологий выгоднее и эффективнее в крупных сельскохозяйственных предприятиях, где площадь земли от 10 тыс.га и больше, а мелким сельскохозяйственным производителям наиболее актуальным будет объединение в товарищества или кооперативы. Внедрение технологий точного земледелия является жизненно необходимым и важным с точки зрения эффективности производства и экологической безопасности.

Одной из важнейших составных частей продовольственного комплекса страны является зерновая отрасль, которая определяет основу ее экономической безопасности.

Эффективность зернового производства определяется воздействием комплекса природно-климатических, научно-технических, технологических и организационно-экономических факторов [1].

Выращивание зерна относится к многофакторному производству, и в нем, так или иначе, используется большое количество ресурсов. Самыми экономически значимыми из них в сельскохозяйственном производстве являются: горюче-смазочные материалы, удобрения, средства химизации, семенной материал и техника. Отрасли сельскохозяйственного производства являются единственными потребителями удобрений, семян и средств химизации, и повышение стоимости перечисленных ресурсов сразу же влечёт увеличение производственных затрат, а впоследствии и цен на выпускаемую продукцию. По потреблению горюче-смазочных материалов сельское хозяйство находится на втором месте после транспортной отрасли (27%). В настоящее время сельское хозяйство расходует 24% всех используемых по России топливных ресурсов, естественно, что их стоимость также существенно влияет на себестоимость выпускаемой продукции. Следовательно, любая технология должна оцениваться с точки зрения экономической эффективности, экологичности производства, расходов горюче-смазочных материалов и других материальных ресурсов на единицу продукции [2].

Огромную роль в формировании стабильных урожаев и соответственно в обеспечении его достаточного предложения играет выбор оптимальной технологии. Широкое распространение получают сегодня технологии минимальной обработки, так называемые, нулевые технологии.

В ходе исследования нами были изучены различные уровни агротехнологий выращивания зерновых культур, используемые земледельцами в Липецкой области (табл. 1).

Таблица 1

**Основные параметры агротехнологий выращивания зерновых культур,  
применяемые в Липецкой области**

Основные показатели	Параметры агротехнологий и уровень урожайности зерновых			
	Экстенсивные- до 14 ц/га	Традиционные- свыше 20 ц/га	Интенсивные- свыше 30-50 ц/га	Высокие- от 50 ц/га и выше
Техника	1,2 поколения	3-го поколения	4-го поколения	Прецизионная
Сорта	Толерантные	Пластичные	Интенсивные	С заданными параметрами
Обработка почвы	Система вспашки	Почвозащитная комбинированная	Дифференцированно-минимизированная	Оптимизированная
Удобрение	Нет	Поддерживающее	Программированное	Точное
Защита растений	Пассивная	Эпизодическая	Интегрированная по ЭПВ	Биологизированная
Экологический риск	Активная деградация почв	Деградация почв	Риск загрязнения	Минимальный риск
Качество продукции	Неопределенное	Неустойчиво-удовлетворительное	Отвечающее требованиям переработки и рынка	Сбалансированное по всем компонентам
Экономическая эффективность	Неоправданная	Рискованная	Устойчивая	Высокорентабельная

Экстенсивные технологии выращивания зерновых культур земледельцами Липецкой области практически не используются, лишь в очень малых и незначительных количествах мелкими фермерами и индивидуальными предпринимателями, у которых не хватает материальных и финансовых ресурсов для расширенного воспроизводства [4].

Земледельцы Липецкой области применяют в основном агротехнологии, позволяющие получать урожайность от 20 до 60 ц/га.

Под технологией точного земледелия понимается такое ведение производства, которое позволяет комплексно и систематизировано учитывать характеристики и все условия каждого квадратного метра земли. Таким образом, точное земледелие позволяет создать «равноправные» условия для всех растений, произрастающих на конкретном участке земли.

Средняя урожайность зерновых культур в России за последние пять лет (2010-2015 гг.) составила 20,8 ц/га, в Липецкой области, обладающей плодородной черноземной почвой – 28,7 ц/га. В странах, где интенсивно применяют точное земледелие, в частности в Великобритании – 68 ц/га, а в Германии и во Франции этот показатель достигает 70 ц/га. Поэтому, в результате применения только элементов технологий точного земледелия, удастся повысить урожайность в среднем на 25-30%, снизить затраты на внесение удобрений и средств защиты в среднем на 15% [5].

Комплексное применение технологий точного земледелия позволит не только уменьшить затраты и повысить ресурсосбережение производства, но и улучшить качество производимой продукции, путем обоснованного применения слагаемых производства: техники, удобрений, средств защиты растений, горюче-смазочных материалов, используемой воды и др. – в необходимом составе и количестве. Под контроль берётся весь цикл производства.

Для этого создаются машины, которые снабжены различными системами управления и контроля, дающие возможность решать основные проблемы: качество производимой продукции и здоровье потребителя, продовольственную безопасность страны, защиту окружающей среды и экономическую эффективность производства.

Востребованность данной технологии в настоящее время в России огромна: в сельское хозяйство вкладываются значительные финансовые ресурсы, как государством, так и частными

инвесторами. Именно точное земледелие сегодня тот инструмент, который позволяет комплексно подойти к процессу производства на сельскохозяйственном предприятии, оптимально распределять ресурсы, качественно планировать работы и оценивать риски, что сказывается на росте эффективности производства и обеспечивает приемлемый уровень окупаемости инвестируемых средств.

Сельскохозяйственное производство России отличается от стран Европы и США более высокой энергоемкостью – в 5 раз – и меньшей производительностью – в 10 раз. Ведущие ученые и практики считают, что наибольший потенциал снижения расходов лежит в области комплексной обработки почвы и посева. Ежегодно на вспашку земли расходуется около 38-40% энергетических и 25-27% трудовых ресурсов. Кроме того, целый ряд ученых считает, что глубокая обработка почвы наносит вред почве, т.к. стимулирует ее деградацию.

В настоящее время, для того чтобы обеспечить высокую эффективность отдачи в растениеводстве, необходимо активное освоение ресурсосберегающих технологий. Отказ от вспашки, уборка зерновых культур с помощью прямого комбайнирования с одновременным измельчением и разбрасыванием соломы, обработка почвы рыхлителями, сохраняющими ее естественное сложение – эффективность этих агротехнических мероприятий уже подтверждена опытом ряда российских сельхозпроизводителей, в том числе и липецких аграриев [3].

В ходе исследования нами были сгруппированы хозяйства Липецкой области (более 200) по урожайности зерновых культур. В результате чего было выявлено, что большинством хозяйств был взят курс на интенсивную технологию выращивания зерновых, о чем убедительно свидетельствуют полученные данные: 65 хозяйств области (33,0%) в среднем за анализируемый период обеспечивают производство зерна с урожайностью до 20 ц/га, что соответствует экстенсивному уровню агротехнологий выращивания зерновых культур, на долю 111 хозяйств с урожайностью от 20 до 40 ц/га приходится 56,0%, что соответствует традиционным агротехнологиям выращивания зерновых культур. И всего лишь 11,0%, или 16 хозяйствам из числа агрохолдингов и крупных сельскохозяйственных производителей, удалось в 2013 – 2015 гг. с помощью применения интенсивных форм ведения зернового хозяйства добиться урожайности от 40 до 60 ц/га[4].

Богатый практический опыт применения ресурсосберегающих технологий имеется в агрохолдингах «ЗЕРОС», «Трио», «Аврора», «Агрохим», «Сельхозинвест» и других крупных предприятиях с развитым менеджментом, ведущих свою хозяйственную деятельность на территории Липецкой области.

Агрохолдинг «ЗЕРОС» является современным агропромышленным предприятием с инновационными технологиями, передовым производственным опытом, широко диверсифицированным спектром услуг в области сельского хозяйства и высококачественной продукцией – зерно, «мраморное мясо» говядины, мясо индейки, молоко, рапсовое масло и др. По масштабам и промышленно-техническим характеристикам агрохолдинг не имеет аналогов ни в Российской Федерации, ни в странах Европейского Союза. Разнопрофильные направления в бизнесе, наряду с успешным применением и внедрением мирового опыта производства различных культур сельскохозяйственного назначения, выступают надежным обеспечением роста предприятия.

Из более 35 тыс. га земли, имеющихся в распоряжении агрохолдинга, более 7 тыс. га отведено под возделывание пивоваренного ячменя, около 5 тыс. га занято под кукурузой, более 7 тыс. га отведено под рапс и около 3,5 тыс. га занимает пшеница.

Отличительной особенностью агрохолдинга является то, что процесс посева всех зерновых культур, их возделывания и ухода, хранения, дальнейшей переработки подвергается стоцентному контролю качества на каждой производственной стадии.

Руководство агрохолдинга одним из первых в Липецкой области внедрило систему управления производственными процессами на основе программного обеспечения и системы спутникового глобального позиционирования.

Агрохолдинг «ЗЕРОС» обладает многооперационной, высокопроизводительной техникой, в основном импортного производства, с ежегодной тенденцией ее обновления.

Проанализировав полный цикл всех проводимых мероприятий по использованию в хозяйстве точных технологий, с помощью комбайнов, в частности JohnDeere CTS 9780, с картированием урожайности, была дана экономическая оценка эффективности ее применения: затра-

ты на внесение средств защиты растений снижаются на 10%, расход топлива уменьшается на 20%, а урожайность зерновых культур повышается в среднем на 18-20 ц/га. Себестоимость продукции, выращенной с учетом технологии точного земледелия, составила 4088 руб., что на 798 руб., или на 16,4%, ниже себестоимости продукции, выращенной по традиционной технологии. Рентабельность производства зерна по технологии точного земледелия составила 55% против 30% рентабельности, полученной от выращивания продукции по традиционной технологии. Данный расчет проводился с учетом цены реализации на пшеницу продовольственную мягкую 3 класса по состоянию на 01.09.2015 г., практически сразу же после уборки урожая, а если реализовать зерно, спустя 3-4 месяца (в декабре-январе), когда цены начинают активно расти, то соответственно прибыль и рентабельность производства будет больше и может составить от 60 до 70% в результате применения технологий точного земледелия[4].

На основании проведенных исследований было доказано, что применять ресурсосберегающие технологии, современную технологичную технику выгоднее и эффективнее в крупных сельхозпредприятиях с площадью земли от 10 тыс. га и больше. Крестьянско-фермерским хозяйствам поодиночке внедрить технологии точного земледелия практически невозможно, по крайней мере, очень затруднительно, поэтому им необходимо объединяться в товарищества или кооперативы. Другой альтернативы не предвидится, на фоне диспаритета цен внедрение технологий точного земледелия является жизненно необходимым и важным с точки зрения эффективности производства и экологической безопасности.

### Библиография

1. Алтухов, А.И. Факторы эффективного функционирования зернового хозяйства и рынка зерна в России / А.И. Алтухов // Экономика сельского хозяйства России. – 2013. – № 6. – С. 016-029.
2. Нарижный, И.Ф. Народнохозяйственное значение и эффективность производства зерна / И.Ф. Нарижный, Н.Н. Звягина // Вестник Тамбовского университета. – 2008. – № 12 (68). – С. 469-474.
3. Руснак, И.О. Прогнозирование урожайности сельхозкультур на основе дистанционного зондирования из космоса [Текст] / И.О. Руснак // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2012. – №1. – С. 41-43
4. Звягина, Н.Н. Развитие рынка зерна: тенденции и перспективы. / Н.Н. Звягина // Дисс, насоиск. уч. степ, к-та наук, 2014. – 194 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.ds.vsau.ru>.
5. [www.kgs.ru](http://www.kgs.ru)

**Звягина Наталия Николаевна** – кандидат экономических наук, доцент кафедры товароведно-технологических дисциплин Липецкого института кооперации (филиал) АНО ВО БУКЭП.

**Ядрицева Татьяна Сергеевна** – кандидат химических наук, старший преподаватель кафедры товароведно-технологических дисциплин Липецкого института кооперации (филиал) АНО ВО БУКЭП.

UDC 338.432

**N. Zvyagina, T. Yadritseva**

### PRECISION TECHNOLOGIES APPLICATION IN GRAIN PRODUCTION AND THEIR INFLUENCE ON PRODUCTION EFFICIENCY AND ENVIRONMENTAL SAFETY

**Key words:** *Lipetsk region, grain production, precision technologies, production efficiency, environmental safety.*

**Abstract.** The grain industry is a sector that determines the basis of the economic security of the country. Grain production efficiency depends on many factors. One of the most important factors is choosing the optimal technology. Nowadays the so-

called zero technologies are especially widespread. The use of precision agriculture technologies is aimed at reducing costs, improving resources conservation and, moreover, upgrading the product. In this case, the entire production cycle is controlled. Most farms in Lipetsk region have been applying intensive grain production technologies. One of the most advanced agro-industrial enterprises is the agricultural holding "Zeros". The scale and industrial-technical character-

istics of the agricultural holding has no analogues neither in Russia, nor in the European Union. The analysis of the full cycle of arrangements made for using precision technology has revealed that the economic evaluation of its efficiency shows a 10% reduction of the plant protection costs, a 20% decrease of fuel consumption and an increase in grain crops productivity by 18-20 hundred kilograms per hectare on average. Profitability of production of grain grown when using the precision farming technology was

55% versus 30% of profitability resulting while growing with the use of the traditional technology. Studies have shown that the use of resource-saving technologies is more profitable and more effective in large-scale farms where the land area is 10 hectares or more, and small agricultural producers should be integrated into the partnership associations or cooperatives. The introduction of precision farming technologies is vital and important in terms of production efficiency and environmental safety.

### References

1. Altukhov A.I. Factors of effective grain husbandry and grain market performance in Russia. *Agricultural Economics in Russia*, 2013, no. 6, pp. 016-029.
2. Narizhny I.F., Zvyagina N.N. Economic importance and grain production efficiency. *Bulletin of Tambov University*, 2008, no. 12 (68), pp. 469-474.
3. Rusnak I.O. Crops yield prediction on the basis of remote sensing from space. *Economics of agricultural and processing enterprises*, 2012, no. 1, pp. 41-43.
4. Zvyagina N.N. The development of the grain market: Trends and Prospects. PhD Thesis. 2014. 194p. Available at: <http://www.ds.vsau.ru>.
5. [www.kgs.ru](http://www.kgs.ru)

**Zvyagina Natalia** – PhD in Economics, Associate Professor, the Department of Merchandising and Technological Disciplines, Lipetsk Institute of Cooperation (subsidiary) ANO VO BUKER.

**Yadritseva Tatiana** – PhD in Chemical Sciences, senior lecturer, the Department of Merchandising and Technological Disciplines, Lipetsk Institute of Cooperation (subsidiary) ANO VO BUKER.

УДК 338.43

**С.И. Гаврилюк, И.Е. Горелова**

## СТРАТЕГИЯ ФОРМИРОВАНИЯ АССОРТИМЕНТНОЙ ПОЛИТИКИ В РОЗНИЧНОЙ ТОРГОВЛЕ ПОТРЕБИТЕЛЬСКОЙ КООПЕРАЦИИ

**Ключевые слова:** Липецкая область, товар, ассортиментная политика, стратегия, розничная торговля.

**Реферат.** В настоящее время потребительская кооперация Липецкой области представляет собой многоотраслевую систему, занимающую определенное место в экономике области. Существуют различные концепции формирования ассортиментной политики в розничной торговле: жизненного цикла товаров; товарного портфеля; тенденции рынка; покупательских предпочтений; паритета потребностей и др. В условиях жесткой конкуренции организациям потребительской кооперации необходимо изыскивать новые способы формирования ассортиментной политики, благодаря которым получится не только сохранить, но и увеличить долю на потребительском рынке, снизить издержки обращения, увеличить доходность предприятия и удовлетворить покупательский спрос. Выстраивание политики в управлении ас-

сортиментом товаров в розничной торговле Липецкого Облпотребсоюза осуществляется на выделенных уровнях: стратегический, тактический и оперативный. Оценка факторов микро- и макро-среды позволяет установить влияние на формирование ассортимента участников рынка – потребителей, поставщиков и конкурентов. Формирование информационной базы осуществляется путем непрерывного сбора, накопления, хранения, анализа и обработки экономической маркетинговой и коммерческой информации из внутренних и внешних источников для последующих корректирующих мероприятий по формированию торгового ассортимента. Формирование и реализация продуманной закупочной политики в розничной торговле является залогом успешной ассортиментной политики.

Продолжение компьютеризации магазинов позволит оперативно реагировать на изменение спроса покупателей, анализировать ассорти-



мент в рамках ABC и XYZ-анализа, вносить корректирующие меры в ассортиментную матрицу.

Перечисленные предложения по формированию ассортиментной политики в розничной

торговле потребительской кооперации будут способствовать ее устойчивому развитию в условиях изменяющейся конкурентной среды.

В настоящее время потребительская кооперация Липецкой области имеет мощную материально-техническую базу: 690 объектов розничной торговой сети, в том числе 561 магазин, торговая площадь которых составляет около 42 тыс. кв. м; 15 аптечных пунктов; 75 предприятий питания на 2868 посадочных мест, 52 производственных цеха, в том числе 9 хлебозаводов и 1 хлебопекарня, 7 цехов по производству полуфабрикатов, 20 приёмо-заготовительных пунктов, 24 овощекартофелехранилища [2].

Членами Липецкого Облпотребсоюза являются 18 самостоятельных объединений, наделенных правами юридического лица: ПО «Хлебокомбинат» с. Волово; ПО «Надежда» г. Грязи; Данковский райпотребсоюз; Баловневское сельпо; Березовское сельпо; Данковское сельпо; Добринское райпо; ПО «Доброе»; Елецкое райпо; Новозадонское ПО; ПО «Хлебокомбинат»; ПО «Чернавское» и др.

Услуги розничной торговли в системе потребительской кооперации Липецкой области предоставляются через 561 магазин, в том числе по торговле продовольственными товарами – 174, товарами повседневного спроса (ТПС) – 333, непродовольственными – 54 [2].

В районных центрах находятся 12,7% магазинов из всей торговой сети.

В системе Липецкого Облпотребсоюза созданы и функционируют специализированные магазины и отделы. Численность обслуживаемого населения составляет 315 тысяч человек.

За последние годы розничная торговая сеть потребительской кооперации претерпела качественные преобразования. Построены и реконструированы магазины, ведется их оснащение современным торгово-технологическим оборудованием, расширен ассортимент товаров и предлагаемых услуг.

Приоритетным направлением в развитии розничной торговли потребительской кооперации области является перевод магазинов на прогрессивные методы обслуживания, развитие специализированной сети.

В системе Облпотребсоюза по методу самообслуживания работают 267 магазинов, то есть практически каждый второй из общего числа функционирующих. Оборот магазинов данного формата составляет 60% от общего объема товарооборота [2].

Организацией закупок товаров в целом по системе занимается управление организации коммерческой деятельности Облпотребсоюза.

Информация о финансово-экономической деятельности Липецкого Облпотребсоюза за 2013-2015 годы представлена в таблице 1.

Таблица 1

**Анализ основных экономических показателей торговой деятельности Липецкого Облпотребсоюза за 2013-2015 гг.**

№ п/п	Показатели	Ед. изм.	2013г.	2014г.	2015г.	2015г. к 2013г.	
						темп роста, %	откл. (+, -)
1.	Выручка от продажи товаров	млн. руб.	3672	3665	3449	93,9	-223
2.	Себестоимость проданных товаров	млн. руб.	3022	3034	2831	93,7	-191
3.	Валовая прибыль	млн. руб.	650	631	618	95,1	-32
		% от выручки	17,70	17,22	17,92		+0,22
4.	Издержки обращения	млн. руб.	529	540	536	101,3	+7
		% от выручки	14,22	14,73	15,54		+13,2
5.	Прибыль от продаж	млн. руб.	121	91	82	67,8	-39
		% от выручки	2,72	2,48	2,38		-0,34

Окончание таблицы 1

6.	Внереализационные доходы	млн. руб.	40	40	78	195	+38
7.	Внереализационные расходы	млн. руб.	118	104	105	89	-13
8.	Прибыль до налогообложения	млн. руб.	43	27	28	65	-15
		% от выручки	1,09	0,68	0,81		
9.	Налог (ЕНВД)	млн. руб.	26	27	27	104	+1
		% от выручки	0,71	0,51	0,23		
10.	Прибыль после налогообложения	млн. руб.	23	10	3	13	-20
		% от выручки	0,63	0,27	0,09		
11.	Чистая прибыль	млн. руб.	23	10	3		-20
		% от выручки	0,63	0,27	0,09		

Как следует из данных таблицы 1, оборот розничной торговли потребительской кооперации Липецкой области за период 2013-2015 годы имеет тенденцию к сокращению, причем самое значительное снижение наблюдалось в 2015 году и составило 216 млн. руб. против уровня 2013 г.

В результате наблюдается сокращение прибыли от продаж – в 2015 г. получено 82 млн. руб. против 121 млн. руб. в 2013 году, т.е. снижение составило 68%.

Проведен анализ данных по обороту розничной торговли Липецкого Облпотребсоюза по сравнению с теми же показателями, но в целом по Липецкой области (табл. 2).

Таблица 2

**Анализ оборота розничной торговли за 2013-2015 годы**

№ п/п	Показатели розничной торговли	Липецкая область			Липецкий Облпотребсоюз		
		2013г.	2014г.	2015г.	2013г.	2014г.	2015г.
1.	Оборот розничной торговли, млн. руб.	221091,9	232146,5	215896,2	3672	3665	3449
2.	Темп роста, %		105,0	93,0		99,8	94,1
3.	Оборот розничной торговли на душу населения, тыс. руб.	191,1	200,6	186,6	11,7	11,6	10,9
4.	Темп роста, %		105,0	93,0		99,1	94,0

Как следует из приведенных в таблице 2 данных, розничная торговля потребительской кооперации Липецкой области в 2014 году имела показатели значительно ниже средних по области: темп роста к 2013 году составил 99,6%, в то время как областной показатель – соответственно 105,0%.

В 2015 году снижение оборота розничной торговли наблюдалось как по области в целом, так и в системе Липецкого Облпотребсоюза. Объясняется такое положение в первую очередь снижением денежных доходов населения, ростом числа безработных граждан и другими объективными факторами.

Снижение объемов, изменение структуры покупательского спроса требует изменения подхода к формированию оптимального и рационального ассортимента товаров в новых условиях.

В системе Липецкого Облпотребсоюза уделяется особое внимание формированию ассортимента товаров через реализацию ассортиментной политики, выстраивание которой осуществляется на различных уровнях, однако особый интерес представляет стратегический.

На стратегическом уровне ассортиментная политика розничного предприятия заключается в определении конкретных ассортиментных направлений, мероприятий по закупке товаров с учетом влияния факторов микро- и макросреды (рис. 1).



Рисунок 1. **Модель выстраивания политики по управлению ассортиментом в розничной торговле потребительской кооперации на стратегическом уровне**

Основой формирования ассортиментной политики на стратегическом уровне выступают положения, полученные в результате маркетинговых исследований – факторы микро- и макросреды [1].

Оценка факторов микро- и макросреды позволяет установить влияние на формирование торгового ассортимента участников рынка – потребителей, поставщиков и конкурентов.

Анализ потребителей с точки зрения формирования ассортиментной политики включает исследования: численность населения и половозрастной состав, в том числе трудоспособного населения; рождаемость, смертность и естественная убыль населения; анализ величины прожиточного минимума; размер средней номинальной заработной платы работника.

В результате исследования потребителей Липецкой области установлено, что численность населения за исследуемый период как по области в целом, так и сельского населения имеет тенденцию к незначительному сокращению – 99,1% (табл.3) [3].

Таблица 3

**Оценка численности городского и сельского населения Липецкой области по состоянию на 1 января 2016 года**

(человек)

	На 1 января 2015г.			На 1 января 2016г.			Средняя за 2015г.		
	все население	в том числе:		все население	в том числе:		Все население	в том числе:	
		городское	сельское		городское	сельское		городское	сельское
Липецкая область	1157865	743570	414295	1156093	742492	413601	1156979	743031	413948

Снижение численности населения по области в целом и сельского в том числе означает необходимость выхода на новые рынки сбыта – участие в межрегиональных ярмарках, поставки продукции собственного производства в торговую сеть соседних регионов и др. По данным территориального органа статистики численность трудоспособного сельского населения области составляет 54,3% (этот показатель по области – 56,9%), пенсионеры – 29,1% (этот показатель по области – 26,9%), остальные 16,6% – население до 16 лет (дети и подростки). Причем женщины занимают в структуре сельского населения – 53,1% (по области в целом – 45,6%) [3].

Эти данные означают специфику сельского населения области – высокий уровень пенсионеров – на 2,2% больше, чем в среднем по области, преобладание женского населения – на 7,5% больше, чем по области в целом.

Среднемесячная номинальная заработная плата работников организаций области на январь-март 2016 года составляет 23360 руб. (табл.4) [3].

Таблица 4

**Динамика величины прожиточного минимума по Липецкой области  
(в среднем на душу населения; рублей в месяц)**

	Все население	в том числе		
		трудоспособное население	пенсионеры	дети
2013 год				
I квартал	5680	6159	4630	5564
II квартал	5879	6384	4777	5745
III квартал	5997	6516	4876	5840
IV квартал	6215	6686	5202	6130
2014 год				
I квартал	6569	7056	5473	6563
II квартал	7020	7553	5855	6956
III квартал	6766	7285	5687	6631
IV квартал	7062	7603	5936	6963
2015 год				
I квартал	8287	8900	6897	8365
II квартал	8667	9312	7209	8739
III квартал	8080	8705	6777	8076
IV квартал	8008	8613	6720	8024

Стоимость условного (минимального) набора продуктов питания в конце апреля 2016 года в Липецкой области составила 3066 руб. [3].

Исследование поставщиков показало, что Липецкий Облпотребсоюз формирует товарные ресурсы, как за счет внутрисистемных источников (собственное производство) – хлебобулочные изделия, полуфабрикаты, так и из внесистемных источников.

Основными областными поставщиками продовольственных товаров предприятий Липецкого Облпотребсоюза являются: ЗАО «Зерос», ОАО «Колос», ОАО «Юнимилк», МПК Чернышевой, ПАО «ЛИМАК» и др.

Большинство поставщиков – из внесистемных источников, причем из других регионов. Поэтому, в Липецком Облпотребсоюзе ведется гибкая ценовая политика в отношении поставщиков и при необходимости происходит вывод поставщика из ассортиментной матрицы.

Таким образом, потребности предприятий розничной торговли потребительской кооперации Липецкой области в товарах удовлетворяются как за счет поставок из внутрисистемных источников, так и за счет областных и иногородних поставщиков.

Главным конкурентом розничной торговой сети потребительской кооперации в настоящее время являются розничные торговые сети. По данным территориального органа ФС государственной статистики по Липецкой области доля в розничном обороте федеральных торговых сетей составляет 25% и продолжает с каждым годом расти. Потребительская кооперация занимает в обороте области всего 1,6% [3].

В районных центрах области за последние три года стали активно развиваться торговые сети «Магнит» и «Пятерочка». В сложившейся ситуации потребительскую кооперацию спасет развитие собственной сети по продаже натуральных продуктов, закупаемых у населения (мясо, молоко, овощная продукция), а также за счет расширения ассортимента продукции собственного производства. С другой стороны, возможно, следует возродить торговую сеть «Кооператор» в городах и районных центрах области.

Оценка принятого управленческого решения по выстраиванию политики по управлению ассортиментом товаров в розничной торговле потребительской кооперации на стратегиче-

ском уровне предполагает расчет показателей для вынесения решения о выборе ассортиментного направления и эффективности формирования товарных ресурсов (табл. 5).

Таблица 5

**Оценка ассортиментной политики в розничной торговле на стратегическом уровне**

<i>Показатели оценки ассортиментной политики на стратегическом уровне</i>	
<i>Выбор ассортиментных направлений</i>	<i>Осуществление закупок товаров</i>
1. Динамика оборота розничной торговли	1. Количество договоров на поставку товаров
2. Товарная структура оборота розничной торговли	2. Доля поставок областных поставщиков
3. Удельный вес оборота потребительской кооперации в обороте области	3. Количество договоров с новыми поставщиками
4. Оборот розничной торговли на душу населения	4. Удельный вес закупок товаров собственного производства
5. Численность обслуживаемого населения	
6. Показатели торговой сети	

Таким образом, ассортиментная политика в розничной торговле – комплекс взаимоувязанных управленческих решений, нацеленных на проведение маркетинговых и коммерческих операций по определению товарных категорий (позиций) для предприятия розничной торговли с учетом формата предприятия, особенностей спроса обслуживаемого населения и возможности формирования товарного предложения из внутрисистемных источников.

Формирование информационной базы осуществляется путем непрерывного сбора, накопления, хранения, анализа и обработки экономической маркетинговой и коммерческой информации из внутренних и внешних источников для последующих корректирующих мероприятий по формированию торгового ассортимента.

Формирование и реализация продуманной закупочной политики в розничной торговле – залог успешной ассортиментной политики.

Продолжение компьютеризации магазинов позволит оперативно реагировать на изменение спроса покупателей, анализировать ассортимент в рамках ABC и XYZ-анализа, вносить корректирующие меры в ассортиментную матрицу.

Перечисленные предложения по формированию ассортиментной политики в розничной торговле потребительской кооперации будут способствовать ее устойчивому развитию в условиях изменяющейся конкурентной среды.

### Библиография

1. Давыдов, Р.Н. Формирование ассортиментной политики в розничной торговле потребительской кооперации: автореф. дис... канд. экон. наук / Р.Н.Давыдов. – Белгород, 2011. – 24 с.
2. <http://lipops.ru/> – официальный сайт Липецкого Облпотребсоюза
3. <http://lipstat.gks.ru/> – официальный сайт территориального органа федеральной службы государственной статистики по Липецкой области

**Гаврилюк Светлана Ивановна** – кандидат технических наук доцент кафедры товароведно-технологических дисциплин Липецкого института кооперации (филиал) АНО ВО БУКЭП.

**Горелова Инесса Евгеньевна** – кандидат экономических наук доцент кафедры товароведно-технологических дисциплин Липецкого института кооперации (филиал) АНО ВО БУКЭП.



UDC 338.43

**S. Gavrilyuk, I. Gorelova****STRATEGY OF FORMATION OF THE ASSORTMENT POLICY  
IN THE RETAIL TRADE OF CONSUMER COOPERATION**

**Key words:** *Lipetsk oblast, goods, assortment policy, strategy, retail trade.*

**Abstract.** Currently, the consumer cooperation of Lipetsk region is a multidimensional system that takes a certain place in the economy of the region. There are different concepts of formation of the assortment policy of retail trade: the life cycle of products; product portfolio; the trend of the market; consumer preferences; parity requirements and others. In a highly competitive environment it is necessary for organizations of consumer cooperation to find new ways of formation of the assortment policy which will help not only to maintain but also to increase the share in the consumer market, reduce costs, increase profitability and meet customer demand. The process of developing a strategy in the management of assortment of goods in retail trade of the regional Consumer Union in Lipetsk region is carried out on definite levels: strategic, tactical and operational. Assessment of factors of micro - and macro-environment

allows to establish the impact on the formation of the range of market participants – consumers, suppliers and competitors. The formation of the information base is carried out by ongoing collection, accumulation, storage, analysis and processing of economic marketing and commercial information from internal and external sources for further adjusting measures for the formation of the trading range. Development and implementation of the considered procurement policy in retail trade is the key to the successful assortment policy.

Continuation of computerization of stores will allow to respond quickly to changing customers' demand, to analyze assortment in the framework of ABC and XYZ-analysis, to make corrective measures in the product matrix.

These proposals on formation of the assortment policy in retail trade of consumer cooperation will promote its sustainable development in conditions of changing competitive environment

**References**

1. Davydov, R.N. Formation of the assortment policy in retail trade of consumer cooperation : author. abstract dis... cand. Econ. Sciences R.N. Davydov. Belgorod. 2011, – 24 p.
2. <http://lipops.ru> official website of the Lipetsk regional Consumer Union.
3. <http://lipstat.gks.ru> official site of territorial body of Federal state statistics service in Lipetsk region.

**Gavrilyuk Svetlana** – candidate of technical Sciences, associate Professor of merchandising disciplines, Lipetsk Institute of cooperation (branch) of ANO IN BUCAP.

**Gorelova Inessa** – candidate of economic Sciences, associate Professor of merchandising disciplines, Lipetsk Institute of cooperation (branch) of ANO IN BUCAP.

---

УДК 338.439.52

**А.В. Шпис, С.А. Жидков**

## **СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ РЫНКА МОЛОКА И МОЛОЧНОЙ ПРОДУКЦИИ ИВАНОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

**Ключевые слова:** молочная отрасль; сельхозтоваропроизводители; проблемы производства молока, рынок молока и молочной продукции.

**Реферат.** Производство молока и молочной продукции имеет важнейшее значение для продовольственной безопасности страны. Однако, доля импорта в общем объеме молочных ресурсов России составляет 23,4%, потребление молока и молочных продуктов отстает от рациональной нормы почти на 28%, а производство молока стабильно снижается. Сложившиеся в конце 2014 года и укрепившиеся в 2015 году экономические и внешнеполитические условия, в которых работают участники молочного рынка, приводят к ускоренному развитию негативных для молочной отрасли тенденций. Девальвация национальной валюты привела к удорожанию кредитных ресурсов, заморозке инвестиционных проектов, повышению себестоимости, снижению доходности производителей и переработчиков молока. Участники мо-

лочной отрасли, начав в 2014 году процесс восстановления эффективности производства после многолетней стагнации (в чем немаловажную роль сыграло изменение механизмов государственной поддержки), оказались не готовы к подобному развитию экономической ситуации, в результате чего были вынуждены сокращать затраты, что, естественно, отразилось на производственных показателях отрасли в целом. Введенные в августе 2014 года специальные экономические меры в целях обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации позволили сельхозтоваропроизводителям существенно нарастить объемы внутреннего производства молочной продукции, однако вышеперечисленные факторы сдерживают развитие молочной отрасли. Количественные и качественные изменения в производстве молока могут стать катализатором положительных изменений всей сельскохозяйственной отрасли в целом, и рынков сельскохозяйственной продукции.

Молочная отрасль России сегодня находится в крайне непростом положении. Сложившиеся в конце 2014 года и укрепившиеся в 2015 году экономические и внешнеполитические условия, в которых работают участники молочного рынка, приводят к ускоренному развитию негативных для молочной отрасли тенденций. Девальвация национальной валюты привела к удорожанию кредитных ресурсов, заморозке инвестиционных проектов, повышению себестоимости, снижению доходности производителей и переработчиков молока. Производители молока за последние годы получили несколько потрясений: создание Таможенного союза, что сняло барьеры в торговле с Белоруссией, которая оказывает своим аграриям очень серьезную господдержку; вступление России в ВТО, в результате чего был снижен уровень защитных мер во внешней торговле. Это привело к росту поставок молочной продукции не только из Белоруссии, но и из стран дальнего зарубежья; нет достаточного контроля за выполнением технического регламента на молоко и молочную продукцию. Участники молочной отрасли, начав в 2014 году процесс восстановления эффективности производства после многолетней стагнации (в чем немаловажную роль сыграло изменение механизмов государственной поддержки), оказались не готовы к подобному развитию экономической ситуации, в результате чего были вынуждены сокращать затраты, что, естественно, отразилось на производственных показателях отрасли в целом.

Ивановская область по итогам 2015 года заняла всего лишь 59 место среди всех регионов России по производству молока. Производство молока сконцентрировано в 95 сельскохозяйственных предприятиях и 39 фермерских хозяйствах (КФХ). Его объемы на 15.01.2016 составили 312,4 тонны, что на 28 тонн больше аналогичного показателя на соответствующую дату прошлого года. Реализовано молока – 290,9 тонны (106,8% к уровню 2015 года) [2].

Среднесуточный надой на 1 фуражную корову составил 14,5 кг, что на 1,3 кг больше соответствующего уровня прошлого года.

Средняя цена производителей молока на текущую дату – 18,60 руб./кг, что ниже цены на аналогичную дату прошлого года на 5,6%, или на 1,10 руб./кг.

В целом по области до 2013 года наблюдалось снижение объемов производства молока, но уже начиная с 2014 года и по настоящее время наблюдается положительная динамика. Так, наибольший вклад в областной объем производства молока в 2015 году внесли животноводы Гаврилово-Посадского (25080 т), Шуйского (20290 т) и Родниковского (20900 т) муниципальных районов (табл.1). Самые большие надои молока на одну корову получены в Гаврилово-Посадском районе – 3364 кг, в Шуйском – 3484, Савинском – 3414, Ильинском – 3325, Ивановском – 3041, Родниковском – 2922 килограммов молока.

Таблица 1

**Динамика производства молока по районам Ивановской области, т [4]**

Район области	Годы					
	2011	2012	2013	2014	2015	2016 (прогноз)
Фурмановский	4165,0	4385,0	3808,3	4138,7	4300,0	4400,0
Верхнеландеховский	2960,0	2980,0	2467,1	2301,4	2330,0	2360,0
Вичугский	4885,0	5030,0	3795,3	3626,6	3680,0	3760,0
Гаврилово-Посадский	25055,0	25770,0	23317,6	24737,7	25080,0	25380,0
Заволжский	3900,0	4000,0	2887,9	2710,9	2715,0	2750,0
Ивановский	12200,0	12300,0	9699,3	9267,1	9350,0	9480,0
Ильинский	7430,0	7600,0	5334,3	4947,1	4950,0	5020,0
Кинешемский	7330,0	8460,0	7765,1	7751,3	7910,0	8060,0
Комсомольский	10275,0	10785,0	6449,8	6110,5	6200,0	6290,0
Лежневский	3660,0	3700,0	1478,1	1319,2	1320,0	1340,0
Лухский	5100,0	5300,0	2677,5	1932,6	1940,0	1980,0
Палехский	8500,0	9200,0	6344,5	6629,8	6710,0	6800,0
Пестяковский	2700,0	2800,0	1612,5	1327,9	1330,0	1370,0
Приволжский	6530,0	6595,0	4428,4	4191,5	4350,0	4415,0
Пучежский	10500,0	10600,0	10271,2	10620,7	10700,0	10800,0
Родниковский	19900,0	20300,0	20153,7	20313,7	20900,0	21200,0
Савинский	5230,0	5510,0	6401,5	7473,5	7580,0	7700,0
Тейковский	8070,0	8100,0	4500,6	3724,2	3800,0	3850,0
Шуйский	22000,0	22500,0	18695,2	19788,0	20290,0	20520,0
Южский	5600,0	5650,0	3746,9	3510,9	3515,0	3565,0
Юрьеvecкий	6210,0	6435,0	4759,1	4437,2	4500,0	4560,0
<b>Всего по области</b>	<b>182200,0</b>	<b>188000,0</b>	<b>150593,9</b>	<b>150860,5</b>	<b>153450,0</b>	<b>155600,0</b>

Среди сельхозпредприятий первенство в производстве молока за первое полугодие 2016 года стабильно держит СПК «Племзавод имени Дзержинского» Гаврилово-Посадского муниципального района. В этом хозяйстве произведено за анализируемый период 6892,5 тонны молока, а продуктивность коров составила уже 4620 кг + 135 кг к уровню 2015 года. Ежедневно от каждой фуражной коровы здесь получают по 25,3 килограмма молока [3].

Несмотря на некоторые успехи, в молочном скотоводстве Ивановской области сохраняются следующие ключевые проблемы:

- неустойчивость производства молока в целом, что обусловлено как природными условиями, так и экономической составляющей;
- технико-технологическое отставание отрасли из-за недостаточного уровня доходов сельскохозяйственных товаропроизводителей для осуществления модернизации и расширенного воспроизводства;
- сокращение поголовья скота, отсутствие долговременных положительных трендов в увеличении приплода скота, сокращении падежа, общая неразвитость племенного животноводства в регионе;
- значительная внутрирегиональная дифференциация по уровню развития молочного скотоводства, чрезвычайно низкая интенсивность производства во многих районах области;
- дефицит квалифицированных кадров в результате низкой общественной оценки труда животновода, низкий уровень заработной платы в отрасли;

– снижение объемов производства молока, что все больше ставит область в зависимость от ввоза продовольствия, в том числе от импорта, и стимулирует инфляцию.

Рынок молока и молочной продукции Ивановской области формируется за счет производства продукции местными производителями и завоза продовольствия из других регионов.

Из всего произведенного в регионе молока перерабатывается немногим больше 30% – на 23 предприятиях, 10 из которых работают при сельскохозяйственных организациях. Изготавливают в области как питьевое молоко и кисломолочную продукцию (кефир, ряженка, снежок), так и фруктово-ягодные йогурты, творог, творожные десерты, сливочное масло, спреды, сыры натуральные и плавленые.

Наиболее крупные молокоперерабатывающие предприятия в области – «Ивмолокопродукт», «Аньковское», Тейковский молзавод, предприятия в Пучежском и Южском районах, а также «Ивановский комбинат детского питания». Несмотря на их работу, полки ивановских магазинов не завалены региональной продукцией. Гораздо чаще в магазинах можно увидеть пакеты крупных московских компаний («Юнимилк», «Данон», «Вологодского молочного комбината») и ряда компаний из других регионов.

Ивановские предприятия на 80-90 процентов обеспечивают регион колбасным сыром и даже поставляют его за пределы региона, но почти не производят остальных видов сыров. Дело в том, что оборачиваемость средств в этой сфере заметно ниже, чем при производстве молока, так как сыр должен еще созреть в течение минимум 30-45 дней. Многие сельскохозяйственные предприятия занимаются собственной переработкой молока. Например, ЗАО «Вергуза» производит кефир, творог, сметану, ряженку, мягкий адыгейский сыр. Но, к сожалению, такой продукцией продавцы неохотно торгуют. Она производится без всяких загустителей, ароматизаторов, консервантов и красителей. Соответственно, срок ее хранения – 36 часов. В основном продукцию ЗАО «Вергуза» сбывает сейчас на рынках и в маленьких магазинах в г. Иваново. Так же поступают и остальные аграрии, наладившие у себя переработку. В Иваново продается молоко СПК «Центральный» из Шуйского района и продукция других местных производителей [1].

Ценовая политика молочного рынка обуславливается фундаментальными и конъюнктурными факторами, действующими в отрасли. Существующие тенденции на рынке молока и молокопродуктов способствуют планомерному повышению цен. Вместе с тем цены на сырое молоко подвержены высокой сезонности в зависимости от времени года. Переработчики сталкиваются с проблемой избытка сырья в летние месяцы и недостатка в зимний период, что отражается на уровне закупочных цен [2].

Средняя закупочная цена молочного сырья по всем областным молокоперерабатывающим предприятиям Ивановской области по состоянию на 01.02.2016 составила 20,04 руб./кг (107,6% по отношению к цене на 01.12.2015). Такие доходы не позволяют развивать производство. Причина этого заключается в том, что закупочные цены формируют переработчики. В конечной цене на молочную продукцию в развитых странах на долю сельхозтоваропроизводителей приходится около 55-60%, переработчикам достается 15-20%, столько же имеет торговля. В Ивановской области сельхозтоваропроизводители получают 30%, переработчики 20-25%, а львиную долю забирает торговля – примерно 40-50%.

Повышение цен на сырое молоко способствует их росту на молокопродукцию. При этом молоко является товаром повседневного спроса для значительной части населения, а также социально значимым товаром, поэтому темпы роста цен на него, как правило, умеренные (в сравнении с молокоемкими продуктами). Рост цен в перерабатывающем и розничном сегменте в настоящее время является отложенным эффектом от повышения цен на сырое молоко, вызванного попыткой сельхозтоваропроизводителей обеспечить необходимый для модернизации производства уровень рентабельности, который так и не был достигнут [5].

Таким образом, на рынке молока и молочной продукции Ивановской области сегодня сформировались следующие тенденции:

- недостаток сырого молока и обоснованное отсутствие возможности наращивания его производства в краткосрочный период, сокращение поголовья коров;

- снижение доходности производителей и переработчиков молока в связи с повышением себестоимости его производства и переработки на фоне обесценивания национальной валюты;
- недостаточная насыщенность рынка молока и молочной продукции продуктами собственного производства;
- снижение потребительского спроса на молоко и молочную продукцию на фоне снижения покупательной способности населения.

Вместе с тем у ивановских производителей есть хороший потенциал наращивания объемов выпускаемой продукции. Потребление молочных продуктов составляет по разным оценкам от 190 до 250 кг при норме 300-330 кг.

Введенные в августе 2014 года специальные экономические меры в целях обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации позволили сельхозтоваропроизводителям существенно нарастить объемы внутреннего производства молочной продукции, однако вышеперечисленные факторы сдерживают развитие молочной отрасли. В сложившихся условиях модернизация производства, повышение эффективности молочной отрасли и финансовое оздоровление ее участников, наращивание объемов производства молока, повышение качества молочной продукции и снижение существующей зависимости от импорта невозможны без участия государственного сектора.

### Библиография

1. Калинин, В. В регионе сокращается производство молока  
<http://www.chastnik.ru/2013/06/13/4318259>
2. <http://www.dairynews.ru/news/proizvodstvo-moloka-v-ivanovskoy-oblasti-vyroslo-n.html>
3. <http://www.dairynews.ru/news/v-ivanovskoy-oblasti-na-4-vyroslo-proizvodstvo-mol.html>
4. Статистический сборник Ивановской области / Ивановостат 2015г.
5. Жидков, С.А. Методические подходы к оценке эффективности сельскохозяйственного производства на инновационной основе / С.А.Жидков, Р.О. Халбаев // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2010. – №2. – С. 155-157.

**Шпис Алексей Владимирович** – аспирант, Мичуринский государственный аграрный университет, [shpis-alex@bk.ru](mailto:shpis-alex@bk.ru).

**Жидков Сергей Александрович** – кандидат экономических наук, доцент, Мичуринский государственный аграрный университет, [gidkov@mail.ru](mailto:gidkov@mail.ru).

---

UDC 338.439.52

**A. Shpis, S. Zhidkov**

### CURRENT STATE AND DEVELOPMENT FEATURES OF MILK AND DAIRY PRODUCTS MARKET IN IVANOVO REGION

**Key words:** dairy industry; agricultural producers; problems of milk production, milk and dairy products market.

**Abstract.** Production of milk and dairy products is essential for food security of the country. However, the share of imports in the total volume of milk resources in Russia is 23.4%; the consumption of milk and dairy products is almost 28% behind the rational norm, while milk production is steadily declining. Formed at the end of 2014 and strengthened in 2015, economic and political conditions, in which

the participants of the dairy market work, lead to the accelerated development of the negative trends in dairy industry. Devaluation of the national currency led to more expensive credit resources, investment projects freezing, cost value increase, and reduced profitability of milk producers and processors. Members of the dairy industry, having started the process of restoring production efficiency in 2014 after years of stagnation (when the change in the mechanisms of the state support played an important role), were not ready to such development of the economic situation, therefore, have been forced to cut costs, which, natu-



rally, affected the production performance of the industry as a whole. In order to ensure food security in the Russian Federation, special economic measures, introduced in August 2014, allowed agricultural producers to increase the volume of domestic dairy prod-

ucts production significantly, but these factors constrain the development of dairy industry. Quantitative and qualitative changes in milk production can be a catalyst for positive change throughout the whole agricultural sector and agricultural markets.

### References

1. Kalinin V. Milk production is being reduced in the region. Available at: <http://www.chastnik.ru/2013/06/13/4318259>
2. <http://www.dairynews.ru/news/proizvodstvo-moloka-v-ivanovskoy-oblasti-vyroslo-n.html>
3. <http://www.dairynews.ru/news/v-ivanovskoy-oblasti-na-4-vyroslo-proizvodstvo-mol.html>
4. Statistical compilation of Ivanovo region. Ivanovostat, 2015.
5. Zhidkov S.A., Khalbaev R.O. Methodological approaches to innovation-based evaluation of agricultural production performance. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2010, no. 2, pp. 155-157.

**Shpis Aleksey** – PhD student, Michurinsk State Agrarian University, Michurinsk, Russia, shpis-alex@bk.ru.

**Zhidkov Sergey** – PhD in Economics, Associate Professor, Michurinsk State Agrarian University, Michurinsk, Russia, gidkov@mail.ru.

---

# Процессы и машины агроинженерных систем

УДК 630.232.323.1.633.63

**В.И. Горшенин, С.В. Соловьёв,  
А.Г. Абросимов, О.А. Ащуркова**

## **НОВАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ И УБОРКИ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРО-ВОСТОКА ЦЕНТРАЛЬНОГО ЧЕРНОЗЕМЬЯ**

**Ключевые слова:** сахарная свекла, технология возделывания, норма высева, схема посева, свекловичная сеялка, машина для уборки свеклы.

**Реферат.** Важным фактором получения высоких урожаев корнеплодов является выбор оптимальной схемы посева свеклы, которая обеспечивает прибавку урожая до 40%. Поэтому поиск и разработка рациональных схем посева данной культуры является одним из перспективных направлений создания новых технологий ее производства. Цель исследований включала поиск оптимальной схемы посева сахарной свеклы и разработку комплекса машин для ее возделывания и уборки. Для достижения поставленной цели авторами экспериментально исследовано влияние различных схем посева и норм высева семян на урожайность и качество произведенной продукции, и на основании проведенных исследований разработан комплекс машин для ленточного посева и уборки сахарной свеклы. Исследования проведены в 2013...2015 гг. на тяжелосуглинистом

выщелоченном черноземе в северо-восточной части Центрального Черноземья. Учеты, анализы и наблюдения выполняли по соответствующим методикам и ГОСТам, принятым в научных учреждениях сельскохозяйственного профиля РФ. Образцы отбирали на всех вариантах опыта с двух несмежных повторений.

В результате проведенных исследований было установлено, что наиболее благоприятные условия для роста и развития свекловичных растений в течение вегетационного периода складывались при посеве их ленточным способом с шахматным расположением семян в ленте по схеме (15+45 см.). При норме высева 6 всхожих семян на погонный метр рядка данная схема посева обеспечивала наибольшую прибавку урожайности корнеплодов в пределах 3,5...4,0 т/га, сахаристости на 1...2% и биологического сбора сахара на 0,8...1,8 т/га. Разработанные машины позволяют добиться высокого качества посева и уборки урожая.

**Введение.** Сахарная свекла – важнейшая техническая культура, содержащая 16...20 % сахарозы. По данным отечественных исследователей, при удельном весе 10-15% сахарной свеклы в севообороте чистая прибыль от ее производства достигает 40...50% и более [1]. В России урожайность сахарной свеклы является одной из самых низких среди стран-производителей, что способствует проведению исследований по увеличению продуктивности данной культуры [2,3].

Важнейшим фактором получения высоких урожаев корнеплодов является выбор оптимальной схемы посева данной культуры. Так, В.И. Эдельштейн утверждает, что ни один из факторов, влияющих на продуктивность сахарной свеклы, по своей эффективности не может сравниться с выбором рациональной схемы посева, обеспечивающей прибавку урожая до 40%. Поэтому поиск и разработка рациональных схем посева данной культуры является одним из перспективных направлений создания новых технологий ее производства [3, 4].

**Целью наших исследований** является поиск оптимальной схемы посева сахарной свеклы и разработка комплекса машин для ее производства.

Поставленная цель предусматривает решение следующих задач исследований:

- разработать научные основы усовершенствованной технологии возделывания и уборки сахарной свеклы;
- экспериментально исследовать влияние различных схем посева и различной нормы высева семян на урожайность различных гибридов свеклы;
- разработать комплекс машин для ленточного посева и уборки сахарной свеклы.

**Схема опыта.** В 2013...2015 гг. нами был заложен полевой опыт, в котором изучались 3 схемы посева: широкорядная с шириной междурядий 45 см (**контроль**), широкорядная с шириной междурядья 56 см, двухстрочная ленточная (15+45) см. Посев сахарной свеклы осуществлялся гибридами: ХМ 1820 (фирма «Сингента») и РМС – 120 (Россия) дражированными семенами с лабораторной всхожестью не менее 90%. Нормы высева во всех вариантах опыта – 5; 6 и 7 всхожих семян на погонный метр. Опыт заложен методом рендомизированных повторений, повторность – четырехкратная, площадь посевной делянки 108 м<sup>2</sup>, учетной 54 м<sup>2</sup>. Почва опытного участка – чернозем выщелоченный, по гранулометрическому составу тяжелый суглинок. Учеты, анализы и наблюдения выполняли по соответствующим методикам и ГОСТам, принятым в научных учреждениях сельскохозяйственного профиля РФ.

**Результаты и их анализ.** На базе механической свекловичной сеялки точного высева ССТ-12Б нами была сконструирована сеялка для посева по схеме 15+45 см с шахматным расположением их относительно друг друга в двух смежных рядках (рисунок 1). Каждая посевная секция состоит из высевающего аппарата 1, выполненного из двух дисков 4, копирующего катка 2, семенного ящика 3, двух семенных сошников 5 (рисунок 2).

Конструкция высевающего аппарата позволяет осуществлять ленточный посев двух смежных рядков семян по схеме 15+45 см в шахматном порядке за счет установки высевающих дисков с угловым смещением относительно друг друга на каждой посевной секции сеялки [4,5].

В процессе работы опорно-приводные колеса посредством механизма привода вращают диски семявысевающих аппаратов. Семена из ячеек высевающего диска попадают на уплотненное дно борозды, нарезанной сошником. Момент выпадения семян устанавливают смещением одного из дисков относительно другого на заданную величину. Задельвающие рабочие органы засыпают семена почвой и уплотняют её над бороздами.



Рисунок 1. Общий вид модернизированной свекловичной сеялки

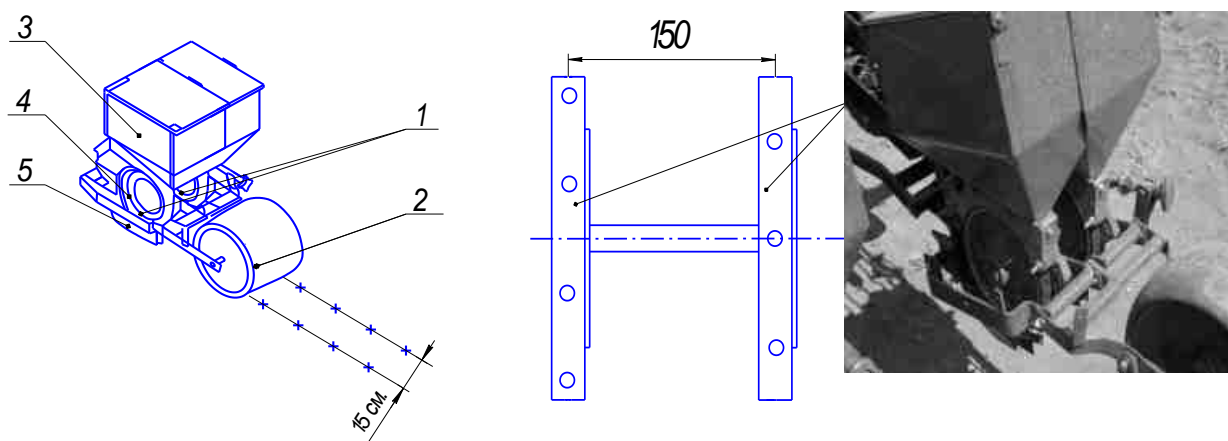
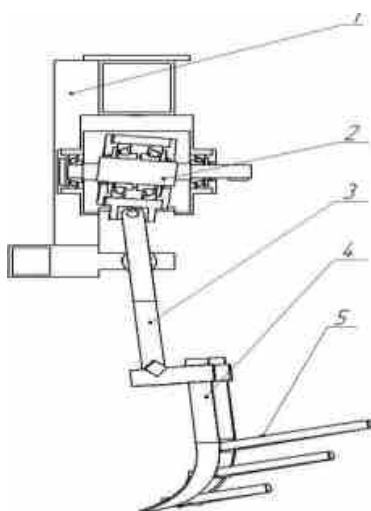


Рисунок 2. Посевная секция сеялки с высевальными дисками

1 – диск высевальный; 2 – каток; 3 – семенной ящик; 4 – рамка; 5 – семенной сошник.

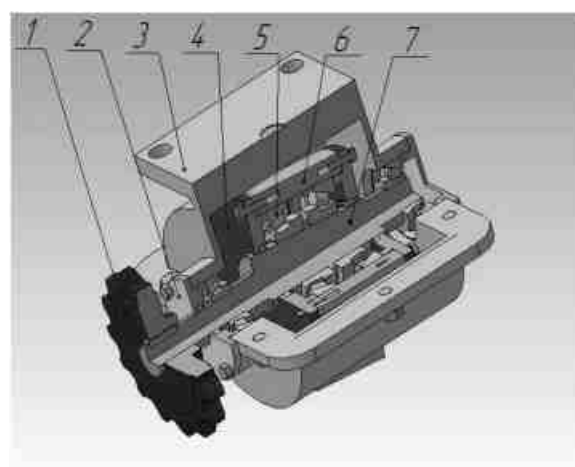
Для уборки корнеплодов нами был разработан вибрационный копатель, схема которого представлена на рисунках 3 и 4.

Принцип его работы заключается в следующем. Привод рабочих органов осуществляется от вала отбора мощности трактора и передается на узел вибрации 2. При движении агрегата по ряду осуществляется выкапывание корнеплодов, при этом передняя часть рабочего органа, выполненная в виде двух долотообразных рыхлителей 4, которые рыхлят почву, а рабочая и задняя часть копача, выполненная в виде прутков 5, производит извлечение корнеплодов и сепарацию почвы [4,5].



1 – рама; 2 – узел вибрации; 3 – шатун; 4 – долотообразная стойка; 5 – пруток.

Рисунок 3. Вибрационный копатель корнеплодов



1 – звездочка; 2, 4 – крышка; 3 – корпус; 5 – подшипник; 6 – стакан; 7 – вал.

Рисунок 4. Узел вибрации

Снижение площади контакта рабочей части копача с почвой способствует повышению его работоспособности в условиях повышенной влажности.

Узел вибрации (рисунок 4), выполненный в виде «качающейся шайбы», обеспечивает увеличение амплитуды колебания в продольной, поперечной и вертикальной плоскостях. Он состоит из корпуса 3, крышек 2 и 4, стакана 6, конических роликовых подшипников 5 и вала 7. По мере прохождения корнеплода через русло копача интенсивность воздействия рабочей части на него усиливается постепенно, что позволяет минимизировать его повреждения.

Общий вид вибрационного копателя корнеплодов представлен на рисунке 5.



Рисунок 5. Вибрационный копатель корнеплодов

**Результаты исследований.** Урожайность сельскохозяйственных культур является конечным критерием оценки того или иного изучаемого агротехнического приема. Проведенные нами исследования показывают, что она имела некоторые различия по гибридам (таблица 1).

Таблица 1

**Урожайность сахарной свеклы в зависимости от схемы посева и норм высева семян, т/га, 2013...2015 гг.**

Схема посева	Норма высева семян, шт./м погонный	Урожайность, т/га		Сахаристость, %		Выход сахара, т/га	
		ХМ-1820	РМС-120	ХМ-1820	РМС-120	ХМ-1820	РМС-120
широкорядная с шириной междурядья 45 см (контроль)	5.0	55.6	51.1	16.4	16.8	9.1	8.6
	6.0	59.4	52.6	16.6	17.2	9.9	9.0
	7.0	59.2	53.1	17.2	17.7	10.2	9.4
<b>средняя</b>		<b>58.1</b>	<b>52.3</b>	<b>16.7</b>	<b>17.2</b>	<b>9.7</b>	<b>9.0</b>
широкорядная с шириной междурядья 56 см	5.0	54.1	48.3	17.3	16.6	9.4	8.0
	6.0	58.9	54.8	17.8	16.7	10.5	9.2
	7.0	59.1	52.6	17.5	16.7	10.3	8.8
<b>средняя</b>		<b>57.4</b>	<b>51.9</b>	<b>17.5</b>	<b>16.6</b>	<b>10.0</b>	<b>8.6</b>
ленточная двухстрочная (15+45 см)	5.0	55.6	49.9	18	17.2	10.0	8.6
	6.0	66.6	59.1	18.5	17.5	12.3	10.3
	7.0	63.1	57.9	19.5	18.2	12.3	10.5
<b>средняя</b>		<b>61.7</b>	<b>55.6</b>	<b>18.7</b>	<b>17.6</b>	<b>11.5</b>	<b>9.8</b>

Так, самая высокая урожайность корнеплодов была получена у всех изучаемых гибридов в вариантах с ленточной схемой посева, где она в среднем за три года исследований составила у отечественного гибрида по вариантам опыта 55,6 т/га, а у зарубежного – 61,7 т/га. В



данном варианте опыта урожайность гибрида РМС-120 превышала контроль на 6,0% и вариант с шириной междурядья 56 см на 6,1%, а урожайность ХМ-1820 превышала данные варианты соответственно на 5,9 и 6,7 %.

Было установлено также, что урожайность отечественного гибрида во всех вариантах опыта была ниже, чем урожайность зарубежного гибрида. Снижение урожайности у отечественного гибрида, по сравнению с зарубежным, объясняется более низкой полевой всхожестью семян и меньшей густотой стояния растений к уборке по сравнению с гибридом зарубежной селекции.

На формирование урожая корнеплодов заметное влияние оказывали и нормы высева семян. Более благоприятные условия в течение вегетации складывались у всех гибридов сахарной свеклы при норме высева 6 и 7 всхожих семян на погонный метр рядка в вариантах с шириной междурядья 45 и 56 см, а при ленточной схеме посева – при норме высева 6 семян.

Однако следует отметить, что высев 7 всхожих семян на погонный метр не обеспечивал достоверной прибавки урожая корнеплодов по сравнению с нормой 6 всхожих семян. При снижении нормы до 5 семян на погонный метр отмечен недобор урожая корнеплодов сахарной свеклы у изучаемых гибридов в среднем на 9%.

Важным показателем, определяющим технологические качества сахарной свеклы, является содержание в ней сахарозы. Самое высокое содержание сахара наблюдалось у всех изучаемых гибридов в вариантах с ленточной схемой посева, составившее в среднем 17,6...18,7%. Ниже сахаристость получена в варианте с шириной междурядья 45 и 56 см. Было отмечено также, что сахаристость отечественного гибрида была на уровне зарубежного, а в некоторых вариантах опыта превышала его.

Нормы высева семян практически не оказывали существенного влияния на сахаристость корнеплодов, однако отмечалась тенденция к ее увеличению с увеличением густоты посева с 5 до 7 всхожих семян на погонный метр.

Одним из показателей, определяющий эффективность возделывания сахарной свеклы, является выход сахара. Наибольший сбор сахара получен в тех вариантах, где была получена самая высокая урожайность корнеплодов – при применении ленточной схемы посева. Так, у гибрида ХМ-1820 биологический сбор сахара при данной схеме превышал контроль в среднем по вариантам опыта на 1,8 т/га и на 1,5 т/га варианты с шириной междурядья 56 см. Сбор сахара у отечественного гибрида при двухстрочной ленточной схеме посева превышал контроль на 0,8 т/га и на 1,0 т/га варианты с шириной междурядья 56 см.

#### **Заключение.**

Наиболее благоприятные условия для роста и развития свекловичных растений в течение вегетационного периода складывались при посеве их ленточным способом с шахматным расположением семян в ленте по схеме (15+45 см.). При норме высева 6 всхожих семян на погонный метр рядка данная схема посева обеспечивала наибольшую прибавку урожайности корнеплодов в пределах 3,5...4,0 т/га, сахаристости на 1...2% и биологического сбора сахара на 0,8...1,8 т/га. Разработанные машины позволят добиться высокого качества посева и уборки корнеплодов, даже в условиях повышенной влажности почвы при наименьших их повреждениях.

#### **Библиография**

1. Гуреев, И.И. Современные технологии возделывания и уборки сахарной свёклы: Практическое руководство / И.И. Гуреев. - М.: Печатный Город, 2011. - 256 с.
2. Зенин, Л.С. Выбор ширины междурядий и схем посева / Л.С. Зенин // Сахарная свёкла. - 2008. - №3. - С. 24.
3. Gorshenin, V. Technologies and means of mechanization for sowing sugar beet belt under the Central Chernozem Russia / V. Gorshenin, S. Soloviev, A. Abrosimov, I. Drobyshev, O. Ashurkova // London Review of Education and Science, 2015, № 2(18), (July-December). Volume VII. "Imperial College Press", 2015. - P. 804-811.
4. Gorshenin, V. Perfection of technology and means of mechanization for harvesting of sugar beet sown band method / V. Gorshenin, S. Soloviev, A. Abrosimov, I. Drobyshev, O. Ashurkova // Australian Journal of Education and Science, № 2 (16), (July-December). Volume II. "Sydney University Press", 2015. - P. 602-609.

5. Завражнов, А.И. Результаты исследований щелевых распылителей для обработки свеклы / А.И. Завражнов, К.А. Манаенков, С.В. Соловьёв, А.Н. Омаров// Вестник Мичуринского государственного аграрного университета.- 2016.- №2.- С. 126-131.

**Горшенин Василий Иванович** – доктор технических наук, профессор кафедры транспортно-технологических машин и основ конструирования ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ.

**Соловьёв Сергей Владимирович** – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры транспортно-технологических машин и основ конструирования ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ.

**Абросимов Александр Геннадьевич** – кандидат технических наук, доцент кафедры транспортно-технологических машин и основ конструирования ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ.

**Ашуркова Ольга Александровна** – аспирант кафедры транспортно-технологических машин и основ конструирования ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ.

UDC 630.232.323.1.633.63

**V. Gorshenin, S. Soloviev,  
A. Abrosimov, O. Ashurkova**

## **NEW TECHNOLOGY OF CULTIVATION AND HARVESTING SUGAR BEETS IN CONDITIONS OF THE NORTH-EAST OF THE CENTRAL BLACK EARTH REGION**

**Key words:** *sugar beet, cultivation technology, seed rate, scheme of sowing, sugar beet seeder, machine for harvesting beets.*

**Abstract.** An important factor in obtaining high yields of root crops is the choice of the optimum scheme of beet, which provides a yield increase to 40%. Therefore the search and development of rational schemes of sowing this crop is one of the promising directions to create new technologies of its production. The aim of the research included the search for the best sugar beet and development of complex machines for its cultivation and harvesting. To achieve this goal, the authors experimentally investigated the influence of different schemes of sowing and seed rates on yield and quality of products. On the basis of the results of the research the machinery complex for strip planting and harvesting sugar beets was developed. Research was conducted in 2013...and 2015 on heavy loam leached Chernozem in the North-Eastern

part of the Central Chernozem region. Surveys, tests and observations were carried out according to the appropriate methods and Standards accepted in the scientific institutions of the agricultural profile of the Russian Federation. Samples were selected on all variants of the experiment from two nonadjacent repetitions. Results of investigations showed that the most favorable conditions for the growth and development of sugar beet plants during the growing period was in the time when planting is made by the band method with a staggered arrangement of seeds in the band according to the scheme (15+45 cm). At the seeding rate of 6 viable seeds per linear meter of the row this method of planting provided the greatest yield increase of crops within 3,5...4,0 t/ha, sugar content of 1...2% and biological collection sugar on 0.8...1.8 t/ha. Developed machines will help to achieve high quality planting and harvesting.

### **References**

1. Gureev I.I. Modern technologies of cultivation and harvesting sugar beets: Practical guide. I.I. Gureev. M. Printed City. 2011, 256 p.
2. Zenin L.S. The Choice of row-spacing width and schemes of sowing. L.S. Zenin. Sugar beet. 2008. №3, P.24.
3. Gorshenin V. Technologies and means of mechanization for sowing sugar beet belt under the Central Chernozem Russia. V. Gorshenin, S. Soloviev, A. Abrosimov, I. Drobyshchev, O. Ashurkova. London Review of Education and Science. 2015. № 2(18), (July-December). Volume VII. "Imperial College Press", 2015, pp. 804-811.
4. Gorshenin V. Perfection of technology and means of mechanization for harvesting sugar beet sown by the band method. V. Gorshenin, S. Soloviev, A. Abrosimov, I. Drobyshchev, Ashurkova O. Australian Journal of Education and Science, № 2 (16), (July-December). Volume II. "Sydney University Press", 2015. pp. 602-609.

5. Zavrzhnov A. I. Research Results of crevice sprays for the treatment of beet. A.I. Zavrzhnov, K.A. Manaenkov, S.V. Soloviov, A.N. Omarov. Bulletin of Michurinsk state agrarian University. 2016. № 2, pp. 126-131.

**Gorshenin Vasily** – Doctor of technical Sciences, Professor, engineering Institute, Michurinsk State Agrarian University.

**Soloviev Sergey** – Doctor of agricultural sciences, Professor, engineering Institute, Michurinsk State Agrarian University.

**Abrosimov Alexander** – Candidate of technical Sciences, associate Professor, engineering Institute, Michurinsk State Agrarian University.

**Ashurkova Olga** – post graduate student, engineering Institute, Michurinsk State Agrarian University.

УДК 631.3: 631.8

**В.Д. Хмыров, Т.В. Гребенникова,  
П.Ю. Хатунцев, В.Б. Куденко**

## **РАЗБРАСЫВАТЕЛЬ ГРАНУЛИРОВАННЫХ ОРГАНИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ В ПИТОМНИКАХ**

**Ключевые слова:** подстилочный навоз, гранулы, разбрасыватель гранулированных органических удобрений.

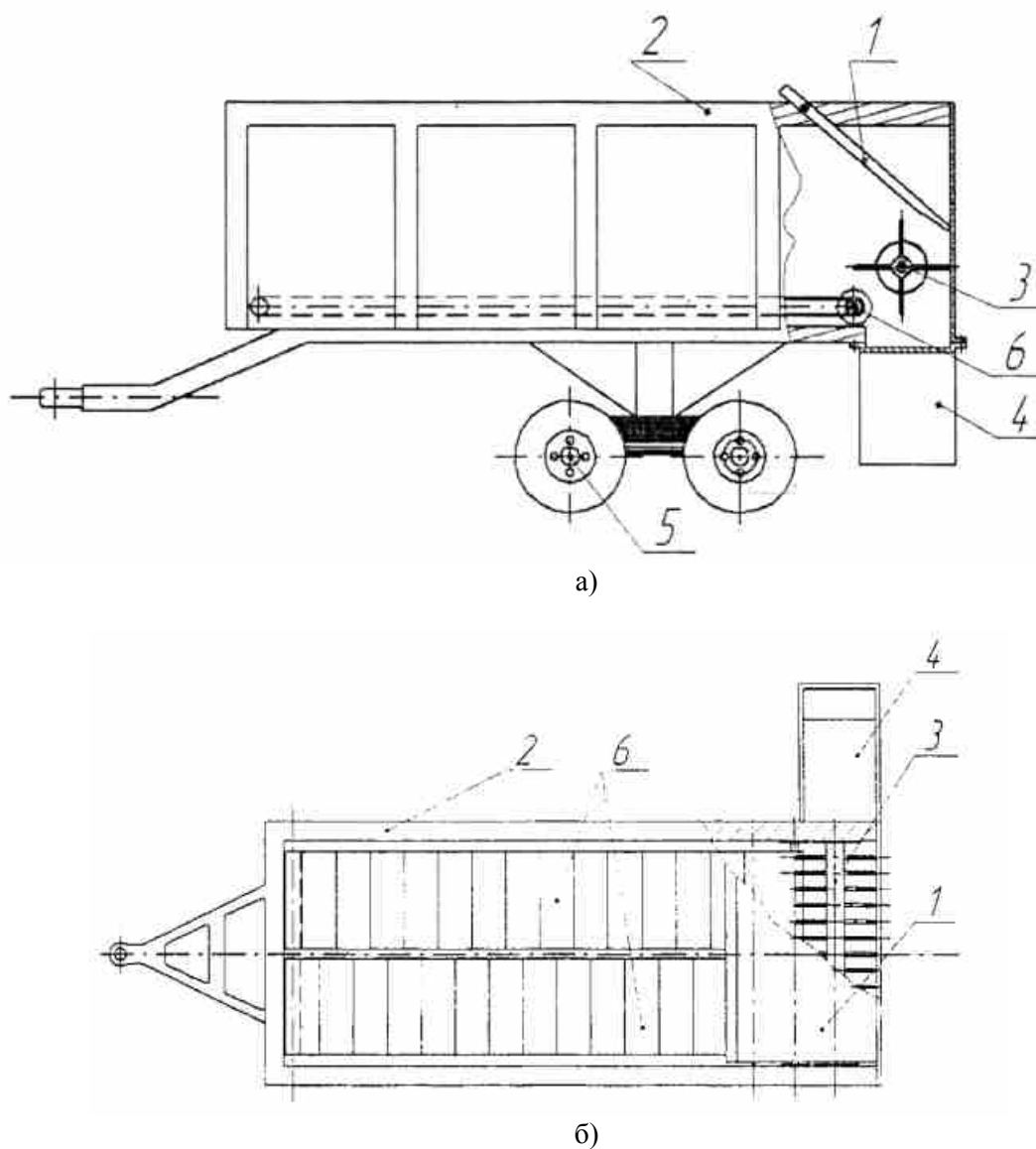
**Реферат.** Отходы животноводческих и птицеводческих предприятий оказывают негативное воздействие на окружающую среду, загрязняя почву, водоемы и атмосферу гельминтами и болезнетворными бактериями. Поэтому все сельскохозяйственные отходы необходимо перерабатывать в органические удобрения. Существующие технологии и технические средства, такие как аэрационные цеха, биореакторы при строительстве требуют больших капитальных затрат. Наряду с этим необходимо совершенствовать технологические средства для гранулирования органических отходов, получая высококачественное органическое удобрение. Для этой цели целесообразно применять шнековый гранулятор, который перерабатывает органические отходы в гранулы без дополнительных операций. Пресс – гранулятор измельчает отходы, извлекает влагу при прессовании. При деформации отходов камере прессования и проталкивания массы через насадку, прессуемая масса за счет трения о стенки камеры прес-

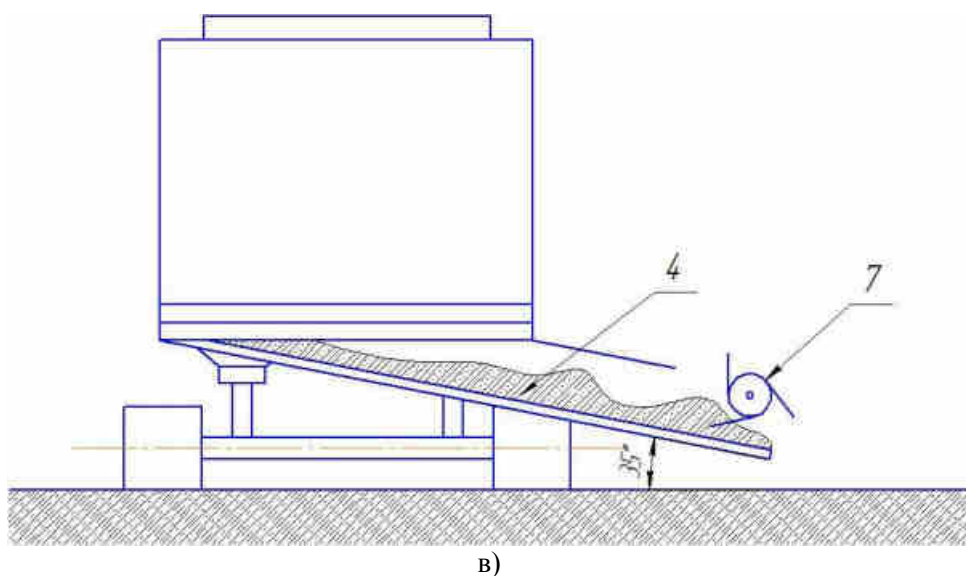
сования нагревается до 90 градусов. Поэтому в полученных гранулах органического удобрения погибают семена сорных растений, гельминты и болезнетворные бактерии. В настоящее время отсутствуют технические средства для внесения в почву гранулированных органических удобрений. Поэтому для внесения в почву гранулированных органических удобрений предлагается конструкция разбрасывателя, состоящая из кузова, цепочно-планчатого транспортера, разрушителя образованных сводов (из гранул) игольчатого вала, направляющего желоба и разбрасывающей крыльчатки. Гранулированное органическое удобрение при движении разбрасывателя по полю питомника из кузова поступает в направляющий желоб, установленный под углом наклона 35 градусов, и самотеком поступает к крыльчатке, которая при вращении захватывает гранулы и разбрасывает по поверхности поля питомника. Ширина захвата колеблется до 10-12 метров. Норма высева зависит от скорости движения разбрасывателя. При внесении органических удобрений соблюдается хорошая равномерность распределения гранул по площади поля питомника.

Основная задача сельскохозяйственного производства – повышение урожайности сельскохозяйственных культур и получение высококачественной продукции. Применение только минеральных удобрений способствует снижению гумуса и разрушению структуры почвы. Органические удобрения очищают почву от гербицидов, пестицидов, повышают урожайность, качество продукции и улучшают структуру почвы. Основным сырьем для производства органических удобрений является подстилочный, полужидкий, жидкий навоз, помет, озерный и канализационный ил, торф, солома зерновых, крупяных культур, ботва сахарной свеклы, овощных культур и других отходов сельскохозяйственного производства [2]. Все отходы должны складываться в хранилище на 2-3 месяца, затем их необходимо измельчать и изготавливать ор-

ганическое удобрение. Существуют три способа приготовления органических удобрений из отходов сельскохозяйственного производства. Первый способ: естественная аэрация отходов в буртах; второй способ: искусственная аэрация в цехах бурта и биореактора; третий способ: изготовление гранул из сельскохозяйственных отходов шнековым пресс-гранулятором. Такой способ мало затратный и имеет ряд преимуществ перед искусственной аэрацией в цехах, буртах и биореактора. Полученные гранулированные органические удобрения влажностью 6%, плотностью  $1,3 \text{ т/м}^3$ , диаметром 10 мм и длиной 5-20 мм, сыпучи, хорошо хранятся при внесении в почву, равномерно распределяются по площадям [1, 3, 4].

Для внесения гранулированных органических удобрений в питомнике предлагается конструкция разбрасывателя, рисунок 1.





1 – ограждающая пластина, 2 – борт, 3 – игольчатый вал, 4 – направляющий желоб, 5 – опорные колеса, 6 – цепочно-планчатый транспортер, 7 – крылач.

Рисунок 1. Схема разбрасывателя, (а) вид сбоку и (б) вид сверху, (в) вид сзади

В процессе работы разбрасыватель движется по междурядью питомника, гранулы цепочно-планчатым транспортером 6 подаются в направляющий желоб 4 и затем крылач 7 разбрасывает гранулы по поверхности почвы питомника.

Основной показатель разбрасывателя гранулированных органических удобрений – производительность. Она будет зависеть от скорости движения агрегата, ширины захвата и рабочего времени. При работе разбрасывателя в питомнике и в полевых условиях производительность определяем по формуле:

$$Q_p = 0,1 * B * V * T, \text{ га}$$

где  $B$  – ширина разбрасывателя гранул, м;  $V$  – скорость движения агрегата, км/ч;  $T$  – время работы разбрасывателя, ч.

На рисунке 2 представлен график зависимости, производительность от скорости движения разбрасывателя гранулированных органических удобрений.

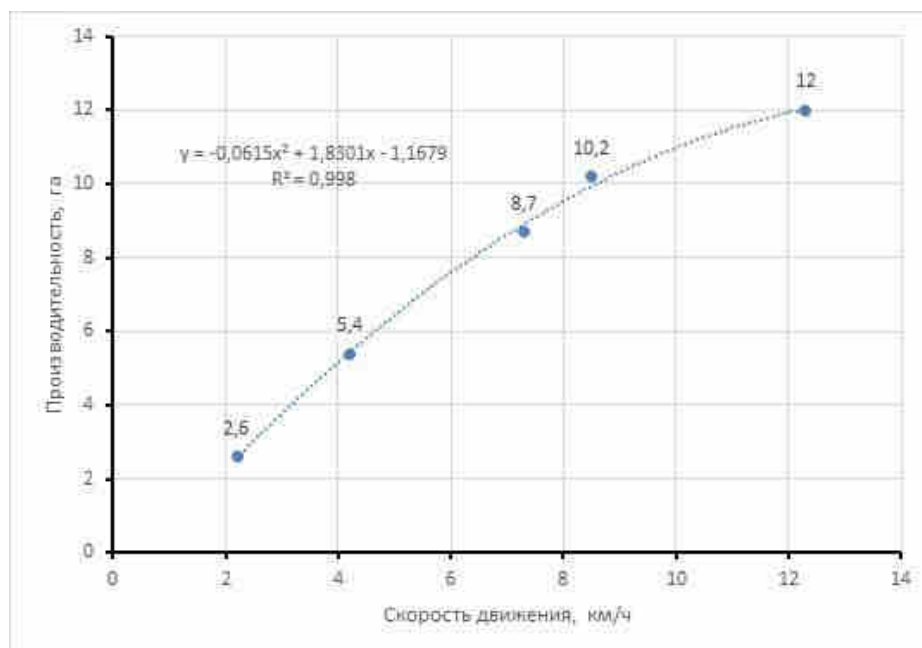


Рисунок 2. График зависимости производительности от скорости движения разбрасывателя



Из графика (рисунка 2) видно, что при увеличении скорости движения разбрасывателя органических гранулированных удобрений увеличивается производительность, а при скорости больше 12 км/ч производительность снижается, так как крыла не справляется с разбрасыванием подаваемой массы гранул.

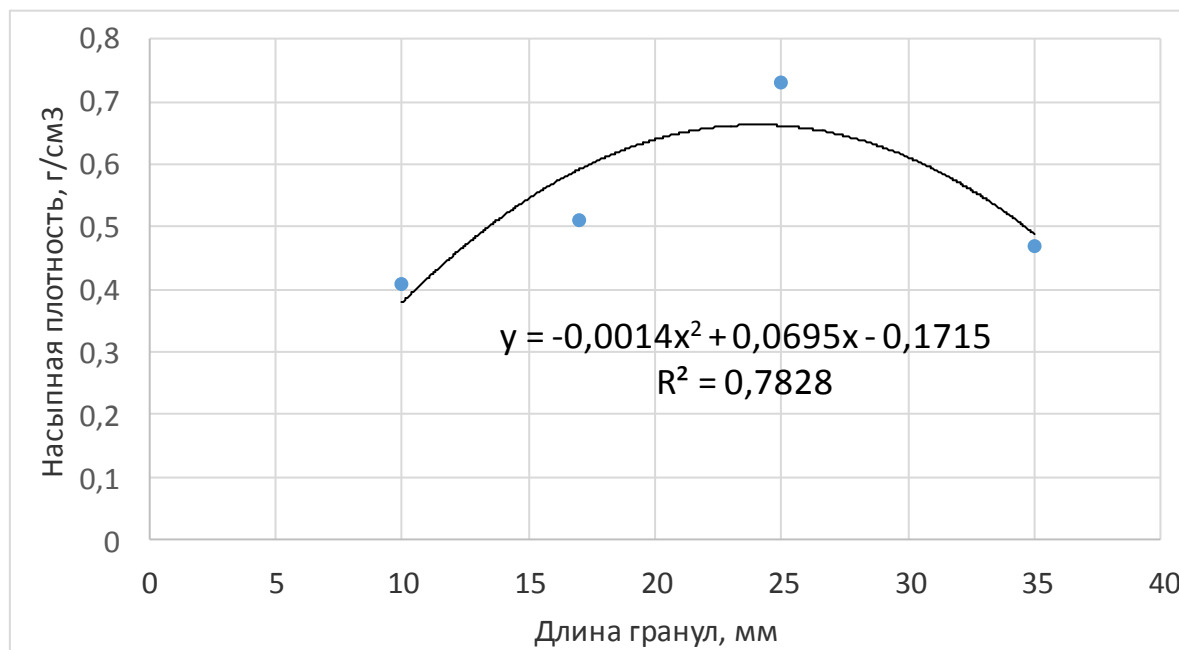


Рисунок 3. Зависимость насыпной плотности гранулированных органических удобрений от длины гранул

Из графика (рисунка 3) видно, насыпная плотность органических гранулированных удобрений имеет оптимальные значения при длине гранул от 23-28 мм.

### Библиография

1. Хмыров, В.Д. Разбрасыватель органических гранулированных удобрений / Хмыров В.Д., Гребенникова Т.В., Куденко В.Б., Хатунцев П.Ю. // Патент на полезную модель №161542. – 2016. – 2с.
2. Хмыров, В.Д. Разбрасыватель органических гранулированных удобрений / Хмыров, В.Д., Горелов А.А., Куденко В.Б., Труфанов Б.С. // Проблемы и перспективы научного садоводства: всероссийская науч. – практ. конф., посвященная 80 - летию со дня рождения В.А. Потапова, 30-31 октября 2014 г. – Мичуринск. – С.140-142.
3. Хмыров, В.Д. Теоретическое обоснование конструкции игольчатого диска ворошителя - погрузчика подстилочного навоза/ Хмыров В.Д., Горелов А.А., Куденко В.Б., Труфанов Б.С. // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2015. – №4. – С.156-162.
4. Хмыров, В.Д. Обоснование некоторых параметров пресс-гранулятора подстилочного навоза / Хмыров В.Д., Гребенникова Т.В., Аксеновский А.В., Труфанов Б.С. // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2015. – №2. – С.140-143.

**Хмыров В.Д.** – доктор технических наук, профессор кафедры технологических процессов и техноферной безопасности, Мичуринский государственный аграрный университет, Мичуринск, Россия.

**Гребенникова Т.В.** – аспирант, Мичуринский государственный аграрный университет, Мичуринск, Россия.

**Хатунцев П.Ю.** – магистрант, Мичуринский государственный аграрный университет, Мичуринск, Россия.

**Куденко В.Б.** – кандидат технических наук, доцент кафедры технологических процессов и техноферной безопасности, Мичуринский государственный аграрный университет, melkud@yandex.ru, г. Мичуринск, Россия.

UDC 631.3: 631.8

**V. Khmyrov, T. Grebennikova  
P. Khatuntsev, V. Kudenko**

## ORGANIC GRANULAR FERTILIZER SPREADER IN NURSERIES

**Key words:** *litter manure, pellets, organic granular fertilizer spreader.*

**Abstract.** The wastes from livestock and poultry farms have a negative impact on the environment, contaminating soil, water bodies and atmosphere with helminths and pathogenic bacteria. Therefore, all the agricultural waste must be recycled into organic fertilizer. Existing technologies and technical means such as, aeration workshops, bioreactors require large capital expenditure when being built. At the same time it is necessary to improve technological facilities for organic waste granulation, obtaining high-quality organic fertilizer. For this purpose, it is advisable to use screw granulator, which converts organic waste into pellets without additional operations. The pellet-press pulverizes the waste, removes moisture when compacting. During the waste deformation in the pressure chamber and when forcing the mass through the nozzle, the pressed mass is heated to

90°C due to the friction against the wall of the chamber. Therefore, weed seeds, helminths and bacteria die in the obtained granules of organic fertilizer. Currently, there are no facilities for soil application of organic granular fertilizers. Therefore, the design of a spreader for soil application of granular organic fertilizers is proposed. It consists of a body, a chain-slatted conveyor, the destroyer of formed arches (from granules) of the needle shaft, a spout guide and a spreading impeller. When the spreader is moving in the field nursery, the organic granular fertilizer from the body reaches the spout guide set to an angle of 35° and flows by gravity to the impeller, which in rotary mode takes pellets and spreads them on the surface of the field nursery. The operating width varies from 10 to 12 meters. The seeding rate depends on the motion speed of the spreader. When applying organic fertilizer, the uniform distribution of granules in the field nursery is observed.

## References

1. Hmyrov V. D., Grebennikova T. V., Kudenko V. B., Khatuntsev P. Yu. Organic granular fertilizer spreader. Patent for useful model no. 161542, 2016. 2p.
2. Hmyrov, V. D., Gorelov A. A., Kudenko V. B., Trufanov B.S. Organic granular fertilizer spreader. Problems and prospects of scientific horticulture. All-Russian research and practice conference dedicated to the 80th anniversary of V. A. Potapov's birth, on October 30-31, 2014, Michurinsk, pp. 140-142.
3. Hmyrov V. D., Gorelov A. A., Kudenko V. B., Trufanov B.S. Theoretical justification for the construction of the wheel spider of the litter manure lifter-loader. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2015, no.4, pp. 156 - 162.
4. Hmyrov V. D., Grebennikova T. V., Aksenovskiy A.V., Trufanov B.S. Justification for some parameters of the litter manure press-granulator. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University, 2015, no.2, pp. 140 - 143.

**Khmyrov V.** – Doctor of Engineering Science, Professor Department of Technological Processes and Technosphere Safety, Michurinsk, Russia.

**Grebennikova T.** – PhD student, Michurinsk, Russia.

**Khatuntsev P.** – Master's Degree student, Michurinsk, Russia.

**Kudenko V.** – PhD in Engineering Science, Associate Professor, Department of Technological Processes and Technosphere Safety, Michurinsk State Agrarian University, Michurinsk, Russia.

УДК 631.51 + 631.8

**М.В. Никонов, Г.Н. Никонова,  
Д.В. Стаханов**

## **КОМБИНИРОВАННЫЙ РАБОЧИЙ ОРГАН ПОЧВООБРАБАТЫВАЮЩИХ МАШИН И ЕГО СИЛОВЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ**

**Ключевые слова:** обработка почвы, внесение удобрений, комбинированная культиваторная лапа, безводный аммиак, силовая характеристика, почвенный канал, динамометрирование.

**Реферат.** Представлена информация о возможности использования ресурсосберегающей технологии обработки почвы при возделывании зерновых, масличных и кормовых культур. Это обосновано тем, что почвы с высоким содержанием гумуса (3,5% и выше) не нуждаются в интенсивных обработках для регулирования агрофизических свойств. Они способны поддерживать оптимальную для большинства культурных растений плотность под влиянием естественных факторов. Применение ресурсосберегающей технологии обработки почвы позволяет сохранить почвенное плодородие, сократить затраты на приобретение удобрений, техники и топлива, а также повысить качество всех полевых работ. Однако в этом случае в почвенном слое образуется мульча из пожнивных остатков, для разложения которых необходимо внесение азотных удобрений, желательно в процессе обработки почвы.

Предлагаются конструкции двухъярусного почвообрабатывающего рабочего органа, обеспечивающего качественное внесение безводного аммиака в почву. При движении рабочего органа безводный аммиак по подводному трубопроводу подается в зону бороздки, сформированной нижней плоской лапой. Плоская лапа поднимает нижний слой без существенного его разрушения, а затем укладывает на прежнее место, прикрывая поступивший безводный аммиак, предотвращая его улетучивание. При этом обеспечивается укрытие вносимых удобрений двойным слоем почвы, повышая эффективность их заделки.

Для оценки величины рабочего сопротивления двухъярусных рабочих органов предлагается использовать почвенный канал, позволяющий выполнить динамометрирование с последующей оценкой с помощью компьютерной программы. Было установлено, что применение переоборудованной лапы на культиваторах позволяет не только уменьшить улетучивание аммиака в процессе внесения, но и снизить энергозатраты на обработку почвы.

В настоящее время многие сельхозпредприятия выращивают зерновые, масличные и кормовые культуры по классической технологии, используя в процессе обработки почвы отвальной плуг, что приводит к повышенным энергозатратам. Выход из сложившейся ситуации видится в широком внедрении ресурсосберегающих почвообрабатывающих технологий.

Научной основой для обоснования ресурсосберегающей технологии обработки почвы служит установленная закономерность: почвы с высоким содержанием гумуса (3,5% и выше) не нуждаются в интенсивных обработках для регулирования агрофизических свойств. Они способны поддерживать оптимальную для большинства культурных растений плотность под влиянием естественных факторов. Оптимальная плотность почвы для озимых и яровых зерновых на обыкновенных черноземах составляет от 1,0 до 1,2 г/см<sup>3</sup>, на южных черноземах и темно-каштановых почвах – от 1,2 до 1,3 г/см<sup>3</sup>. В этих же пределах находятся показатели равновесной (естественной) плотности почвы. Все это подтверждает целесообразность широкого применения на черноземах энерго- и ресурсосберегающих приемов обработки почвы. В засушливых условиях, чем характеризовались последние годы, мелкая основная обработка почвы позволяет лучше сохранять остаточные запасы влаги в почве, получать более полноценные, чем по вспашке, всходы. Их применение позволяет сохранить почвенное плодородие, сократить затраты на приобретение удобрений, техники и топлива, а также повысить качество всех полевых работ.

При переходе на использование ресурсосберегающих технологий, исключающих вспашку, необходимым и важнейшим аспектом является увеличение объемов использования растительных остатков убираемых культур в качестве органических удобрений. Солома, являющаяся важным источником органических веществ, способствует восстановлению гумуса в почве, создает мульчирующий эффект, защищает от потери влаги. Создание на поверхности почвы мульчи из растительных остатков позволяет восстановить и сохранить полезную мик-

рофлору и фауну, увеличивая биологическую активность почвы. Удобрительная способность пожнивных остатков повышает содержание негумифицированного органического вещества в почве. Недостаток соломы как удобрения состоит в том, что она медленно разлагается, так как в ее составе много клетчатки и мало азотистых веществ. Внесение в почву минеральных удобрений увеличивает скорость разложения соломы в 1,4-1,5 раза [2, с. 28]. Наибольший эффект достигается при внесении азотных удобрений в зону нахождения растительных органических остатков.

При реализации ресурсосберегающих технологий это возможно за счет совмещения операций по обработке почвы с внесением удобрений за один проход агрегата. Для этих целей выпускаются специальные почвообрабатывающие орудия, такие как КПК-7,4 «Белагро-машсервис» или Horsch Terano FG-8, которыми одновременно с культивацией производится внесение безводного аммиака. Для выполнения этой операции используются лапы, снабженные наральниковым рыхлителем (рис. 1, а).



а



б

Рисунок 1. Рабочие органы культиватора

В процессе работы на уплотненных почвах пониженной влажности такие рабочие органы формируют малосвязный крупнокомковатый слой, что приводит к улетучиванию достаточно большого объема газообразной фракции аммиака через образовавшиеся в почве поры и неплотности.

Для устранения указанного недостатка предлагается комбинированный двухъярусный рабочий орган [3, с. 8]. При этом лапа нижнего яруса выполнена плоской, установленной под небольшим углом к горизонту, и на дно бороздки, образованной ею, поступает безводный аммиак (рис. 1, б). Верхняя лапа производит рыхление почвы на глубину до 18 см, а нижняя плоская лапа поднимает слой почвы на большей глубине и, в связи с малым углом наклона, практически не разрушает его. При движении рабочего органа безводный аммиак по подводящему трубопроводу подается в зону бороздки, сформированной нижней плоской лапой. Плоская лапа поднимает нижний слой без существенного его разрушения, а затем укладывает на прежнее место, прикрывая поступивший безводный аммиак, предотвращая его улетучивание. При этом обеспечивается укрытие вносимых удобрений двойным слоем почвы, повышая эффективность их заделки. Установлено, что применение переоборудованных лап обеспечивает лучшую связываемость аммиачного азота почвой [4, с. 121].

Различие характера воздействия рабочих органов двух типов определяется их размерными показателями и степенью их воздействия на обрабатываемый пласт. Вследствие этого, рабочее сопротивление, которое оказывает культиватор с различными рабочими органами, будет различно. Оно определяется величиной удельного сопротивления в процессе обработки почвы и размерами обрабатываемого пласта. Для отдельного рабочего органа это сопротивление может быть определено по формуле [1, с. 36]:

$$R = k \cdot S, \text{ кН}$$

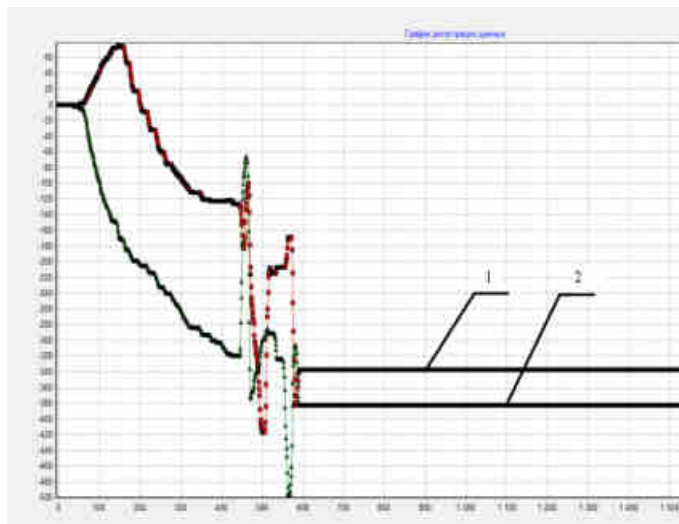
где  $k$  – удельное сопротивление,  $\text{кН/м}^2$ ;

$S$  – площадь поперечного сечения обрабатываемого пласта,  $\text{м}^2$ .

Величина рабочего сопротивления может быть определена динамометрированием в почвенном канале. Для этого исследуемая лапа крепится к тяговой тележке почвенного канала (рис. 2, а). Результаты динамометрирования показаны на графике (рис. 2, б).



а



б

Рисунок 2. Динамометрирование рабочих органов культиватора:

а – тяговая тележка с рабочим органом; б – динамометрические характеристики лап; 1 – рабочее сопротивление переоборудованной лапы; 2 – рабочее сопротивление серийной лапы

Из графика следует, что рабочее сопротивление, создаваемое переоборудованной лапой, в установившемся режиме на 3% ниже рабочего сопротивления, создаваемого серийной лапой. Следовательно, применение переоборудованной лапы на культиваторах позволяет не только уменьшить улетучивание аммиака в процессе внесения, но и снизить энергозатраты на обработку почвы.

### Библиография

1. Веденяпин, Г.В. Эксплуатация машинно-тракторного парка: учебник / Г.В. Веденяпин, Ю.К. Киртбая, М.П. Сергеев. – М.: Колос, 1968. – 344 с.
2. Дедов, А.В. Биологизация земледелия ЦЧР / А.В. Дедов, Н.А. Драчев // Учебное пособие. – Воронеж: ВГАУ, 2010. – 172 с.
3. Никонова, Г.Н. Геометрические параметры комбинированных рабочих органов почвообрабатывающих машин / Г.Н. Никонова, М.В. Ни-конов, Д.В. Стаханов // Тракторы и сельхозмашины. – №6. – 2011. – С. 8-9.
4. Никонов, М.В. Рабочие органы комбинированных машин для обработки почвы с одновременным внесением удобрений / М.В. Никонов, Д.В. Стаханов // Современные научные проблемы образования и различных отраслей народного хозяйства: пути их решения: Сб. материалов межд. заочной науч.-практ. конференции. – Липецк: ЛГПУ, 2014. – С.111-123.

**Никонов Михаил Васильевич** – доцент, кандидат технических наук, заведующий кафедрой технологии и технического творчества ФГБОУ ВО «Липецкий государственный педагогический университет имени П.П. Семенова-Тян-Шанского», m\_nikon@mail.ru

**Никонова Галина Николаевна** – профессор, доктор сельскохозяйственных наук, заведующий кафедрой биологии и химии ФГБОУ ВО «Липецкий государственный педагогический университет имени П.П. Семенова-Тян-Шанского».

**Стаханов Демид Валентинович** – преподаватель кафедры технологии и технического творчества ФГБОУ ВО «Липецкий государственный педагогический университет имени П.П. Семенова-Тян-Шанского».



UDC 631.51 + 631.8

**M. Nikonov, G. Nikonova,  
D. Stahanov**

## COMBINED WORKING BODY OF TILLAGE MACHINES AND ITS POWER CHARACTERISTICS

**Key words:** *tillage, fertilizing, combined cultivator paw, anhydrous ammonia, power characteristics, soil channel, dynamometering.*

**Abstract.** The article presents information about the possibility of using resource-saving technology in cultivation of oil yielding crops and forage crops. This is substantiated by the fact that soils with high humus content do not need intensive treatment for regulating agro-physical properties. They are able to maintain optimal density, for most cultivated plants, under the influence of natural factors. Application of resource-saving technologies of soil treatment allows to maintain soil fertility, reduce cost of purchasing fertilizer, equipment and fuel, and also to increase the quality of all field work. However, in this case mulch is formed in the soil from crop residues, the decomposition of which requires application of nitrogen fertilizers in land cultivation.

We offer the design of double-deck cultivating device which provides high quality treatment of anhydrous ammonia into the soil. When the working body moves anhydrous ammonia is fed through the inlet into the furrow zone formed by the bottom flat paw. Flat paw upturns the bottom layer of soil without damaging it significantly and then moves it to its original place covering the incoming anhydrous ammonia and preventing its volatilization. This provides shelter of fertilizer with double layer of soil, thus increasing the efficiency of their incorporation.

To estimate the value of operating resistance of the double-deck cultivating device we offer to use the soil canal which enables to perform dynamometering followed by evaluation using computer programme. It was found that the application of reequipped paw on cultivators not only allows to reduce volatilization of ammonia in the process of application, but also to reduce the energy consumption on soil treatment.

### References

1. Vedenyapin G.V. Operation of machine and tractor fleet: textbook / G.V. Vedenyapin, Y.K. Kirtbaya, M.P. Sergeyev. – Moscow, Kolos, 1968. – 344 p.
2. Dedov, A.V. Biologization of agriculture. CBSR / A.B. Dedov, N.A. Drachev // Textbook – Voronezh :VSAU, 2010.–172 p.
3. Nikonova G.N. Geometrical parameters of the combined working bodies of tillage machines / G.N. Nikonova, M.V. Nikonov, D.V. Stahanov. // Tractors and Farm Machinery. – №6 .– 2011. – P. 8-9.
4. Nikonov M.V. Working gears of machines for soil with simultaneous application of fertilizers / M.V. Nikonov, D.V. Stahanov. // Modern Scientific problems of education and of various sectors of the national economy: ways of their solution. Proceedings of the International Extramural Scientific and Practical Conference.– Lipetsk: LSPU, 2014. – P. 111-123.

**Nikonov M.** – Ph.D. in Technical Science, assistant professor, head of the Technology and Technological Creativity Department. FSBEU “Lipetsk State Pedagogical P. Semyonov-Tyan-Shansky University“, e-mail: [m\\_nikon@mail.ru](mailto:m_nikon@mail.ru).

**Nikonova G.** – Doctor of Agriculture, Professor, head of the Biology and Chemistry Department FSBEU “Lipetsk State Pedagogical P. Semyonov-Tyan-Shansky University“.

**Stahanov D.** – teacher of Technology and Technical Creativity Department FSBEU “Lipetsk State Pedagogical P. Semyonov-Tyan-Shansky University“.

---

УДК 631.43

**А.В. Скачков, А.А. Цымбал**

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ В ПРИСТВОЛЬНЫХ ПОЛОСАХ САДА**

**Ключевые слова:** обработка почвы в садах, микрорельеф, сдвиг почвы, выносная секция культиватора, диск, параллелограммный механизм смещения дисковой выносной секции, регулирование плеча подъема секции.

**Реферат.** Выявлены, проанализированы и теоретически оценены закономерности и особенности, характеризующие воздействие на почву дискового рабочего органа при его выглублении и уводе в междурядье в процессе обработки приствольной полосы и междустовольных зон в садах. Определена траектория перемещения при выглублении и обходе штамба контактирующей с почвой части диска. Установлено приемлемое соотношение линейных и временных параметров величины смещений в вертикальном и горизонтальном направлениях. Экспериментальные исследования рабочего процесса проведены на лабораторном стенде и с опытным образцом выносной секции дискового культиватора. Разработанный и изготовленный макетный образец автоматической вы-

носной секции оснащен системой ультразвуковых датчиков, по сигналам которых регулируется перемещение дисковой секции в вертикальной поперечной плоскости параллелограммным механизмом, одна из стоек которого выполнена с возможностью регулирования плеча подъема. Получены графические зависимости изменения величины выносимой из ряда почвы от основных технических и технологических параметров механизма смещения. Установлено, что наименьшее изменение рельефа в обрабатываемой зоне участка происходит при выглублении дискового рабочего органа по траектории, аналогичной кривизне поверхности диска, при этом существенно уменьшается объем сгребаемой почвы при обходе штамба дерева, что улучшает условия содержания плодовых деревьев. Дана оценка эффективности предложенного способа и механизма обхода штамба в рабочих диапазонах угла атаки и глубины хода дисков.

Одна из распространенных систем содержания почвы в плодовых садах под паром влечет за собой проведение дополнительных операций по уходу за почвой в рядах деревьев, под кронами деревьев и в свободной части междурядий. Стоит отметить, что для механизации обработки междустовольных полос применяют машины, имеющие механизмы обхода рабочими органами штамбов деревьев [1]. Традиционно рабочие органы при приближении к дереву уводятся в сторону, увлекая за собой поверхностный слой почвы, что при многократной обработке приводит к ухудшению микрорельефа участка, оголению части корневой системы и вынужденному смещению корней вглубь почвы с пониженным содержанием питательных веществ, а также к обезвоживанию корнеобитаемого слоя [2]. В целом это негативно сказывается на продуктивности насаждений, приводит к микро террасированию садов, размещенных даже на достаточно пологих склонах, усложняет условия для исполнения обрабатывающими машинами своих технологических операций.

В качестве решения описанной проблемы предложено производить обход штамба дерева в два этапа – вертикальное выглубление рабочего органа из почвы и последующий увод его в сторону из линии ряда. Для этого изменена и разработана схема орудия для внутрирядной обработки почвы в плодовом саду, представляющего собой шарнирный параллелограммный механизм, к верхней Г-образной балке которого присоединен дисковый рабочий орган (рис. 1).

Благодаря параллелограммному механизму рабочий орган имеет возможность при движении почвообрабатывающей машины совершать циклическое перемещение, описывая траекторию по спиральной дуге (окружности). Углы наклона рычагов в левую (угол  $\varphi$ ) и правую (угол  $\varphi + \beta$ ) стороны различны, благодаря чему достигается заглубление рабочих органов при обработке и исключение воздействия на почву рабочими органами при обходе штамба дерева.

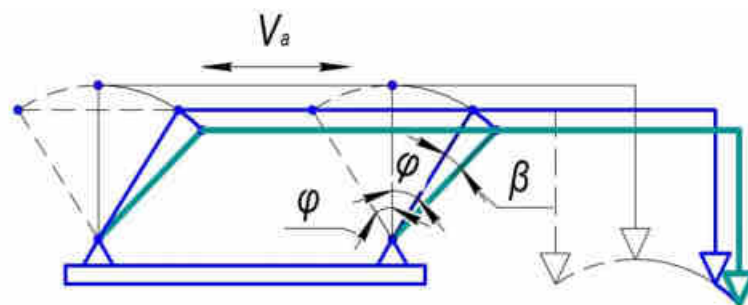


Рисунок 1. Траектория движения рабочего органа.

При поступательной скорости  $V_{тр}$  трактора и скорости отвода  $V_A$ , точка A, принадлежащая рабочему органу, описывает траекторию движения по результирующей  $V_p$ , которая изменяется по величине и направлению (рис. 2)

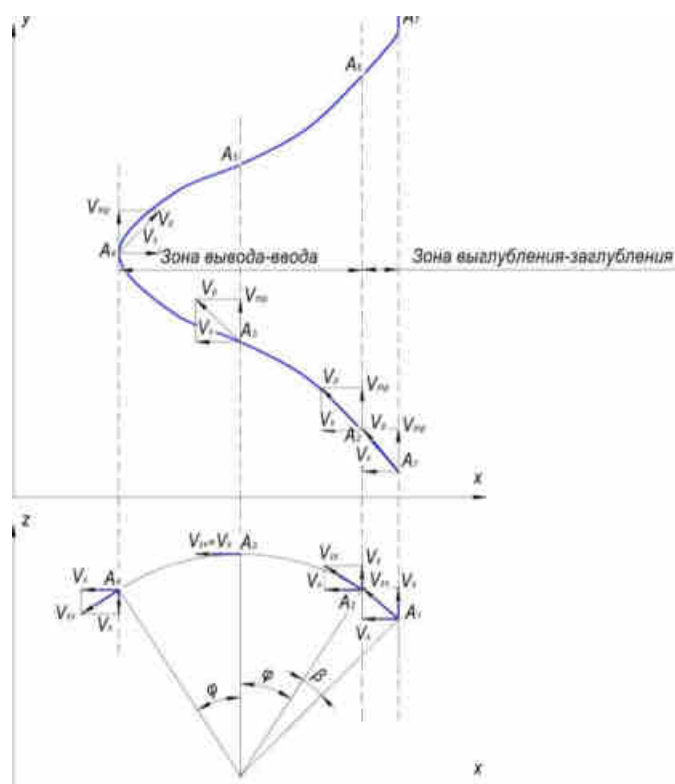


Рисунок 2. Горизонтальная и вертикальная проекции траектории движения точек рабочего органа при обходе им штамба дерева.

Траектория точки A представляет собой кривую  $A_1A_7$  с точкой перегиба ( $A_4$ ). На отрезке кривой  $A_1A_2$  происходит выглубление рабочего органа. Поперечная составляющая скорости смещения рабочего органа перпендикулярно движению агрегата относительно небольшая, резание диском почвы происходит со скольжением, что позволяет в совокупности уменьшить выгревание (смещение) почвы поперек ряда. Отрезок кривой  $A_2A_6$  характеризуется выводом рабочего органа из ряда деревьев и последующим вводом его в ряд без взаимодействия с почвой междурядья. Заглубление рабочего органа в почву происходит на отрезке  $A_6A_7$ .

С учётом увеличения глубины залегания верхнего яруса корней при отдалении от штамба с целью уменьшения необработанной площади приствольной полосы сада без увеличения риска повреждения корневой системы целесообразно производить выглубление рабочего органа постепенно. [3] Расстояние S, пройденное почвообрабатывающим агрегатом от точки начала выглубления до полного выхода из почвы рабочих органов, равно:

$$S = \frac{V_{mp} \cdot \beta \cdot \pi}{0,18 \cdot \omega}$$

где,  $V_{tr}$  – скорость трактора;

$\beta$  – угол поворота рычага параллелограммного механизма, необходимый для выглубления рабочего органа;

$\omega$  – угловая скорость поворота рычага параллелограммного механизма.

В ходе теоретических исследований процесса обхода штамба дерева и выглубления его из почвы получено уравнение расчёта массы  $m$  почвы, сгребаемой рабочим органом [4],

$$m = \sum_{i=k}^n \left( \sqrt{4R^2 \cdot \sin^2\left(\frac{\beta}{2}\right) - h^2 + \left(\frac{V_{mp} \cdot \beta \cdot \pi}{0,18 \cdot \omega}\right)^2} \cdot \frac{D^2}{8n} \cdot \left(\frac{\pi}{90} \cdot \arccos\left(1 - \frac{2R(\cos \varphi - \cos(\varphi + \beta - \beta_i))}{D}\right)\right) - \right. \\ \left. - \sin\left(2 \arccos\left(1 - \frac{2R(\cos \varphi - \cos(\varphi + \beta - \beta_i))}{D}\right)\right) \right) \cdot \sin\left(\alpha + \arctg\left(\frac{0,18 \cdot \omega \cdot \sqrt{4R^2 \cdot \sin^2\left(\frac{\beta}{2}\right) - h^2}}{V_{mp} \cdot \beta \cdot \pi}\right)\right) \cdot \rho$$

где,  $R$  – радиус защитной зоны штамба;

$h$  – глубина обработки почвы;

$D$  – диаметр диска;

$\varphi$  – угол между рычагом в момент полного выглубления и вертикалью;

$\rho$  – плотность почвы;

$\alpha$  – угол атаки дискового рабочего органа.

Данное уравнение позволяет определить массу выносимого пласта почвы, зависящую от различных конструктивных и технологических параметров, и рассчитать оптимальную траекторию движения обхода.

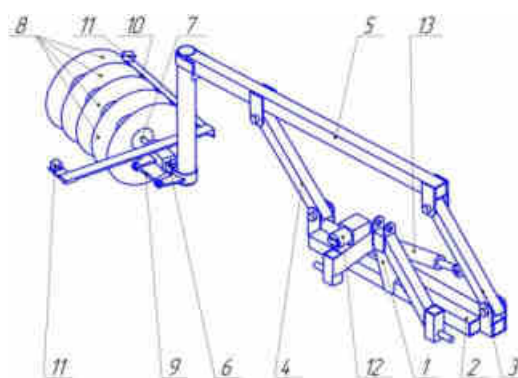
С учетом полученных данных и по результатам экспериментальной лабораторной обработки вариантов компоновки подъемно-уводящего механизма (рис. 3, а) была разработана конструкция орудия для внутрирядной обработки почвы в плодовом саду (рис. 3, б), включающая навеску 1 с жестко закреплённой на ней несущей балкой 2 рамы. На ней шарнирно на стойках 3 и 4 установлена верхняя Г-образная балка 5. На нижнем торце вертикальной части балки 5 размещен поворотный в горизонтальной плоскости рычаг 6, на котором закреплены ось 7 для дисков 8 и кронштейны для крепления ультразвуковых датчиков 11, управляющих положением секции. Угол атаки дисков регулируется стяжным винтом и тягой 9. Для предотвращения забивания пространства между дисками в конструкции предусмотрены стандартные чистилки 10. На раме 2 установлен электромагнитный гидрораспределитель 12, управляющий гидроцилиндром 13 выглубления и перемещения секции в ряд и из ряда.

Для предупреждения поломок шарниров параллелограммного механизма на раме 2 и на рычагах 3 предусмотрены демпферы, смягчающие удары в крайних точках поворота рычага. Управляется агрегат из кабины трактора.

На навеске 1 установлена опорная пластина с ножом для регулировки глубины обработки и стабилизации направления движения бороны вдоль ряда. Предусмотрено, что длины рычагов 3 и 4 разные для подбора оптимальной траектории выглубления дисковой секции, минимизируя сгребание почвы.



а)



б)

Рисунок 3. Экспериментальная установка для лабораторной отработки конструктивно-технологических параметров выносной дисковой секции с перемещением в вертикальной поперечной плоскости в варианте с разновеликими вертикальными стойками (а) и компоновочная схема дисковой автоматической секции (б).

Устройство работает следующим образом. Перед началом работы дисковая часть секции гидроцилиндром 13 выдвигается в сторону междустольной полосы. Лыжей с ножом, закреплённой на навеске, устанавливается глубина обработки почвы. Агрегат начинает движение.

Дисковая секция рыхлит почву и уничтожает сорняки в приствольной полосе сада. Когда ультразвуковые датчики 11 фиксируют приближение штамба дерева, они подают сигнал на электромагнитный гидрораспределитель 12. По его команде гидроцилиндр 13 воздействует на рычаг 3, и при раскрытии параллелограммного механизма он выглубляет диски из почвы и уводит секцию из ряда в сторону трактора.

После обхода штамба, датчики 11 фиксируют отсутствие дерева, гидроцилиндр 13 совершает обратный ход и сдвигает параллелограммный механизм. Дисковая батарея 7 перемещается теперь в ряд до контакта с почвой, затем происходит её технологическое заглубление. Обработка полной междустольной полосы (с наличием некоторой защитной зоны у штамба) происходит за два смежных встречных прохода агрегата.



Рисунок 4. Полевые испытания дисковой секции



Лабораторные опыты и полевые испытания с экспериментальными стендовым и опытным производственными (рис. 4) образцами автоматической секции проводились для подтверждения расчетно-теоретических исследований

При проведении лабораторных и полевых испытаний секции оценивались влияние и технологические зависимости качества работы от углов атаки дискового рабочего органа – 12°, 18° и 24°, а также изменения глубины обработки – 40 мм, 80 мм и 120 мм.

Кроме того, при проведении лабораторных испытаний была оценена принципиальная возможность изменения траектории выглубления рабочего органа посредством изменения соотношения длин стоек 3 и 4 параллелограммного механизма. Лабораторные опыты со стендовым образцом механизма проводились в стационарных условиях, при полевых испытаниях машинно-тракторный агрегат перемещался со средней скоростью 2,5 м/сек.

Наименьшее изменение рельефа при лабораторных испытаниях отмечено при траектории выглубления наиболее схожей с радиусом кривизны поверхности дискового рабочего органа. В этом случае при оптимальной влажности за счет силы тяжести происходило даже ссыпание почвы в образовавшийся след от диска, что частично компенсировало количество почвы, вынесенной рабочим органом.

Визуально установлено, что теперь поперечный снос почвы при некоторых режимах работы секции происходит не столько в момент выглубления, а преобладает во время бокового смещения уже выглубившегося рабочего органа. Это происходило, поскольку высота образовавшегося почвенного вала больше, чем высота вертикальной части траектории подъема нижней кромки диска. Таким образом, боковой вывод рабочего органа из ряда деревьев при использовании подобного механизма выглубления необходимо производить после подъема диска над уровнем почвы образующегося почвенного вала.

В целом проведенные эксперименты показали, что полностью устранить проблему смещения почвы с помощью изменения механизма обхода рабочим органом штамба дерева невозможно, однако использование дисковой секции позволяют существенно уменьшить объем сгребаемой почвы при обходе штамба дерева, что положительно скажется на состоянии микро-рельефа межствольных полос, улучшит условия содержания плодовых деревьев.

На основании теоретического исследования и результатов экспериментов построены кривые зависимости массы почвы, выносимой диском при выглублении рабочего органа, от технологических параметров устройства: угла  $\alpha$  (рис. 5) и глубины рыхления  $h$  (рис. 6).

Минимальный вынос почвы при полевых испытаниях (357 г.) отмечен при глубине обработки 40 мм и угле атаки 18°, максимальный (2315 г.) при глубине обработки 120 мм и угле атаки 18°. Разница между максимальным и минимальным составила около 2000 граммов.

Разница между теоретическими значениями и значениями, полученными при полевом эксперименте по определению массы выносимой почвы, составляет порядка 20%. Это обусловлено тем, что при теоретических исследованиях были приняты некоторые допущения:

- пласт почвы рассматривался как несжимаемый объем;
- траектория движения пласта почвы за пределами диска была принята неизменной;
- не учитывалось ссыпание почвы в борозду после выглубления рабочего органа;
- глубина обработки почвы при проведении эксперимента из-за особенностей рельефа участка могла отличаться от значения, принятого в расчетах.

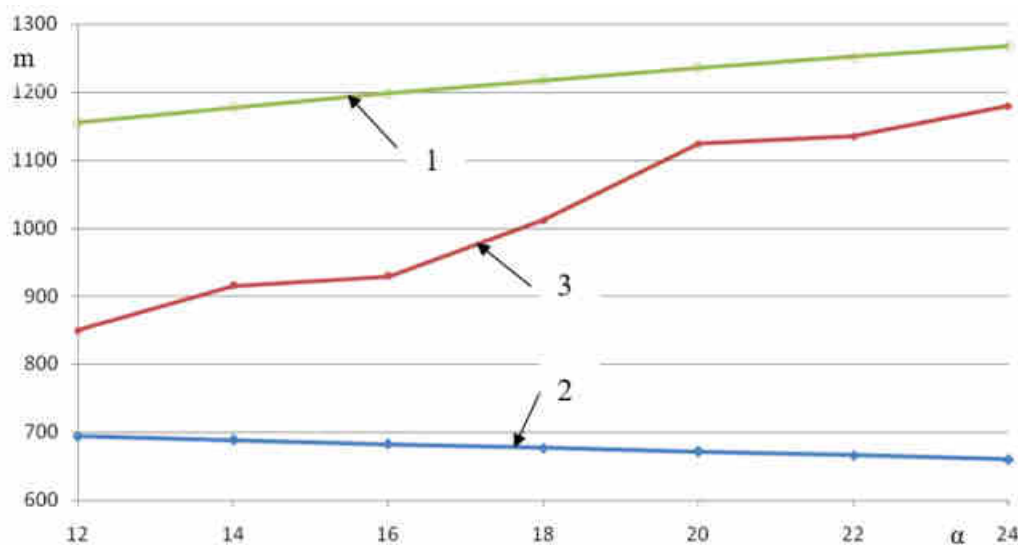


Рисунок 5. График зависимости массы почвы, вынесенной крайним диском при выглублении дискового рабочего органа, от угла атаки рабочего органа (1 – теоретические исследования, 2 – лабораторные испытания, 3 – полевые испытания).

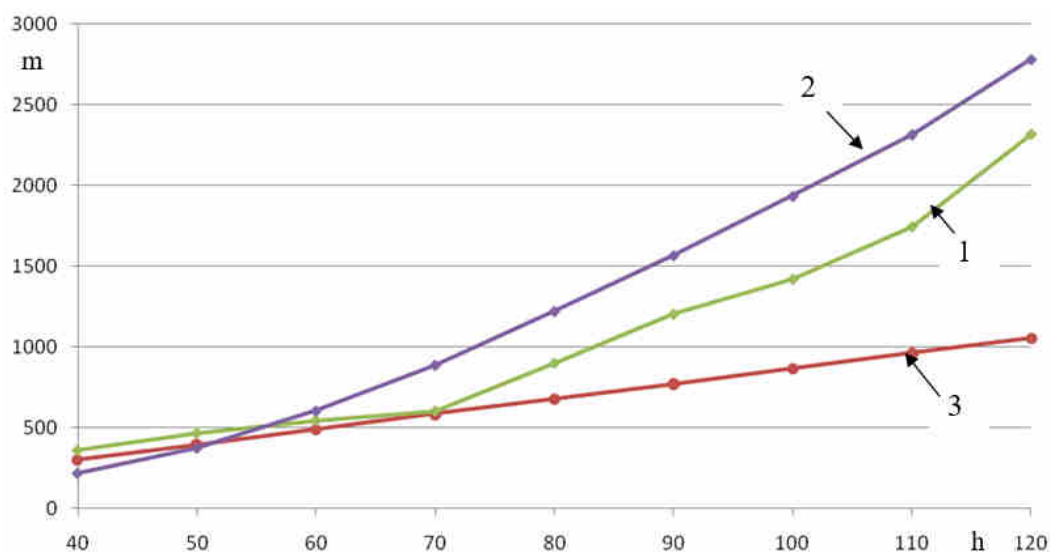


Рисунок 6. График зависимости массы почвы вынесенной крайним диском при выглублении дискового рабочего органа от глубины обработки (1 – теоретические исследования, 2 – лабораторные испытания, 3 – полевые испытания).

Разница между теоретическими значениями и значениями, полученными при лабораторном эксперименте по определению массы выносимой почвы, составляет порядка 40%. Это обусловлено тем, что при проведении лабораторного эксперимента не учитывалась скорость передвижения агрегата.

#### Выводы.

Полученные результаты позволяют сделать следующие выводы.

1. Траектория выглубления рабочего органа является важным фактором, определяющим количество сгребаемой почвы, и требует оптимизации участков заглубления ( $A_1A_2$ ) и выглубления ( $A_6A_7$ ).

2. Отвод рабочего органа из ряда деревьев при использовании параллелограммного механизма выглубления необходимо производить после подъема диска выше образующегося при походе дисковой секции почвенного вала.

3. Наибольшее влияние на величину поперечного выноса почвы оказывает технологический параметр – глубина обработки почвы: так, при увеличении глубины обработки с 40 до 120 мм, вынос почвы увеличивается до 2000 г. Угол атаки рабочего органа существенного влияния на величину выноса почвы не имеет.

4. Разработанная дисковая секция уменьшает объем сгребаемой почвы при обходе штамба дерева, что положительно сказывается на состоянии микрорельефа межствольных полос, улучшая условия содержания плодовых деревьев.

### Библиография

1. Завражнов, А.И. Онтологический анализ современных машинных технологий интенсивного садоводства / А.И. Завражнов, А.А. Завражнов, В.Ю. Ланцев / Сельскохозяйственные машины и технологии. – М.: ГНУ ВИМ, 2014. – № 3. – С. 11-14.

2. Манаенков, К.А. Новые подходы к подбору системы почвообрабатывающих машин для садоводства Технический прогресс в садоводстве // Всерос. селекц.-технол. ин-т садоводства и питомниководства, 1998 г., - С. 80-84.

3. Цымбал, А.А. Борона БПР-1 для обработки приствольных полос в садах/ А.А. Цымбал, В.В. Бычков, В.В. Сальников, Ю.А. Белоус // Плодоводство и ягодоводство России: сб. научн. работ. IV том. – М.: ВСТИСП. – 1997 г. – С. 199–204.

4. Скачков, А.В. Орудие для внутрирядной обработки почвы в плодовом саду / Патент РФ № 2462014 МПК А01В39/16 / А.В. Скачков, А.А. Цымбал, С.А. Твердохлебов, В.А. Шевкун/ Бюл. № 27, 2012 г.

5. Скачков, А.В. Отчет (заключительный, 28.02.2013 г.) о выполнении НИОКР по государственному контракту № 10095р/16811 на тему «Разработка выдвижной автоматической секции для обработки почвы в саду».

**Цымбал Александр Андреевич** – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева, 127550, г. Москва, ул. Тимирязевская, 49, tcimbalaa@yandex.ru.

**Скачков Артем Владимирович** – аспирант, Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева, 127550, г. Москва, ул. Тимирязевская, 49, tema-51mk@mail.ru.

UDC 631.43

**A. Skachkov, A. Tsimbal**

### STUDYING THE PROCESS OF TILLAGE UNDER TREES IN THE ORCHARD

**Key words:** *tillage in orchards, microrelief, soil shifting, remote section of the cultivator, plate, parallelogram mechanism of displacement of disc remote section, regulation of the section lift shoulder.*

**Abstract.** Regularities and distinctive features characterizing the impact of the disc tool on soil while raising it and pulling to the space between rows when tilling undertree and intertree area in orchards are identified, analyzed and theorized. The motion data of the part of the plate exposed to soil while raising and bypassing the trunk are determined. An acceptable ratio of linear and time parameters of the offset values vertically and horizontally is established. Experimental studies of work process were conducted at the laboratory stand with a test remote section of the disc harrow. Designed and manufac-

tured model sample of the automatic remote section is equipped with ultrasonic sensors, the signals of which regulate the movement of the disc section vertically and transversally by parallelogram mechanism, one of its poles is adjustable lifting arm. Characteristic curves showing the dependence of changes in soil amount out of a row and main technical and technological parameters of the displacement mechanism are obtained. It was found that the smallest relief change in the tilled area occurs when raising the disc tool along a path similar to the disc surface curvature, meanwhile the amount of raked soil while keeping away from the tree trunk significantly decreases, which improves the conditions of fruit trees growing. The effectiveness estimation of the proposed method and trunk bypass mechanism in the operating range of drift angle and running depth of discs is presented.

### References

1. Zavrazhnov, A.I. Ontological analysis of modern machine technology of intensive gardening / A.I. Zavrazhnov, A.A. Zavrazhnov, V.Yu. Lantsev / Agricultural machinery and technology. - M.: GNU VIM, 2014. - № 3. - Pp. 11-14.
2. Manaenkov, K.A. New approaches to the selection of the system of tillers in gardening Technological advances in horticulture // All-Russian Selective Technology Institute of Horticulture and Nursery Gardening, 1998 - Pp. 80-84.
3. Tsymbal, A.A. Harrow BPR-1 for the tillage of undertree space in orchards / A.A. Tsymbal, V.V. Bychkov, V.V. Salnikov, Yu.A. Belous // Fruit and berry culture in Russia: Collection of scientific works. Volume IV. - M.: VSTISP. - 1997 – Pp. 199-204.
4. Race, A.V. Implement for in-row tillage in the orchard / RF Patent № 2462014 IPC A01B39 / 16 / A.V. Skachkov, A.A. Tsymbal, S.A. Tverdokhlebov, V.A. Shevkun / Bul. № 27, 2012
5. Skachkov, A.V. Report (final, 28.02.2013) on the implementation of R & D under the government contract № 10095r / 16811 entitled "Development of an automatic sliding section for the tillage in the orchard"

**Skachkov Artyom** – postgraduate student, Russian State Agrarian University - Moscow Timiryazev Agricultural Academy, tema-51mk@mail.ru.

**Tsimbal Aleksandr** – Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Russian State Agrarian University - Moscow Timiryazev Agricultural Academy, tcimbalaa@yandex.ru.

УДК 631.332.81

**А.С. Ибраев**

## БОРОЗДОНАРЕЗЧИКИ ДЛЯ ЗАКЛАДКИ САДОВ И РАБОТЫ В МАТОЧНИКАХ

**Ключевые слова:** садоводство, питомниководство, механизация посадки подвоев и саженцев, бороздонарезчик, принцип качающейся шайбы.

**Реферат.** Одним из трудоемких процессов в садоводстве является посадка подвоев в питомнике и саженцев при закладке сада. Большинство операций при этом производится вручную или с помощью приспособленных машин. Наиболее целесообразным методом закладки садов является посадка саженцев в предварительно нарезанные борозды – бороздонарезчиками. Однако такие машины не отвечают предъявляемым требованиям, так как чаще всего для этой операции привлекаются машины, предназначенные для других целей, и, прежде всего, для глубокой обработки почвы.

В статье приведена классификация машин для глубокой обработки почвы и показано, что в наибольшей степени удовлетворяют процессу изготовления борозд машины с рабочим органом по типу «качающейся шайбы».

Для бороздонарезчиков по типу «качающейся шайбы» используется плоский фрезерный диск с закрепленными на нем

режущими элементами и имеющий возможность регулирования угла установки к оси вращения, что позволяет изменять ширину борозды.

Проводимые производственные испытания макетного образца бороздонарезчика с новым рабочим органом, изготовленного в инженерном центре Всероссийского научно-исследовательского института садоводства им. И.В. Мичурина под руководством А.А. Завражнова, А.И. Завражнова и с участием автора показали положительные результаты его использования.

Целью работы было проведение агротехнической оценки машины и установление пригодности нарезанных борозд для посадки саженцев плодовых и ягодных культур. Бороздонарезчик содержит раму с навесным устройством и опорно-регулирующими колесами и рабочие органы. Рабочие органы выполнены в виде дисков, по периметру которых размещены ножи. Диски вращаются против хода агрегата, благодаря чему борозды очищаются от земли. Определено качество выполнения технологического процесса и проведена оценка машины на ее пригодность для посадки саженцев плодовых и ягодных культур.

**Введение.** Одним из трудоемких процессов в садоводстве является посадка подвоев в питомнике и саженцев при закладке сада. Большинство операций при этом производится вручную или с помощью приспособленных неспециализированных машин. Наиболее прогрессивным методом закладки садов, маточников, питомников и ягодников является посадка саженцев и сеянцев в предварительно нарезанные борозды, которые производятся специальными машинами – бороздонарезчиками. Однако таких машин выпускается мало и они не отличаются большим разнообразием. При этом чаще всего для этой операции привлекаются машины, предназначенные для других целей и, прежде всего, для глубокой обработки почвы.

**Обзор и анализ.** Проведем анализ таких машин, взяв за основу классификацию, предложенную Алехиным А.В. [1] (рисунок 1).



Рисунок 1. Классификация машин для глубокой обработки почвы

Из приведенного рисунка видно, что:

- 1) по способу агрегатирования машины могут быть прицепными, полунавесными и навесными;
- 2) по типу выполняемых работ машины делятся на чизели, щелеватели, фрезы, бороздонарезчики;
- 3) по способу воздействия на почву: рыхлящие, ротационные, комбинированные;
- 4) по принципу действия: пассивные, активные;
- 5) по конструкции привода: вибростойки, пружины, гидромотор, вал отбора мощности;



6) по конструкции рабочего органа: долото, стрельчатая лапа, уширитель, нож, отвал, диск.

При этом необходимо отметить, что большинство машин не отвечает требованиям из предложенной классификации, предъявляемым устройствам для изготовления борозд для посадки саженцев. Так глубокорыхлители типа «Wurger 4/95», Cultiplow 52 (Франция), КР-2,4 (Россия) позволяют иметь траншею небольшой глубины, используемую для растений с небольшой корневой системой. В качестве рабочего органа используется стойка, оснащенная плоским долотом и сменной накладкой (ножом) с симметричной заточкой. Такие машины имеют высокое тяговое сопротивление, что приводит к большой энергоемкости в целом, наличию крупных комков почвы на поверхности и образованной щели.

Для нарезки посадочных борозд иногда используют устройства, предназначенные для поливных борозд (ПРВА-53 и ПРВН-19). В качестве недостатков можно отметить небольшую глубину борозд (до 20 см), большую и нерегулируемую ширину борозды (30см), что требует большой последующей работы по заделке щелей.

В лесном хозяйстве используются лесопосадочные машины, в процессе работы которых образуется посадочная щель для размещения корневой системы высаживаемого материала. Для образования посадочной щели в почве служат сошники коробчатой формы с острым или тупым углом вхождения в почву, а также дисковые и качающиеся ножевидные. Размеры коробчатых сошников должны обеспечивать необходимую глубину и ширину посадочной щели (глубина до 35см, ширина до 12см).

Однако лучшие показатели имеют специализированные траншеекопатели, используемые в строительстве и других отраслях народного хозяйства. Эти машины используются для прокладки труб, укладки линий связи и электросиловых кабелей, а также прочих коммуникаций. Многие из них предназначены для разработки мерзлых и других грунтов при подготовке строительных площадок, а также разрыхления мерзлых и твердых грунтов при проведении различных земляных работ. Все эти машины объединяет то, что траншейные агрегаты устанавливаются на мощные гусеничные или колесные тракторы, имеют жестко ограниченную ширину прорезаемой щели, высокую металлоемкость и требуют большие энергетические затраты. В качестве рабочего органа в них используются режущая цепь (баровая установка) или фрезерный барабан. Так траншейный агрегат АТМ-01 устанавливается на трактор Т-170 (Т-130) и имеет ширину прорезаемой щели 280 или 400мм.

Траншеекопатель БГМУ-2У, установленный на тракторе МТЗ-82, предназначен для прорезания траншей прямоугольного сечения под кабельные линии электропередач и связи, трубопроводы различного назначения в грунтах I-V категорий. Глубина прорезаемой щели – 1400мм, ширина - 420, 270, 210, 140мм.

По такому же типу созданы траншейные экскаваторы типа ЭТЦ, предназначенные для рытья траншей прямоугольного сечения для нужд промышленности.

Фирмой AlsoAvalia выпускается целый ряд траншеекопателей фрезерного типа, установленных на гусеничных или колесных тракторах, используемых в строительстве.

Непосредственно для работы в садоводстве можно отметить выпускаемые в Украине бороздонарезчики типа МНБ, предназначенные для нарезания посадочных борозд при закладке интенсивного сада, с рабочими органами в виде плоских фрезерных дисков с закрепленными на них ножами и имеющие ось вращения перпендикулярную направлению движения бороздонарезчика. Глубина нарезаемой борозды формируется за счет диаметра фрезерного диска, а ширина – формой и размерами ножей.

**Результаты и обсуждение.** Как показали исследования автора данной статьи, проведенные совместно с А.А. Завражновым, А.И. Завражновым и др., данные бороздонарезчики могут использоваться только для закладки маточников и питомников, где требуется борозда небольших размеров (глубиной от 15 до 30 см шириной от 5 до 11 см) [2].

Таким образом, из анализа классификации различных конструкций машин для глубокой обработки почвы и существующих устройств для нарезки борозд можно отметить, что перспективным будет агрегат, включающий трактор средней мощности и навесной бороздонарезчик в виде фрезы с приводом от вала отбора мощности.

Для устранения недостатков приведенных машин и с целью повышения эффективности и качества процесса нарезания борозд под посадки саженцев, а также увеличения универсальности разработан бороздонарезчик с фрезерными рабочими органами по типу «качающейся шайбы». Рабочие органы, выполненные по такому типу, эффективно зарекомендовали себя на дисковых боролах [3,4].

Для бороздонарезчиков по типу «качающейся шайбы» используется плоский фрезерный диск с закрепленными на нем режущими элементами и имеющий возможность регулирования угла установки  $\alpha$  к оси вращения, что позволяет изменять ширину борозды  $H$  (рисунок 2).

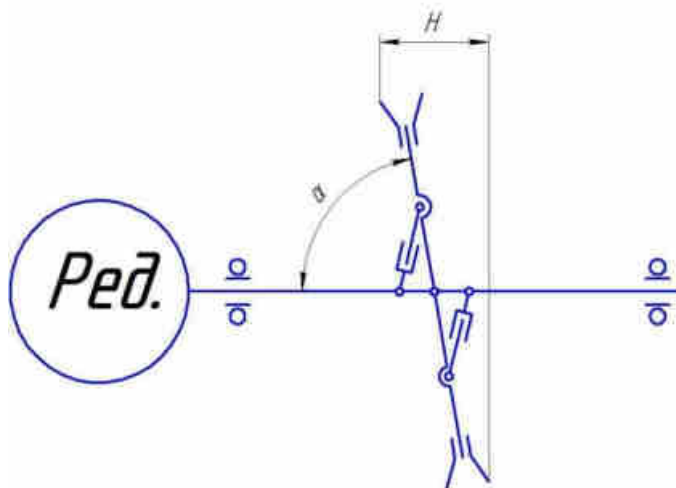


Рисунок 2. Принципиальная схема рабочего органа бороздонарезчика по типу «качающейся шайбы»

В Инженерном центре Всероссийского научно-исследовательского института садоводства имени И.В. Мичурина (г. Мичуринск) с участием автора разработан концепт и изготовлен макетный образец бороздонарезчика с рабочим органом по типу «качающейся шайбы» (рисунок 3).



Рисунок 3. Макетный образец бороздонарезчика с рабочим органом по типу «качающаяся шайба»

Проведенные испытания в хозяйстве «Де Болье» Липецкой области показали, что новый бороздонарезчик с рабочим органом по типу «качающееся шайбы» позволяет нарезать борозду шириной до 50 см и глубиной до 40 см, что позволяет проводить посадку саженцев плодовых и ягодных культур. Кроме этого, отмечено отсутствие залипания режущих элементов рабочего органа.

На рисунке 4 представлены фрагменты испытаний нового бороздонарезчика с вариантом посадки смородины.



Рисунок 4. Фото-фрагменты предварительных испытаний нового бороздонарезчика

**Выводы.** Новый бороздонарезчик с рабочими органами, выполненными по типу «качающееся шайбы», позволяет повысить эффективность, качество процесса за счет формирования борозды увеличенных размеров.

Данная разработка имеет большие перспективы и требует проведения более подробных исследований в плане оптимизации конструкции.

#### Библиография

1. Алехин, А.В. Повышение эффективности ухода за садом путем разработки рабочего органа для обработки почвы / А.В. Алехин. Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук. – Мичуринск-Наукоград РФ. – 2009.
2. Завражнов, А.И., Завражнов, А.А., Кубашева, Ж.К., Ибраев, А.С. Результаты полевых испытаний серийного бороздонарезчика типа МНБ-4 / А.И. Завражнов, А.А. Завражнов, Ж.К. Кубашева, А.С. Ибраев // Наука и образование XXI века: опыт и перспективы. Материалы международной научно-практической конференции посвященной 20-летию Конституции республики Казахстан. Часть II. 20-21 ноября 2015г. – Уральск. – С. 351-357.
3. Редкокашин, А. А. Исследование параметров работы дисковой борона типа «качающаяся шайба» [Текст] / А. А. Редкокашин, А. Н. Шишлов // Молодые ученые – агропромышленному комплексу Дальнего Востока: материалы Межвуз. науч.-практ. конф. (27 - 28 октября 2010 г.) и 48 студ. научн. конф (февраль - март 2012 г.). Вып. 12. – Уссурийск: Прим. гос. с. - х. акад. – 2011. – С. 160 - 162.
4. Пат. №74542 Российская Федерация МПК<sup>7</sup> A01B 19/00. Дисковая борона [Текст] / Редкокашин А. А.; заявитель и патентообладатель Приморская гос. с.-х. академия. – №2008103099/22, Заяв. 28.01.2008; Оpubл. 10.07.2008, Бюл. №19. – 3 с.: ил.

**Ибраев Адиль Серикович** – аспирант Мичуринского государственного аграрного университета, Россия, г. Мичуринск, магистр технических наук, Западно-Казахстанский аграрно-технический университет им. Жангир хана, e-mail: ibraevadil2012@mail.ru.

UDC 631.332.81

**A. Ibraev**

## FURROW CUTTERS FOR LAYING ORCHARDS AND WORK IN THE NURSERIES

**Key words:** gardening, nurseries, mechanization of planting seedlings and rootstocks, furrow cutter, the principle of the swash plate.

**Abstract:** one of the labor-intensive processes in gardening is planting rootstocks in the nursery and seedlings at laying orchards. Most of the operations in this case are done manually or by using specialized machines. The most appropriate method of laying orchards is to plant seedlings in the pre-cut grooves with the help of furrow cutters. However, such machines do not meet the requirements. Thus, most machines designed for other purposes and especially for deep tillage are often involved into the operations.

The article presents the classification of machines for deep tillage and it is shown that machines with a working body of the type "swash plate" suit the manufacturing process of making furrows to the greatest extent.

For furrow cutters of the type "swash plate" a flat milling disc with fixed cutting elements on it and the ability to control the installation angle to the axis

of rotation is used which allows to change the width of the grooves.

Ongoing production testing the model sample of the furrow cutter with a new working body carried out in the engineering center of the All-Russian Horticulture Research Institute named after I.V. Michurin under the supervising of A.A. Zavrazhnov, A.I. Zavrazhnov and with the participating of the author have shown positive results of its use.

The purpose of the work was to carry out agrotechnical evaluation of the machine and to establish the suitability of the furrows cut by this machine for planting seedlings, fruit trees and berries. Furrow cutter contains a frame with attachment and support-adjusting wheels and working bodies. Working bodies are made in the form of discs which are located around the perimeter of knives. Discs rotate against the course of the unit, so furrows are cleared off the soil. The quality of the implementation of the technological process was determined and the assess of the machine to its suitability for planting fruits and berries by measuring the depth was made.

## References

1. Alekhin A.V. Improvement of garden care through the development of a working body for soilcultivation. A.V. Alekhin. Thesis for scientific degree of candidate of technical sciences, Michurinsk-Science City of the Russian Federation, 2009.
2. Zavrazhnov A.I., Zavrazhnov A.A., Kubasheva J.K., Ibraev A.S. The results of field tests of serial furrow cutter of the type MNS-4. A.I. Zavrazhnov, A.A. Zavrazhnov, J.K. Kubasheva, A.S. Ibraev. Science and Education of the XXI century. Experience and prospects. Proceedings of the international scientific-practical conference dedicated to the 20th anniversary of the Constitution of the Republic of Kazakhstan. Part II. 20-21 November 2015, Uralsk, pp. 351-357.
3. Redkokashin A.A. Investigation of parameters of the work of the disc harrow type "swash plate" [Text]. A.A. Redkokashin, A.N. Shishlov. Young scientists to agroindustrial complex of the Far East. Intercollege materials. Scientific-pract. Conf. (27 - 28 October 2010) and 48 students' scienc. conference (February - March 2012). Vol. 12. Ussuriisk. Maritime state agricultural Academy, 2011, pp. 160 - 162.
4. Pat. №74542 Russian Federation MPK7 A01V 19/00. Disc harrow [Text] Redkokashin A. A. The applicant and the patentee, Maritime state agricultural Academy. №2008103099 22, declared 28.01.2008; Published 10.07.2008, Bull. No 19. 3p. illustr.

**Ibraev Adil** – master of technical science (West Kazakhstan Agrarian Technical University named after Zhanger khan), post graduate student, Michurinsk State Agrarian University, Michurinsk, Russia, e-mail: ibraevadil2012@mail.ru.



## Требования к научной статье, направленной на публикацию в научно-производственном журнале «Вестник Мичуринского государственного аграрного университета»

### 1. Требования к направленным на публикацию рукописям

Представленные для публикации материалы должны соответствовать научному направлению журнала, быть актуальными, содержать новизну, научную и практическую значимость.

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.

### 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.

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;
- копия договора подготовки в докторантуре ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ для подтверждения статуса докторанта.

## **5. Оплата редакционно-издательских услуг – 500 руб. за 1 стр.**

После оплаты Заказчику необходимо направить на электронный адрес [vestnik@mgau.ru](mailto:vestnik@mgau.ru) сканированную квитанцию об оплате.

## **6. Право на бесплатную публикацию в журнале имеют:**

- аспиранты / докторанты ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ;
- члены экспертного и редакционного советов журнала «Вестник Мичуринского ГАУ»;
- ведущие ученые.

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 pt.

Размещение статей в базе данных AGRIS ограничено, в связи с этим просим заранее сообщать о желании опубликовать свою статью в журнале «Вестник Мичуринского ГАУ».

A journal is founded in 2001 and is issued 4 times a year.

«Bulletin of Michurinsk State Agrarian University» is a scientific and industrial wide-range journal, recommended by High Attestation Commission (VAK) of Russia for publication principal scientific researchers of dissertations.

It's distributed by subscription.

Free price.

Subscription publication index in catalogue «The Federal Press and Mass Communications» (Rospechat) Agency «Newspapers. Journals» is 72026.

#### **Founder and Publisher:**

Federal State Budget Education Institution of Higher Education «Michurinsk State Agrarian University» (FSBEI HE Michurinsk SAU).

#### **Editor-in-Chief**

**Babushkin V.A.** – Rector, Professor, Doctor of Agricultural Sciences, Michurinsk State Agrarian University.

#### **Deputy Editor-in-Chief**

**Solopov V.A.** – Professor, Doctor of Economic Sciences, Vice Rector on scientific and innovation work, Michurinsk State Agrarian University.

**Ivanova E.V.** – Candidate of Economic Sciences, Vice Rector on economy, Michurinsk State Agrarian University.

#### **Publisher and editors address:**

101 Internatsionalnaya street, Michurinsk, Tambov region, 393760, Russia.

#### **Tel. numbers:**

8(47545) 9-44-03 – Deputy Editor-in-chief.

8(47545) 9-44-45 – Publishing and Polygraphic Centre of Michurinsk State Agrarian University.

**E-mail:** [vestnik@mgau.ru](mailto:vestnik@mgau.ru)

The publication is registered by Federal service for supervision in mass communication, communications and protection of cultural heritage.

**Certificate** of registration of mass information mean:

ПИ № ФС 77-63278 from 6 October, 2015.

Issue date: 30.09.16.

Be signed for printing: 26.09.16

Offset paper № 1.

Format 60x84 1/8, Approximate signature 22,7

Printing: 1000.

Order № 18421.

#### **Printing house address:**

101 Internatsionalnayastreet, Michurinsk, Tambov region, 393760, Russia

Published: Publishing and Polygraphic Centre of Michurinsk State Agrarian University.



## **Вестник Мичуринского государственного аграрного университета**

Научно-производственный журнал

Редактор

журнала: О.В. Егорова.

Зав. издательско-полиграфическим центром:

Е.В. Пенина.

Корректор: Е.В. Куликова

Специалисты

по работе с зарубежной научно-технической информацией:

Т.Н. Гордиенко, Е.Н. Нуждова.

Верстка: Е.В. Пенина.

Адрес редакции:

Россия, 393760, Тамбовская обл.,

г. Мичуринск,

ул. Интернациональная, 101

тел.+ 7(47545) 9-44-54; 9-44-45

E-mail: [vestnik@mgau.ru](mailto:vestnik@mgau.ru)









