

# Вестник

Курской государственной  
сельскохозяйственной  
академии

Теоретический  
и научно-практический журнал

Основан в 2008 г.

№ 6 · 2018

Периодичность издания – 9 номеров в год

**Учредитель:** Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова» (ФГБОУ ВО Курская ГСХА)

ISSN 1997-0749

DOI 10.18551/issn 1997-0749.2018-06

Журнал зарегистрирован в Федеральной службе по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций. Свидетельство о регистрации средства массовой информации ПИ № ФС77-36682 от 30 июня 2009 г.

Индекс журнала по каталогу «Газеты. Журналы» АО Агентство «Роспечать» - 82460.

Журнал включен в «Перечень российских рецензируемых научных журналов, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученых степеней доктора и кандидата наук» по группам специальностей: 05.20.00 – процессы и машины агроинженерных систем; 06.01.00 – агрономия; 06.02.00 – ветеринария и зоотехния; 08.00.00 – экономические науки.

Журнал включен в Российский индекс научного цитирования (РИНЦ). Полные тексты статей доступны на сайте научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU: <http://elibrary.ru>.

Плата с аспирантов за публикацию не взимается.

Подписано в печать 21.08.18

Дата выхода журнала в свет 28.09.18.  
Тираж 500 экз. Свободная цена.

Отпечатано в типографии издательства ФГБОУ ВО Курская ГСХА.

Адрес редакции, издателя, типографии: 305021, г. Курск, ул. К. Маркса, 70.  
Тел. (4712) 50-05-92, факс (4712) 58-50-49.  
E-mail: [soloshenko-v-m@yandex.ru](mailto:soloshenko-v-m@yandex.ru);  
[kurskgsa@gmail.com](mailto:kurskgsa@gmail.com).

Официальный сайт: [journal-kgsha.ru](http://journal-kgsha.ru)

Дизайн и компьютерная верстка  
Перельгиной Е.П.

© ФГБОУ ВО Курская ГСХА, 2018

## Главный редактор

**Солошенко В.М.**, д.с.-х.н., проф., главный редактор издательства ФГБОУ ВО Курская ГСХА (г. Курск)

## Члены редакционной коллегии

**Алтухов А.И.**, акад. РАН, д.экон.н., проф., заведующий отделом ФГБНУ «Федеральный научный центр аграрной экономики и социального развития сельских территорий – Всероссийский научно-исследовательский институт экономики сельского хозяйства» (г. Москва)

**Бобро М.А.**, д.с.-х.н., проф., чл.-корр. Национальной академии аграрных наук Украины, профессор кафедры растениеводства Харьковского национального аграрного университета им. В.В. Докучаева (Украина, г. Харьков)

**Герасимчук В.А.**, д.вет.н., проф., заведующий кафедрой болезней мелких животных и птиц учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины» (Республика Беларусь, г. Витебск)

**Гуреев И.И.**, д.техн.н., проф., главный научный сотрудник лаборатории механизации почвозащитного земледелия ФГБНУ «Курский федеральный аграрный научный центр – Всероссийский НИИ земледелия и защиты почв от эрозии» (г. Курск)

**Дубовик Д.В.**, д.с.-х.н., проф. РАН, и.о. директора ФГБНУ «Курский научно-исследовательский институт агропромышленного производства» (г. Курск)

**Евглевский Ал.А.**, д.вет.н., проф., заведующий лабораторией «Ветеринарная медицина» ФГБНУ «Курский научно-исследовательский институт агропромышленного производства» (г. Курск)

**Елисеев А.Н.**, д.вет.н., проф., профессор кафедры хирургии и анатомии ФГБОУ ВО Курская ГСХА (г. Курск)

**Заворотин Е.Ф.**, чл.-корр. РАН, д.экон. н., проф., директор ФГБНУ «Поволжский НИИ экономики и организации агропромышленного комплекса» (г. Саратов)

**Закшевский В.Г.**, акад. РАН, д.экон.н., проф., директор ФГБНУ «НИИ экономики и организации АПК Центрально-Черноземного района РФ» (г. Воронеж)

**Зволинский В.П.**, акад. РАН, д.с.-х.н., научный руководитель ФГБНУ «Прикаспийский НИИ аридного земледелия» (Астраханская обл.)

**Ильин А.Е.**, д.экон.н., проф., заведующий кафедрой экономических и финансовых дисциплин ФГБОУ ВО Курская ГСХА (г. Курск)

**Кибкало Л.И.**, д.с.-х.н., проф., профессор кафедры частной зоотехнии ФГБОУ ВО Курская ГСХА (г. Курск)

**Концевая С.Ю.**, д.вет.н., проф., профессор кафедры незаразной патологии, руководитель Центра инновационной ветеринарной медицины ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ (г. Белгород)

**Коцарева Н.В.**, д.с.-х.н., проф., профессор кафедры растениеводства, селекции и овощеводства ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ (г. Белгород)

**Кульчикова Ж.Т.**, д.экон.н., профессор кафедры «Учета и социальных наук» Костанайского инженерно-экономического университета (Республика Казахстан, г. Костанай)

**Масютенко Н.П.**, д.с.-х.н., проф., зам. директора ФГБНУ «Курский федеральный аграрный научный центр – Всероссийский НИИ земледелия и защиты почв от эрозии» (г. Курск)

**Пигорев И.Я.**, д.с.-х.н., проф., профессор кафедры почвоведения, общего земледелия и растениеводства, проректор по научной работе и инновациям ФГБОУ ВО Курская ГСХА (г. Курск)

**Походня Г.С.**, д.с.-х.н., проф., профессор кафедры общей и частной зоотехнии ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ (г. Белгород)

**Родимцев С.А.**, д.техн.н., доцент, проректор по научной и инновационной деятельности ФГБОУ ВО Орловский ГАУ (г. Орел)

**Рядчиков В.Г.**, акад. РАН, д.биол.н., проф., заведующий кафедрой физиологии и кормления сельскохозяйственных животных ФГБОУ ВО Кубанский ГАУ (г. Краснодар)

**Святова О.В.**, доц., профессор кафедры бухгалтерского учета, анализа и аудита ФГБОУ ВО «Курский государственный университет» (г. Курск)

**Семькин В.А.**, д.с.-х.н., проф., профессор кафедры процессов и машин в агроинженерии, ректор ФГБОУ ВО Курская ГСХА (г. Курск)

**Серебровский В.И.**, д.техн.н., проф., заведующий кафедрой электротехники и электроэнергетики ФГБОУ ВО Курская ГСХА (г. Курск)

**Сироткина Н.В.**, д.экон.н., проф., профессор кафедры экономики и управления организациями Воронежского государственного университета (г. Воронеж)

**Солошенко Р.В.**, д.экон.н., доц., профессор кафедры экономических и финансовых дисциплин ФГБОУ ВО Курская ГСХА (г. Курск)

**Сорокопудов В.Н.**, д.с.-х.н., проф., ФГБНУ «Всероссийский селекционно-технологический институт садоводства и питомниководства (г. Москва)

**Турусов В.И.**, акад. РАН, д.с.-х.н., директор ФГБНУ «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Центрально-Черноземной полосы им. В.В. Докучаева (Воронежская обл.)

**Фомин О.С.**, д.экон.н., доц., профессор кафедры экономических и финансовых дисциплин ФГБОУ ВО Курская ГСХА (г. Курск)

**Шабунин С.В.**, акад. РАН, д.вет.н., профессор, директор ГНУ Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии (г. Воронеж)

**Швецов Н.Н.**, д.с.-х.н., проф., заведующий кафедрой общей и частной зоотехнии ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ (г. Белгород)

# Vestnik

of the Kursk State  
Agricultural Academy

Theoretical  
and research & practice journal

Published since 2008

№ 6 · 2018

Periodicity of publication - 9 issues per year

Founder: Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Kursk State Agricultural Academy named after I.I. Ivanov»

ISSN 1997-0749

DOI 10.18551/issn 1997-0749.2018-06

The journal is registered by the Federal Service for Supervision in the Sphere of Communication, Information Technologies and Mass Media. The Mass Media Registration Certificate PI № FS77-36682 dated June 30, 2009

Index of the journal by catalog  
«Newspapers, Journals» JSC Agency  
«Rospechat» - 82460.

The journal is included in the «List of Russian peer-reviewed scientific journals in which the main scientific results of dissertations for the academic degrees of a doctor and candidate of sciences should be published» by groups of specialties: 05.20.00 – processes and machines of agroengineering systems; 06.01.00 – agronomy; 06.02.00 – veterinary science and zootechny; 08.00.00 – economic sciences.

The journal is included in the Russian Scientific Citation Index (RSCI).  
Electronic version of the journal in XML/XML+PDF format is placed on the Internet site of eLIBRARY.RU at this address: <http://elibrary.ru>

No fee is charged from post-graduate students for publications.

Signed in print 21.08.18.

The date of publication of the journal is 28.09.18.

Circulation 500 copies. Free price.

Printed in the publishing house of the Kursk State Agricultural Academy.

Address of the editorial office, publisher, printing house: 305021, Kursk, Karl Marx street, 70.  
Tel. (4712) 50-05-92, fax (4712) 58-50-49.  
E-mail: [soloshenko-v-m@yandex.ru](mailto:soloshenko-v-m@yandex.ru);  
[kurskgsa@gmail.com](mailto:kurskgsa@gmail.com).

Official site: [journal-kgsha.ru](http://journal-kgsha.ru)

Design and computer layout

**Perelygina E.P.**

© Kursk State Agricultural Academy, 2018

## Editor-in-Chief

**Soloshenko V.M.**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Editor-in-Chief of the Publishing House, Kursk State Agricultural Academy (Kursk)

## Members of the Editorial Board

**Altukhov A.I.**, Academician of the Russian Academy of Sciences (RAS), Doctor of Economic Sciences, Professor, Head of Department, Federal Research Center for Agrarian Economics and Social Development of Rural Territories – All-Russian Research Institute of Agricultural Economics (Moscow)

**Bobro M.A.**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Corresponding Member of the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine, Professor of the Department of plant growing, Kharkiv National Agricultural University named after V.V. Dokuchaev (Ukraine, Kharkiv)

**Gerasimchuk V.A.**, Doctor of Veterinary Sciences, Professor, Head of the Department of Small Animals and Bird Diseases of the Educational Establishment "Vitebsk Order of the Badge of Honor" State Academy of Veterinary Medicine "(Republic of Belarus, Vitebsk)

**Gureev I.I.**, Doctor of Engineering Sciences, Professor, Chief Researcher of the Laboratory of Mechanization of Soil Farming, FGBNU "Kursk Federal Agrarian Research Center - All-Russian Research Institute of Agriculture and Soil Protection from erosion" (Kursk)

**Dubovik, D.V.**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Russian Academy of Sciences (RAS), acting Director, Kursk Research Institute of Agro-industrial Production (Kursk)

**Evglevsky, A.I.A.**, Doctor of Veterinary Sciences, Professor, Head of the Laboratory «Veterinary Medicine», Kursk Research Institute of Agro-industrial Production (Kursk)

**Eliseev A.N.**, Doctor of Veterinary Sciences, Professor, Professor of the Department of Surgery and Anatomy, Kursk State Agricultural Academy (Kursk)

**Zavorotin E.F.** Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences (RAS), Doctor of Economic Sciences, Professor, Director, Povolzhsky Research Institute of Economics and Organization of the Agro-Industrial Complex (Saratov)

**Zakhevsky V.G.**, Academician of the Russian Academy of Sciences (RAS), Doctor of Economic Sciences, Professor, Director, Research Institute of Economics and Organization of the Agroindustrial Complex of the Central Black Earth Region of the Russian Federation (Voronezh)

**Zvolinsky V.P.**, Academician of the Russian Academy of Sciences (RAS), Doctor of Agricultural Sciences, Scientific Director, Caspian scientific research institute of arid agriculture (Astrakhan region)

**Ilyin A.E.**, Doctor of Economic Sciences, Professor, Head of Department of Economic and Financial Disciplines, Kursk State Agricultural Academy (Kursk)

**Kibkalo L.I.**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Professor of the Department of Private Zootechny, Kursk State Agricultural Academy (Kursk)

**Kontsevaya S.Yu.**, Doctor of Veterinary Sciences, Professor, Professor of the Department of Non-communicable Pathology, Head of the Center for Innovative Veterinary Medicine, Belgorod State Agricultural University named after V. Gorin (Belgorod)

**Kotsareva N.V.**, Doctor of Agricultural Sciences, professor, professor of the department of plant breeding, selection and vegetable growing FGBOU VO Belgorod State University (Belgorod)

**Kulchikova Zh.T.**, Doctor of Economic Sciences, Professor of the Department of Accounting and Social Sciences, Kostanay Engineering and Economic University (Republic of Kazakhstan, Kostanay)

**Masyutenko N.P.**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Deputy Director, FGBNU "Kursk Federal Agrarian Research Center - All-Russian Research Institute of Agriculture and Soil Protection from erosion" (Kursk)

**Pigorev I.Ya.**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Professor of the Department of Soil Science, General Agriculture and Plant Cultivation, Vice-Rector for Research and Innovation, Kursk State Agricultural Academy (Kursk)

**Pokhodnya G.S.**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Professor of the Department of General and Private Zootechny, Belgorod State Agricultural University named after V. Gorin (Belgorod)

**Rodimtsev S.A.**, Doctor of Engineering Sciences, assistant professor, Vice-Rector for Scientific and Innovative Activity, Orel State Agrarian University named after N.V. Parakhin (Orel)

**Ryadchikov V.G.**, Academician of the Russian Academy of Sciences (RAS), Doctor of Biology, Professor, Head of the Department of Physiology and Feeding of Agricultural Animals FGBOU VO Kubanskiy GAU (Krasnodar)

**Svyatova O.V.**, Doctor of Economic Sciences, Associate Professor, Professor of the Department of Accounting, Analysis and Audit, Kursk State University (Kursk)

**Semykin V.A.**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Professor of the Department of Processes and Machines in Agroengineering, Rector, Kursk State Agricultural Academy (Kursk)

**Serebrovsky V.I.**, Doctor of Engineering Sciences, Professor, Head of the Department of Electrical and Electrical Engineering, Kursk State Agricultural Academy (Kursk)

**Sirotkina N.V.**, Doctor of Economic Sciences, Professor, Professor of the Department of Economics and Management of Organizations, Voronezh State University (Voronezh)

**Soloshenko R.V.**, Doctor of Economic Sciences, Associate Professor, Professor of the Department of Economic and Financial Disciplines, Kursk State Agricultural Academy (Kursk)

**Sorokopudov V.N.**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, FGBIU "All-Russian Selection and Technological Institute of Horticulture and Nursery (Moscow)

**Turusov V.I.**, Academician of the Russian Academy of Sciences (RAS), Doctor of Agricultural Sciences, Director, Scientific Research Institute of Agriculture of the Central Black Earth Zone named after V.V. Dokuchaev (Voronezh region)

**Fomin O.S.**, Doctor of Economic Sciences, Associate Professor, Professor of the Department of Economic and Financial Disciplines, Kursk State Agricultural Academy (Kursk)

**Shabunin S.V.**, Academician of the Russian Academy of Sciences (RAS), Doctor of Veterinary Sciences, Professor, Director, All-Russian Scientific Research Veterinary Institute of Pathology, Pharmacology and Therapy (Voronezh)

**Shvetsov N.N.**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Head of the Department of General and Private Zootechny, Belgorod State Agricultural University named after V. Gorin (Belgorod)

## СОДЕРЖАНИЕ

### АГРОНОМИЯ

<i>Турусов В.И., Гармашов В.М., Корнилов И.М., Нужная Н.А., Крячкова М.П., Говоров В.Н.</i> Агрофизические свойства почвы в зависимости от основной обработки в период вегетации кукурузы	5
<i>Масютенко М.Н., Масютенко Н.П.</i> К разработке алгоритма оценки и нормирования антропогенной нагрузки в агроландшафте	11
<i>Прищепина Г.А., Сорокопудов В.Н.</i> Использование сорта Провинциалка как донора хозяйственно-ценных признаков в селекции жимолости синей	16
<i>Атрощенко Г.П., Скрипниченко М.М., Волкова К.А.</i> Зимостойкость сортов и гибридных семян крыжовника в условиях серере-запада Российской Федерации	20
<i>Чевердин Ю.И., Гармашова Л.В.</i> Развитие микроорганизмов, связанных с циклом азота в сезонно переувлажненных почвах	24
<i>Савченко М.В., Макрушин Н.М., Болдырева Л.Л.</i> Масса семян пустырника пятилопастного ( <i>Leonurus Quinquelobatus</i> L.) в зависимости от срока и способа уборки	28
<i>Подлесных И.В., Зарудная Т.Я.</i> К усовершенствованию методики противозерозионной организации территории для автоматизированного проектирования адаптивно-ландшафтных систем земледелия	35
<i>Кривошеев С.И., Шумаков В.А., Гаврилова Т.В.</i> Влияние предпосевной обработки семян биопрепаратами и микроудобрениями на посевные качества и урожайность различных сортов гороха	40
<i>Попова Л.В., Иваненко Е.Н., Суховетченко О.С.</i> Сорта сливы для интенсивного сада в аридных условиях	44
<i>Тусаинт Фелисия, Туманян А.Ф., Щербакова Н.А., Селиверстова А.П.</i> Продуктивность сортов и гибридов столовой моркови в условиях Нижнего Поволжья при капельном орошении	49
<i>Уманец Н.Н., Савченко М.В.</i> Совершенствование технологии возделывания лаванды узколистной с целью повышения сортовой продуктивности	55
<i>Капустин С.И., Володин А.Б., Кравцов В.В., Капустин А.С.</i> Особенности выращивания семян чумизы Стачуми 3	60
<i>Судникова В.П., Плахотник В.В., Зеленева Ю.В., Бокунова Л.В.</i> Методология выявления источников устойчивости к твердой головне пшеницы ( <i>Tilletia caries</i> (D.C.) Tul)	66
<i>Долгополова Н.В., Пигорев И.Я., Грудинкина В.В.</i> Методология проектирования севооборотов, агрохимическая характеристика почв и оптимальная структура посевных площадей в адаптивно-ландшафтном земледелии (на примере Центрального Черноземья)	71
<i>Гурин А.Г.</i> Омоложение кроны яблони как фактор повышения качества плодов	77
<i>Тарасов С.А., Пигорев И.Я., Тарасов А.А.</i> Синергетические эффекты при взаимодействии факторов в практике земледелия	81

### ВЕТЕРИНАРИЯ И ЗООТЕХНИЯ

<i>Шендаков А.И., Шендакова Т.А., Колобанова В.Н.</i> Мониторинг распространения инбридинга в стадах молочного скота Орловской области	88
<i>Мясоедов Ю.М.</i> Оценка различных вариантов сенсбилизации морских свинок атипичными микобактериями	95
<i>Мамонтов Н.С.</i> Изучение туш крупного рогатого скота по естественно-анатомическим частям	99
<i>Самусенко Л.Д., Морозова Е.С.</i> Биотехнологические показатели спермопродукции быков-производителей крупного рогатого скота молочных пород	101
<i>Евглевский Д.А., Королева А.Ю., Евглевский Р.В.</i> Валидация биоцидных и лечебных свойств соединений йода, ионов серебра и ДМСО	106
<i>Грязнова О.А., Глебова И.В.</i> Влияние нетрадиционных кормовых добавок на интенсивность роста, гематологические показатели молодняка крупного рогатого скота	110
<i>Лаишевцев А.И., Якимова Э.А., Капустин А.В.</i> Новый вакцинный штамм Mannheimia haemolytica для производства препаратов против манхеймиоза	117
<i>Чернобай Е.Н., Антоненко Т.И., Ефимова Н.И., Гузенко В.И.</i> Фенотипические корреляции и наследуемость признаков чистопородным и помесным молодняком с разной кровностью по австралийскому мясному мериносу	121

### ПРОЦЕССЫ И МАШИНЫ АГРОИНЖЕНЕРНЫХ СИСТЕМ

<i>Барышева Н.Н., Пронин С.П.</i> Обзор методов контроля всхожести семян пшеницы	127
<i>Савиных П.А., Сычугов Ю.В., Казаков В.А., Чернятев Н.А.</i> Комбикормовый цех для сельскохозяйственного предприятия	131
<i>Муродов Н.М.</i> Двухъярусный плуг с вырезными корпусами для хлопководства	137
<i>Брагинцев С.В., Бахчевников О.Н., Бенова Е.В.</i> Преимущества модульного проектирования малых комбикормовых заводов	141

### ОБЩАЯ БИОЛОГИЯ

<i>Сенчик А.В., Гурецкая Ю.С.</i> К вопросам исследования истории формирования фауны оленей (благородный олень, лось, косуля) Восточной Сибири и Приамурья	146
--	-----

### ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

<i>Зволинский В.П., Зволинская О.В., Матвеева Н.И.</i> Освоение природно-ресурсного потенциала и повышение продуктивности аридных территорий в муниципальных образованиях Астраханской области	151
<i>Векленко В.И., Ноздрачева Е.Н., Степкина И.И., Жакина Н.Д.</i> Обоснование государственных мер повышения эффективности использования земельных ресурсов	156
<i>Крячкова Л.И., Крутиков А.К., Мохова О.И.</i> Оценка развития инфраструктуры Курской области	161
<i>Полудях Ю.Г., Ададимова Л.Ю.</i> Нормативно-методическая база прогнозирования научно-технического развития сельского хозяйства региона	168
<i>Михилев А.В., Старцев С.В., Старцев В.И.</i> Почему отечественный сельхозтоваропроизводитель покупает импортные сорта картофеля?	173
<i>Ильин А.Е., Проскурин С.</i> Экономические предпосылки реализации социальной политики в сельской местности	177
<i>Жилинкова К.Б., Фомин О.С., Рудых А.С.</i> Государственная поддержка малого агробизнеса в Курской области	181
<i>Котарев А.В.</i> Научно-методические аспекты инновационного развития мясоперерабатывающих предприятий	187
<i>Музалев И.И., Салтык И.П.</i> К вопросу о производстве молока в России в постреформенный период	196

## CONTENT

### AGRONOMY

<i>Turusov V.I., Garmashov V.M., Kornilov I.M., Nuzhnaya N.A., Kryachkova M.P., Govorov V.N.</i> Agrophysical properties of the soil, depending on the main treatment during the growing season of maize	5
<i>Masyutenko M.N., Masyutenko N.P.</i> To the development of an algorithm for estimating and normalizing the anthropogenic load in the agrolandscape	11
<i>Prischepina G.A., Sorokopudov V.N.</i> The use of the Provincial variety as a donor of economic values in the selection of honeysuckle blue	16
<i>Atroshchenko G.P., Skripnichenko M.M., Volkova K.A.</i> Winter hardiness of varieties and hybrid seedlings of gooseberries in the conditions of the north-west of the Russian Federation	20
<i>Cheverdin Y.I., Garmashova L.V.</i> Development of microorganisms associated with the nitrogen cycle in seasonally waterlogged soils	24
<i>Savchenko M.V., Makrushin N.M., Boldyreva L.L.</i> The weight of the five-lobed <i>Leonurus Quinquelobatus</i> L. seeds, depending on the time and method of harvesting	28
<i>Podlesnykh I.V., Zarudnaya T.Ya.</i> To the improvement of the methods of anti-erosion organization of the territory for the automated design of adaptive-landscape systems of agriculture	35
<i>Krivosheev S.I., Shumakov V.A., Gavrilova T.V.</i> Influence of presowing seed treatment with biological preparations and microfertilizers on the sowing qualities and productivity of different varieties of peas	40
<i>Popova L.V., Ivanenko E.N., Sukhovetchenko O.S.</i> Plum sorts for an intensive garden in arid conditions	44
<i>Tussaint Felicia, Tumanyan A.F., Shcherbakova N.A., Seliverstova A.P.</i> Productivity of varieties and hybrids of table carrot in the conditions of the Lower Volga region with drip irrigation	49
<i>Umanets N.N., Savchenko M.V.</i> Perfection of technology of cultivation of a lavender narrow-leaved with the purpose of increase of high-quality efficiency	55
<i>Kapustin S.I., Volodin A.B., Kravtsov V.V., Kapustin A.S.</i> Features of cultivation of seeds of the Chumise <i>Stachumi</i> 3	60
<i>Sudnikova V.P., Plakhotnik V.V., Zeleneva Yu.V., Bokunova L.V.</i> Methodology for identification of sources of resistance to solid wheat flour ( <i>Tilletia caries</i> (D.C.) Tul)	66
<i>Dolgopopova N.V., Pigorev I.Ya., Grudinkina V.V.</i> Methodology of crop rotation design, agrochemical characteristics of soils and optimal structure of acreage in adaptive-landscape agriculture (on the example of the Central Chernozem region)	71
<i>Gurin A.G.</i> Rejuvenation of the apple tree crown as a factor in improving the quality of fruit	77
<i>Tarasov S.A., Pigorev I.Ya., Tarasov A.A.</i> Synergetic effects in the interaction of factors in farming practices	81

### VETERINARY AND ZOTECHNICS

<i>Shendakov A.I., Shendakova T.A., Kolobanova V.N.</i> Monitoring the distribution of inbreeding in the dairy cattle stages of the Orel region	88
<i>Myasoedov Yu.M.</i> Evaluation of various variants of sensitization of guinea pigs with atypical mycobacteria	95
<i>Mamontov N.S.</i> Study of carcasses of cattle on natural anatomical parts	99
<i>Samusenko L.D., Morozova E.S.</i> Biotechnological indicators of sperm production and bulls-producers of dairy cattle	101
<i>Evlavsky D.A., Koroleva A.Yu., Evlavsky R.V.</i> Validation of biocidal and therapeutic properties of compounds of iodine, silver ions and DMSO	106
<i>Gryaznova O.A., Glebova I.V.</i> Influence of non-traditional feed additives on the intensity of growth, hematological indices of young cattle	110
<i>Laishevstev A.I., Yakimova E.A., Kapustin A.V.</i> The new vaccine strain <i>Mannheimia haemolytica</i> for the production of drugs against manheimiemia	117
<i>Chernobay E.N., Antonenko T.I., Efimova N.I., Guzenko V.I.</i> Phenotypic correlations and heritability of characteristics of purebred and cross-breeding youngsters with different heights in australian meat merino	121

### PROCESSES AND MACHINES OF AGROENGINEERING SYSTEMS

<i>Barysheva N.N., Pronin S.P.</i> Review of methods for controlling the germination of wheat seeds	127
<i>Savinykh P.A., Sychugov Yu.V., Kazakov V.A., Chernyatiev N.A.</i> Feed mill for an agricultural enterprise	131
<i>Murodov N.M.</i> Two-tier plow with cut-out hulls for cotton growing	137
<i>Braginets S.V., Bahchevnikov O.N., Benova E.V.</i> Advantages of modular design of small feed mills	141

### GENERAL BIOLOGY

<i>Senchik A.V., Guretskaya Yu.S.</i> To questions of research of history of formation of deer fauna (red deer, elk, roe deer) of Eastern Siberia and the Amur region	145
---	-----

### ECONOMIC SCIENCES

<i>Zvolinsky V.P., Zvolinskaya O.V., Matveeva N.I.</i> Development of natural resource potential and increase of productivity of arid territories in municipal formations of the Astrakhan region	151
<i>Veklenko V.I., Nozdracheva E.N., Stepkina I.I., Zhmakina N.D.</i> Rationale for government measures to increase the effectiveness of land use	156
<i>Kryachkova L.I., Krutikov A.K., Mokhova O.I.</i> Evaluation of Kursk Oblast Infrastructure Development	161
<i>Polulyikh Yu.G., Adadimova L.Yu.</i> Normative and methodological base for forecasting the scientific and technical development of agriculture in the region	168
<i>Mikhilev A.V., Startsev S.V., Startsev V.I.</i> Why does the domestic agricultural producer buy imported varieties of potatoes?	173
<i>Ilyin A.E., Proskurin S.</i> Economic preconditions for the implementation of social policy in rural areas	177
<i>Zhilinkova K.B., Fomin O.S., Rudykh A.S.</i> State support of small agribusiness in the Kursk region	181
<i>Kotarev A.V.</i> Scientific and methodological aspects of innovative development of meat processing enterprises	187
<i>Muzalev I.I., Satyk I.P.</i> On the issue of milk production in Russia in the post-reform period	196

УДК 631.51

**АГРОФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПОЧВЫ В ЗАВИСИМОСТИ  
ОТ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ В ПЕРИОД ВЕГЕТАЦИИ КУКУРУЗЫ**

ТУРУСОВ В.И.,

академик РАН, доктор сельскохозяйственных наук, директор научно-исследовательского института сельского хозяйства Центрально-Черноземной полосы имени В.В. Докучаева.

ГАРМАШОВ В.М.,

кандидат сельскохозяйственных наук, заведующий отделом адаптивно-ландшафтного земледелия.

КОРНИЛОВ И.М.,

кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник отдела адаптивно-ландшафтного земледелия.

НУЖНАЯ Н.А.,

кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник отдела адаптивно-ландшафтного земледелия.

КРЯЧКОВА М.П.,

младший научный сотрудник отдела адаптивно-ландшафтного земледелия.

ГОВОРОВ В.Н.,

младший научный сотрудник; e-mail: niish1c@mail.ru.

**Реферат.** В статье представлены результаты изменения плотности сложения, водного режима чернозема обыкновенного, как от приема подготовки почвы непосредственно под культуру, так и от всей системы обработки почвы в севообороте. В среднем, содержание доступной влаги в период всходов кукурузы на зерно в верхнем слое почвы составило по системе отвальной обработки почвы в севообороте и непосредственно под кукурузу на 20-22 см и 25-27 см, соответственно, 12,2 и 10,2 мм продуктивной влаги, по нулевой – 6,1 мм, что на 50,0 % меньше, а в метровом слое почвы, соответственно, на 7,2 % меньше, чем на контроле. В период весенне-летней вегетации культуры существенных различий в содержании доступной влаги в почве на фоне отвальной и нулевой систем обработок почвы не наблюдалось. Разница по содержанию доступной влаги метрового слоя почвы не превышала 2,2 мм. При анализе плотности сложения почвы установлено, что приемы основной обработки почвы под кукурузу на зерно существенно не влияли на этот показатель и находились в оптимальных пределах для возделывания этой культуры, изменяясь в течение вегетации в сторону увеличения от всходов к уборке. Применение технологии No Till под пропашную культуру в значительной степени (в 3,5-3,7 раза) снижало уровень урожайности кукурузы на зерно по отношению к отвальным обработкам почвы.

**Ключевые слова:** кукуруза, водный режим, плотность, твердость, обработка, залежь.

**AGROPHYSICAL PROPERTIES OF SOIL IN DEPENDENCE FROM MAIN PROCESSING  
IN THE VEGETATION OF CORN**

TURUSOV V.I.,

academician of the Russian Academy of Sciences, Doctor of Agricultural Sciences, Director of the Scientific Research Institute of Agriculture of the Central Black Earth Zone named after V.V. Dokuchaev.

GARMASHOV V.M.,

candidate of Agricultural Sciences, Head of the Department of Adaptive Landscape Agriculture.

KORNILOV I.M.,

candidate of Agricultural Sciences, Leading Researcher of the Department of Adaptive Landscape Agriculture.

NUZHAYAYA N.A.,

candidate of Agricultural Sciences, Leading Researcher of the Department of Adaptive Landscape Agriculture.

KRYACHKOVA M.P.,

junior researcher of the department of adaptive-landscape agriculture.

GOVOROV V.N.,

junior researcher Scientific Research Institute of Agriculture of the Central Black Earth Zone named after V.V. Dokuchaev, the Stone Steppe; e-mail: niish1c@mail.ru.

**Essay.** In clause results of change of density of addition, a water mode of chernozem ordinary as from reception of preparation of ground directly under culture, and from all system of processing of ground in a crop rotation are submitted. On the average the maintenance (contents) of an accessible moisture during shoots of corn in the top layer of ground has made on system processings of ground in a crop rotation and is direct under corn on 20-22 sm and 25-27 sm, accordingly, 12,2 and 10,2 mm of a productive moisture, on zero - 6,1 mm, that on 50,0 % are less, and in a meter layer of ground, accordingly, on 7,2 % it is less, than on the control. During spring-and-summer vegetation of culture of essential distinctions in the maintenance of an accessible moisture in ground on a background plowing and zero systems of processing of ground it was not observed. The difference under the maintenance of an accessible moisture of a meter layer of ground did not exceed 2,2 mm. At the analysis of density of addition of ground it is established, that receptions of the basic processing of ground under corn on a grain essentially did not influence this parameter and were in optimum limits for cultivation of this culture, changing during vegetation aside increases from shoots to cleaning. Application of technology No Till under пропашную culture substantially (in 3,5-3,7 times) reduced a level of productivity of corn on a grain in relation to отвальным to processings of ground.

**Key words.** Corn, a water mode, density, processing, a deposit.

**Введение.** При глубокой вспашке под озимую пшеницу, по сравнению с другими способами обработки, улучшался водно-воздушный режим почвы, уменьшалась ее плотность и создавались более благоприятные условия для формирования мощной и глубоко проникающей корневой системы растений [1. - С. 28-30]. Аналогичные результаты получены в исследованиях [2. - С. 31-33; 3. - С. 36-38]. По данным результатов исследований авторов [4. - С. 27-28] приемы обработки почвы не оказали достоверного влияния на плотность сложения почвы. Вопрос о применении минимальных обработок почвы в земледелии России до сих пор остается дискуссионным. Происходит это потому, что изучение минимальной обработки почвы в научно-исследовательских институтах проводилось и проводится как бы в двух принципиально разных направлениях: как способа обработки почвы под отдельные культуры и как системы обработки почвы в севооборотах [5. - С. 20-22].

В связи с тем, что по способам обработки почвы имеются противоречивые данные практически по всем параметрам и по всем зонам страны, необходимо дальнейшее их изучение, или разработка новых приемов обработки.

В нашем институте проведены глубокие и емкие изучения приемов и способов обработки почвы в различных видах севооборотов, но в основном изучались глубокая и нормальная глубины основной обработки почвы. В настоящее время, в связи с ростом научно-технического прогресса, химизацией сельскохозяйственного производства, а также значительного удорожания энергоносителей определяет более высокую востребованность минимализации обработки почвы. Переход на ландшафтные принципы ведения земледелия также требует усиления адресности и более дифференцированного подхода в выборе способов и сис-

тем обработки почвы. Все это требует расширения и углубления исследований в поиске наиболее оптимальных способов и систем обработки почвы в современной земледелии региона.

**Материал и методика.** Полевые исследования проводились в стационарном опыте ФГБНУ «НИИСХ ЦЧП им. В.В. Докучаева» в 2016-2018 гг. Почва опытного участка – чернозем обыкновенный среднегумусный среднемощный тяжело-суглинистый с благоприятными физико-химическими и агрохимическими показателями. Содержание гумуса (по Тюрину в модификации В.Н. Симакова, ГОСТ 2613-91) – 7,1 %, общего азота (по Гинзбургу) – 0,36 %, общего фосфора (по Гинзбургу и Щегловой) – 0,33 %, общего калия (по Ожигову) – 1,87 %, азота гидролизующего (по Тюрину и Кононовой) – 63,3 мг/кг почвы, сумма поглощенных оснований (ГОСТ 27821-88) – 68,7 мг/кг почвы, рН солевой вытяжки – 7,14 %, гидролитическая кислотность – 0,70 мг-экв/100 г почвы.

Схема стационарного опыта включала следующие варианты обработки почвы: 1) вспашка на глубину 20-22 см; 2) вспашка на глубину 25-27 см; 3) безотвальная обработка почвы на глубину 14-16 см; 4) поверхностная обработка на 6-8 см; 5) нулевая обработка почвы по технологии No-Till; 6) косимая залежь.

**Результаты исследования.** В начальный период развития кукурузы на зерно (фаза всходов) в верхнем десятисантиметровом слое почвы влажность почвы на фоне различных систем обработки почвы составила 6,1-12,2 мм продуктивной влаги. С максимальным значением на варианте с отвальной обработкой и минимальной величиной по варианту с нулевой обработкой, а на косимой залежи в этот период влажность этого горизонта составила 11,0 мм продуктивной влаги (таблица 1).

Таблица 1 – Влажность почвы в период вегетации кукурузы на зерно (средняя за 2016 – 2018 гг.), мм продуктивной влаги

Обработка почвы	Слой почвы	Фаза развития культуры		
		всходы	выметывание метелки	созревание*
Вспашка на 20-22см	0-10	12,2	10,4	9,5
	0-20	25,4	21,0	19,6
	0-100	155,8	125,5	97,7
Вспашка на 25-27см	0-10	10,2	7,9	10,5
	0-20	24,6	18,9	22,3
	0-100	149,4	119,0	97,7
Чизелевание на 14-16 см	0-10	9,0	8,5	9,8
	0-20	21,1	17,0	20,0
	0-100	142,8	116,0	76,1
Поверхностная на 6-8 см	0-10	10,8	9,4	10,9
	0-20	22,9	18,1	21,8
	0-100	158,9	118,9	95,8
Нулевая (No Till)	0-10	6,1	6,7	10,1
	0-20	15,8	14,2	20,7
	0-100	144,6	123,3	108,0
Залежь (косимая на сено)	0-10	11,0	10,1	5,2
	0-20	22,4	20,7	10,1
	0-100	142,8	108,0	42,6
НСР <sub>05</sub>	0-10	2,24	2,60	2,60
	0-20	4,01	5,32	3,38
	0-100	9,15	18,53	9,81

Примечание \*- перед уборкой культуры исследования проведены за два года

В слое почвы 0-100 см в этой фазе развития культуры максимальным показателем влажности был установлен также на варианте с отвальной системой обработки почвы в севообороте и составил 155,8 мм продуктивной влаги. Вариация между вариантами с различной обработкой почвы составила от – 13,0 мм (по чизельной обработке на 14-16 см) до + 3,1 мм (по поверхностной), при значениях этого показателя на залежи – 142,8 мм. Используя классификацию Вадюниной А.Ф. и Корчагиной З. А. [б. - С. 151], при анализе продуктивной влаги можно сказать, что в 0-20 см слое почвы запасы влаги на всех вариантах основной обработки почвы были удовлетворительными, а по технологии No Till – неудовлетворительными (15,8 мм), в метровом горизонте – хорошие (139,1-158,9 мм продуктивной влаги).

В середине вегетации (фаза выметывания метелки) культуры запасы влаги слоя почвы 0-20 см составили на фоне систем обработки почвы 14,2-21,0 мм. Согласно классификации лишь по отвальной системе обработки и по косимой залежи они были удовлетворительными, а по остальным вариантам – неудовлетворительными (менее 20 мм). В метровом слое почвы в этот период развития кукурузы вариация между вариантами с различной обработкой почвы относительно контроля была несущественной и находилась в пределах ошибки опыта (НСР<sub>05</sub> = 18,53).

Перед уборкой кукурузы на зерно (два года исследований) максимальное количество влаги в метровом слое почвы отмечено по технологии No Till (108,0 мм продуктивной влаги), что на 10,5 %

выше по сравнению с отвальной системой обработки почвы в севообороте (97,7 мм). Однако следует отметить, что это в значительной степени связано с более низкой продуктивностью культуры на вариантах без обработки, а значит и меньшим ее потреблением на формирование урожайности. По классификации Вадюниной и Корчагиной запасы продуктивной влаги перед уборкой кукурузы на зерно были удовлетворительными на всех вариантах систем обработок почвы, а на залежи очень плохие, что возможно связано с осветлением поверхности делянок при уборке травы на сено и с увеличением испаряемости с уплотненной почвы.

По косимой залежи расход продуктивной влаги на формирование урожайности травы был максимальным и составил 70,2 % начальных ее запасов в почве, а минимальным на технологии No Till – 25,3 %, в то время как отвальные обработки в севообороте на 20-22 и 25-27 см расходовали, соответственно, 37,3 и 34,7 %, что было примерно одинаково (39,7 %) с вариантами с поверхностной обработкой.

Одной из важнейших базовых характеристик почв, определяющих многие агрофизические свойства, является плотность сложения. Плотность сложения определяет водный, воздушный режимы и теплообмен в почве, характеризует структурно-агрегатный состав, соотношение твердой фазы и пустот и т.д. Величина плотности сложения чутко реагирует на интенсивность антропогенного воздействия на почву.

Исследования показали, что плотность сложения почвы в начальный период развития растений кукурузы в слое почвы 0-40 см незначительно изменялась в зависимости от систем обработки почвы и составила 1,00-1,04 г/см<sup>3</sup> (таблица 2). Вариация относительно контроля была незначительной от - 0,02 г/см<sup>3</sup> (по поверхностной обработке) до + 0,02 г/см<sup>3</sup> (по технологии No Till). Следует сказать, что, несмотря на существенные различия между контролем и некоторыми вариантами, почва в верхнем горизонте (0-10 см) по плотности сложения была оптимальной для получения дружных всходов кукурузы, как и в остальных изучаемых слоях. К фазе выметывания метелки почва незначительно уплотняется и на фоне различных систем основной обработки плотность сложения в этот период составила в слое почвы 0-20 см 0,98-1,12 г/см<sup>3</sup> с минимальными показателями на варианте с глубокой вспашкой под культуру. И в горизонте почвы 0-40 см отмечена аналогичная закономерность, когда к середине вегетации кукурузы на зерно на фоне глубокой отвальной обработки (до 27 см) установлена минимальная плотность сложения (1,04 г/см<sup>3</sup>). Изменения относительно контроля между вариантами с различной обработкой были незначительными, от - 0,06 г/см<sup>3</sup> (по поверхностной обработке) до + 0,03 г/см<sup>3</sup> (по чизельной обработке), но параметры плотности не выходили за пределы критических для возделывания данной культуры.

Перед уборкой кукурузы на зерно в слое почвы 0-20 см плотность сложения в зависимости от способов обработки составила 0,99 -1,05 г/см<sup>3</sup>, с наименьшими показателями на варианте с технологией No Till. Однако разница по отношению к контрольному варианту (отвальная обработка под все культуры севооборота на 20-22 см) была незначительной (НСР<sub>05</sub> = 0,06).

Аналогичные результаты исследований получены и в горизонте почвы 0-40 см, когда отвальная обработка имела однозначные показатели с нулевой и поверхностной обработками, а по чизельной - отмечено достоверное снижение плотности сло-

жения (на 0,08 г/см<sup>3</sup>) по сравнению с контролем. Но при этом надо отметить, что во все фазы развития ни на одном варианте этот показатель не превышал критических значений для возделывания культуры (1,3 г/см<sup>3</sup>).

На обыкновенных черноземах при наличии сравнительно большого количества органического вещества колебания в изменении объемной массы почвы в большинстве случаев незначительны, но значительно меняются показатели твердости. Почвы с почти нейтральной реакцией при высыхании становятся твердыми или очень твердыми. Они создают большое сопротивление растущим корням растений, что приводит к ухудшению условий питания и снижению урожая.

Согласно классификации Зезюкова [7. - С. 104-111] оптимальная твердость для возделывания зерновых культур составляет 5-25 кг/см<sup>2</sup>, а выше этого показателя она считается неблагоприятной для большинства сельскохозяйственных культур. Средние значения величин твердости почвы (таблица 3) показывают, что этот показатель в фазе всходов кукурузы на зерно на вариантах с уменьшением глубины обработки (поверхностная и нулевая) возрастает в слое почвы 0-5 см по сравнению с контролем, соответственно, на 3,8 и 10,7 кг/см<sup>2</sup> или на 57,5 и 162,1 %.

Аналогичные результаты получены и для остальных горизонтов почвы, когда превышение твердости почвы в этот период развития растений над контролем было математически доказуемым. И в целом по горизонту 0-25 см увеличение твердости почвы по отношению к контрольному варианту составило по поверхностной обработке 6,9 кг/см<sup>2</sup>, а по технологии No Till - 9,6 кг/см<sup>2</sup> (НСР<sub>05</sub> = 2,93). При этом следует отметить, что наиболее высокие показатели твердости почвы были на варианте с косимой залежью и составляли 16,7-31,0 кг/см<sup>2</sup>. Твердость почвы, увеличиваясь от верхнего горизонта к нижним, на всех вариантах обработки не превышает критических показателей для данной культуры.

Таблица 2 – Плотность сложения почвы в зависимости от основной обработки почвы в период вегетации кукурузы на зерно ( средняя за 2016 – 2018 гг.), г /м<sup>3</sup>

Обработка	Слой почвы	Фаза развития культуры		
		всходы	выметывание метелки	созревание*
Вспашка на 20-22см	0-20	0,97	1,04	1,04
	0-40	1,02	1,07	1,11
Вспашка на 25-27см	0-20	1,02	0,98	1,05
	0-40	1,02	1,04	1,09
Чизелевание на 14-16 см	0-20	1,03	1,12	1,01
	0-40	1,03	1,10	1,03
Поверхностная на 6-8 см	0-20	0,95	0,97	1,01
	0-40	1,00	1,01	1,08
Нулевая (No Till)	0-20	1,05	1,09	0,99
	0-40	1,04	1,07	1,07
Залежь (косимая)	0-20	0,94	0,94	0,95
	0-40	0,98	0,97	0,99
НСР <sub>05</sub>	0-20	0,04	0,08	0,06
	0-40	0,04	0,05	0,07

Примечание \*- перед уборкой культуры исследования проведены за два года

## АГРОНОМИЯ

Таблица 3 – Твердость почвы в период вегетации кукурузы на зерно (средняя за 2016 – 2018 гг.), кг/см<sup>2</sup>

Обработка	Слой почвы	Фаза развития		
		всходы	выброс метелки	созревание*
Отвальная на 20-20см	0-5	6,6	9,2	8,2
	5-10	9,4	12,9	16,8
	10-15	12,7	18,1	18,3
	15-20	14,6	21,3	26,7
	20-25	15,4	23,2	19,9
	0-25	11,7	16,9	20,1
Отвальная на 25-27 см	0-5	6,8	7,6	6,9
	5-10	10,3	14,6	11,9
	10-15	12,4	17,0	16,7
	15-20	12,4	19,8	19,8
	20-25	14,1	21,4	20,1
	0-25	11,2	16,1	15,3
Чизелевание на 14-16 см	0-5	6,0	5,9	6,0
	5-10	9,4	11,5	12,5
	10-15	13,5	14,9	18,4
	15-20	14,2	18,0	21,0
	20-25	15,6	19,8	21,8
	0-25	11,9	14,3	16,7
Поверхностная на 6-8 см	0-5	10,4	7,9	7,2
	5-10	15,6	17,9	11,8
	10-15	19,1	23,1	20,3
	15-20	23,4	26,4	23,0
	20-25	23,8	29,1	26,1
	0-25	18,6	21,5	17,4
Нулевая (No Till)	0-5	17,3	14,7	10,6
	5-10	20,3	18,7	11,4
	10-15	21,4	20,3	17,0
	15-20	23,2	21,4	16,1
	20-25	23,5	22,0	17,4
	0-25	21,3	19,9	14,3
Залежь	0-5	16,7	18,7	13,3
	5-10	21,5	25,2	15,5
	10-15	24,7	28,5	20,0
	15-20	27,7	32,2	20,3
	20-25	31,0	31,8	25,5
	0-25	24,1	27,3	17,7
НСР <sub>05</sub>	0-5	3,17	5,09	2,80
	5-10	3,16	6,78	4,97
	10-15	3,24	7,64	6,51
	15-20	3,58	7,89	7,64
	20-25	4,15	8,09	8,17
	0-25	2,93	6,38	5,37

Примечание \* - результаты исследований двух лет

К середине вегетации отмечена та же тенденция, когда по нулевой обработке в горизонте 0-25 см превышение твердости над отвальной обработкой составило 3,0 кг/см<sup>2</sup>, а по поверхностной – 4,6 кг/см<sup>2</sup>, или в процентном отношении, соответственно, 15,3 и 27,2 %. В этот срок наблюдений по косимой залежи так же твердость почвы по сравнению с другими вариантами была наиболее высокой и составила 18,7-31,8 кг/см<sup>2</sup>.

Перед уборкой кукурузы определенных закономерностей по влиянию способов обработки

почвы на ее твердость не установлено, что в значительной степени связано с развитием корневой системы растений, которая, развиваясь, разуплотняет верхние слои почвы. В целом за вегетацию твердость почвы не выходила за пределы допустимых параметров при возделывании культуры.

За весь период вегетации твердость почвы на различных обработках отличалась незначительно как в верхней 0-15 см, так и в нижней (15-25 см) частях пахотного слоя.

**Выводы.** Анализ результатов исследований урожайности кукурузы показал, что уменьшение интенсивности обработки на вариантах с поверхностной обработкой приводит к снижению уровня урожайности в среднем за 2 года на 9,3 ц/га по отношению к глубокой обработке или на 14,5 %, а по сравнению с контролем (отвальная обработка на 20-22 см) – 7,6 ц/га или на 12,2 %. Аналогичная закономерность установлена и для безотвальной обработки, когда уменьшение глубины обрабатываемого слоя привело к снижению уровня урожайности кукурузы на зерно по сравнению с отвальными обработками (на 20-22 и 25- 27 см), соответственно, на 8,8 и 11,2 %.

Применение технологии No Till под кукурузу на зерно уменьшало урожайность по отношению к контролю в 3,7 раза, а в сравнении с глубокой обработкой (принятой в зоне под пропашные культуры) в 3,8 раза. Применение минеральных удобрений под культуру в дозе  $N_{60}P_{60}K_{60}$  на фоне всех обработок почвы повышало уровень урожайности на 3,4-6,6 ц/га с минимальным эффектом на вариантах без обработки почвы.

Таким образом, применение различных обработок под кукурузу на зерно существенно не влияло на агрофизические и воднофизические свойства почвы, но в значительной степени снижало уровень урожайности на вариантах с применением технологии No Till.

### Список использованных источников

1. Керимов Я.Г. Эффективность основной и предпосевной обработок почвы при возделывании озимой пшеницы // Земледелие. - 2011. - № 7. - С. 28-30.
2. Заболотских В.В., Власенко Н.Г. Влияние обработки почвы на урожайность гороха в условиях засушливой степи Северного Казахстана // Земледелие. - 2012. - № 6. - С. 31-33.
3. Смулов С.И., Дубенцев Е.В., Агафонов Г.С. Эффективность элементов технологии возделывания сои в Белгородской области // Земледелие. - 2011. - № 7. - С. 36-38.
4. Парахин Н.В., Мельник А.Ф., Золотухин А.И. Влияние приемов агротехники на свойство почвы, продуктивность и качество зерна озимой пшеницы // Земледелие. - 2011. - № 5. - С. 27-28.
5. Черкасов Г.Н., Пыхтин И.Г. Комбинированные системы обработки наиболее эффективны и обоснованны // Земледелие. - 2006. - № 6. - С. 20-22.
6. Вадюнина А.Ф., Корчагина З.А. Методы исследования физических свойств почв. - М.: Агропромиздат, 1986. – С. 151.
7. Зезюков Н.И., Дедов А.В. Накопление и разложение негумифицированных растительных остатков основных культур // Воспроизводство плодородия черноземов в Центрально-Черноземной зоне. – Воронеж, 1992. – С. 104-111.

### List of sources used

1. Kerimov Ya.G. Efficiency of the main and presowing soil treatments in the cultivation of winter wheat // Agriculture. - 2011. - No. 7. - P. 28-30.
  2. Zabolotskikh V.V., Vlasenko N.G. Influence of soil cultivation on the yield of peas in conditions of arid steppe of Northern Kazakhstan // Agriculture. - 2012. - No. 6. - P. 31-33.
  3. Smurov S.I., Dubentsev E.V., Agafonov G.S. Efficiency of elements of soybean cultivation technology in the Belgorod region // Agriculture. - 2011. - No. 7. - P. 36-38.
  4. Parakhin N.V., Melnik A.F., Zolotukhin A.I. The Influence of Agricultural Techniques on the Soil Property, Productivity and Quality of Winter Wheat Grain // Crop Agriculture. - 2011. - No. 5. - P. 27-28.
  5. Cherkasov G.N., Pykhtin I.G. Combined processing systems are most effective and reasonable // Agriculture. - 2006. - No. 6. - P. 20-22.
  6. Vadjunina A.F., Korchagina Z.A. Methods for studying the physical properties of soils. - Moscow: Agropromizdat, 1986. - P. 151.
  7. Zyukov N.I., Dedov A.V. Accumulation and decomposition of unhumified plant remains of major crops // Reproduction of fertility of chernozems in the Central Chernozem zone. - Voronezh, 1992. - P. 104-111.
-

УДК 631.95:519.6

**К РАЗРАБОТКЕ АЛГОРИТМА ОЦЕНКИ  
И НОРМИРОВАНИЯ АНТРОПОГЕННОЙ НАГРУЗКИ В АГРОЛАНДШАФТЕ**

МАСЮТЕНКО М.Н.,

кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник лаборатории агропочвоведения ФГБНУ «Курский федеральный аграрный научный центр – Всероссийский НИИ земледелия и защиты почв от эрозии»; e-mail: avatar\_dark@mail.ru, тел. (4712)531543.

МАСЮТЕНКО Н.П.,

доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий лабораторией агропочвоведения, заместитель директора по научной работе, ФГБНУ «Курский федеральный аграрный научный центр – Всероссийский НИИ земледелия и защиты почв от эрозии»; e-mail: vninp@kursknet.ru, тел. (4712) 536834.

**Реферат.** Возрастание антропогенных нагрузок на окружающую среду до масштабов, угрожающих воспроизводству почвенных ресурсов приводит к снижению почвенного плодородия, устойчивости, продуктивности и эффективности земледелия. Целью данной работы является *разработка алгоритма оценки и нормирования антропогенной нагрузки в агроландшафте на основе комплексной оценки почвы и производительной устойчивости агроландшафта для формирования экологически сбалансированных агроландшафтов и предотвращения деградации почвенных ресурсов.* На основе анализа и обобщения научной литературы и собственных исследований предложены принципы разработки *алгоритма* оценки и нормирования антропогенной нагрузки в агроландшафте, заключающиеся в *применении* метода пошаговой разработки, использовании параметрического и критериального принципов, в проведении комплексной оценки и нормирования почвы по воспроизводству почвенных процессов, её качеству, степени деградации и производительной устойчивости агроландшафта. Впервые разработан вербальный (словесный) алгоритм оценки и нормирования антропогенной нагрузки в агроландшафте. Он включает сравнение исходных данных по балансу гумуса, степени компенсации выноса питательных веществ, отражающих направленность и уровень воспроизводства почвенных процессов; содержанию гумуса в почве, гидролизуемого азота, подвижного фосфора, обменного калия в почве, емкости катионного обмена, рН, плотности почвы, порозности почвы, коэффициенту структурности, сумме водоустойчивых агрегатов, отражающих качество почвы; содержанию тяжелых металлов, обогащенности почвы ферментами, смыву почвы, отражающих степень загрязнения и деградации почвы, с соответствующими критериями (представлены в статье) и проведение на основании этого нормирования антропогенной нагрузки. Для оценки производительной устойчивости агроландшафта и нормирования антропогенной нагрузки по ней рассчитываются потенциальная урожайность зерна сельскохозяйственных культур и коэффициент варьирования во времени урожаев сельскохозяйственных культур. Применение алгоритма позволит оценить степень антропогенной нагрузки в агроландшафте, выявить поля или участки с недопустимой антропогенной нагрузкой, разработать и принять меры для рационального землепользования в целях предотвращения деградации почвенных ресурсов.

**Ключевые слова:** антропогенная нагрузка, агроландшафт, производительная устойчивость, оценка, нормирование, алгоритм, комплексная оценка почвы, гумус, степень компенсации выноса питательных веществ, качество почвы, плотность, водоустойчивость, смыв почвы.

**TO DEVELOPING AN ALGORITHM OF ESTIMATION AND NORMALIZATION  
OF ANTHROPOGENIC LOAD IN AGROLANDSCAPES**

MASYUTENKO M.N.,

Candidate of Agricultural Sciences, Senior Researcher of the Laboratory of Agropedology, Federal State Budgetary Scientific Institution “Federal Agrarian Kursk Research Center” – All-Russia Research Institute of Arable Farming and Soil Erosion Control; e-mail:avatar\_dark@mail.ru, tel. (4712)531543.

MASYUTENKO N.P.,

Doctor of Science (Agriculture), Professor, Head of the Laboratory of Agropedology, Deputy Director of the Federal State Budgetary Scientific Institution “Federal Agrarian Kursk Research Center” – All-Russia Research Institute of Arable Farming and Soil Erosion Control, e-mail: vninp@kursknet.ru, tel. (4712) 536834.

**Essay.** The increase of anthropogenic load on the environment to the scale threatening to the reproduction of soil resources results in the decrease of soil fertility, sustainability, productivity and efficiency of arable farming. The aim of the paper is to develop an algorithm of estimation and normalization of anthropogenic load in an

agricultural landscape on the basis of comprehensive estimation of soil and productive sustainability of an agrolandscape for the formation of ecologically balanced agrolandscapes and prevention of soil resource degradation. On the basis of the analysis and generalization of scientific literature and the author's own studies principles of algorithm development of the estimation and normalization of anthropogenic load in agricultural landscapes consisting in the application of the step-by-step development method, parametric and criterial principles, carrying out a comprehensive soil estimation and normalization by the reproduction of soil processes, soil quality, degradation degree and productive sustainability of the agrolandscape are suggested. For the first time a verbal algorithm of the estimation and normalization of anthropogenic load in the agrolandscape is developed. It includes the comparison of originating data by humus balance, the degree of compensation of nutrient removal reflecting the direction and the level of the reproduction of soil processes; by the content of humus, hydrolyzable nitrogen, mobile phosphorus, exchangeable potassium in the soil, by base exchange capacity, pH, soil density, soil porosity, structure index, total water-stable aggregates reflecting soil quality; by heavy metal content, soil richness with enzymes, soil loss reflecting the degree of soil pollution and degradation, with corresponding criteria (represented in the paper) and conducting on this basis normalization of anthropogenic load. To estimate productive sustainability of the agrolandscape and to normalize anthropogenic load by its potential grain yield of crops and a coefficient of variation with the time of crop yield are calculated. The application of the algorithm will allow to estimate the degree of anthropogenic load in the agrolandscape, detect the fields and plots with prohibitive anthropogenic load, develop and take measures for rational land use in order to prevent soil resource degradation.

**Keywords:** anthropogenic load, agrolandscape, productive sustainability, estimation, normalization, algorithm, comprehensive soil estimation, humus, degree of compensation of nutrient removal, soil quality, density, water stability, soil loss.

**Введение.** Как указано в стратегии научно-технологического развития Российской Федерации, в настоящее время большим вызовом является возрастание антропогенных нагрузок на окружающую среду до масштабов, угрожающих воспроизводству природных ресурсов [1. - С. 7]. Одной из самых больших угроз экологическому благополучию представляют процессы деградации почв. Они приводят к снижению почвенного плодородия, устойчивости, продуктивности и эффективности земледелия. Нельзя бесконтрольно продолжать сокращать почвенные и земельные ресурсы, загрязнять окружающую среду, и в то же время невозможно прекратить или хотя бы снизить темпы хозяйственной деятельности. Охрана почв и регламентации их использования - необходимое условие сохранения уникального планетарного ресурса, обеспечивающего продовольственную безопасность страны [2. - С. 3].

Необходимы регламентированные взаимоотношения с природой на основе количественных оценок ее состояния и регулирование величины антропогенной нагрузки [3. - С. 3]. Поэтому нормирование антропогенных нагрузок на окружающую среду – одна из важнейших составных частей управления природопользованием и, в частности, землепользованием.

Под экологическим нормированием в широком смысле понимается научно обоснованное ограничение воздействия хозяйственной деятельности на ресурсы биосферы, обеспечивающее экологические потребности общества наряду с его социально-экономическими интересами [4. - С. 13]. Основная цель экологического нормирования – это ограничение последствий хозяйственной деятельности человека для окружающей среды таким образом, чтобы природные (и природно-техногенные) системы могли справляться с этими воздействиями.

Согласно ст. 19 Федерального закона «Об охране окружающей среды» от 10.01.2002 № 7-ФЗ, от 19.07.2011 N 248-ФЗ, от 05.04.2016 N 104-ФЗ [5. – Ст.19] нормирование в области охраны окружающей среды заключается в установлении нормативов качества окружающей среды, нормативов допустимого воздействия на окружающую среду при ведении хозяйственной и иной деятельности, и осуществляется в целях государственного регулирования этого воздействия, гарантирующего сохранение благоприятной окружающей среды и обеспечение экологической безопасности. По своему назначению нормирование в области охраны окружающей среды служит инструментом управления хозяйственной и иной деятельности для обеспечения экологической безопасности на основе современных достижений науки и техники с учетом международных правил и стандартов. Особенно это важно соблюдать при формировании экологически сбалансированных агроландшафтов при разработке адаптивно-ландшафтных систем земледелия.

**Целью** данной работы является *разработка алгоритма* оценки и нормирования антропогенной нагрузки в агроландшафте на основе комплексной оценки почвы и производительной устойчивости агроландшафта для *формирования экологически сбалансированных агроландшафтов*.

**Материал и методика исследования.** На основе анализа и обобщения научной литературы и собственных исследований [3.- С. 119-123; 6. - С. 109-110; 7. - С. 11-22] предложены принципы для разработки *алгоритма формирования экологически сбалансированных агроландшафтов* - оценка и нормирование антропогенной нагрузки в агроландшафте. *Они заключаются в следующем:*

1. Разработка алгоритма должна проводиться с использованием метода пошаговой разработки.

2. При построении алгоритма оценки и нормирования антропогенной нагрузки в агроландшафте необходимо использовать следующие, наиболее характерные для оценки и нормирования принципы: параметрический и критериальный.

3. Параметрический принцип основан на результатах контроля параметров почвенного плодородия, отражающих направленность и уровень воспроизводства почвенных процессов, качество почвы, степени её деградации, а также показателей производительной устойчивости агроландшафта.

4. Критериальный принцип основан на том, что состояние системы определяется сравнением определенных (измеренных) значений контролируемых параметров с их критериями.

5. Если 2/3 параметров почвенного плодородия соответствуют критериям, это относит их к соответствующему рангу антропогенной нагрузки: благоприятная, допустимая, предельно допустимая, недопустимая. Показатели производительной устойчивости агроландшафта по критериям тоже относят к соответствующему рангу антропогенной нагрузки.

6. Комплексная оценка почвы проводится на основе определения воспроизводства почвенных процессов, качества почвы, степени её деградации и производительной устойчивости ландшафта для формирования экологически сбалансированных агроландшафтов [3.-С.119-123]. При этом оценка и нормирование направленности воспроизводства почвенных процессов проводится по балансу гумуса, степени компенсации выноса питательных элементов из почвы. Оценка и нормирование качества почвы проводится по:

- содержанию в пахотном слое гумуса, питательных элементов, с учетом емкости катионного обмена, рН почвы;
- плотности, порозности почвы, коэффициента структурности, суммы водоустойчивых агрегатов;
- обогащенности почвы ферментами;
- содержанию тяжелых металлов в почве, тяжелых металлов;
- фактического и допустимого смыва почвы.

Оценка и нормирование производительной устойчивости агроландшафта осуществляется с учетом фактической урожайности сельскохозяйственной культуры, потенциальной урожайности сельскохозяйственной культуры, коэффициента её вариации во времени по годам.

**Результаты исследования.** Впервые разработан вербальный (словесный) алгоритм оценки и нормирования антропогенной нагрузки в агроландшафте на основе комплексной оценки воспроизводства почвенных процессов, качества почвы, степени её деградации и производительной устойчивости ландшафта, включающий:

I. Введение исходных данных о почвенных ресурсах по полям в агроландшафте.

II. Сравнение исходных данных с критериями параметров почвенного плодородия, отражающих направленность и уровень воспроизводства почвенных процессов, качество почвы, степени её деграда-

ции, а также показателями производительной устойчивости агроландшафта и проведение на основании этого нормирования антропогенной нагрузки:

1. Рассмотрение баланса гумуса (БГ, т/га), отражающего направленность и уровень воспроизводства почвенных процессов, сравнение с нормативами и проведение на основании этого нормирования антропогенной нагрузки:

- если  $БГ \geq 0$ , тогда антропогенная нагрузка благоприятная;
- если  $0,05 < БГ \leq 0$ , тогда антропогенная нагрузка допустимая;
- если  $-0,10 < БГ \leq 0,05$ , тогда антропогенная нагрузка предельно допустимая;
- если  $БГ < -0,10$ , тогда антропогенная нагрузка недопустимая.

2. Рассмотрение содержания гумуса в почве (Г, %), отражающего качество почвы, проведение оценки, сравнение с нормативами [3.- С.124-126] и нормирование антропогенной нагрузки.

Если  $Г \geq$  среднегумусированные, тогда антропогенная нагрузка благоприятная.

Если  $Г \geq$  слабогумусированные, тогда антропогенная нагрузка допустимая.

Если  $Г$  - слабогумусированные, тогда антропогенная нагрузка предельно допустимая.

Если  $Г \leq$  слабогумусированные, тогда антропогенная нагрузка недопустимая.

3. Рассмотрение степени компенсации выноса питательных веществ (СКВ, %), отражающей направленность и уровень воспроизводства почвенных процессов, сравнение с нормативами и проведение нормирования антропогенной нагрузки.

Если  $СКВ_N = 100\%$ ;  $СКВ_P \geq 100\%$ ;  $СКВ_K = 100\%$ , тогда антропогенная нагрузка благоприятная.

Если  $100\% > СКВ_N \geq 90\%$ ;  $100\% > СКВ_P \geq 95\%$ ;  $100\% > СКВ_K \geq 80\%$ , тогда антропогенная нагрузка допустимая.

Если  $90\% > СКВ_N \geq 70\%$ ;  $95\% > СКВ_P \geq 90\%$ ;  $80\% > СКВ_K \geq 70\%$ , тогда антропогенная нагрузка предельно допустимая.

Если  $СКВ_N < 70\%$ ;  $СКВ_P < 80\%$ ;  $СКВ_K < 70\%$ , тогда антропогенная нагрузка недопустимая.

4. Рассмотрение содержания гидролизуемого азота, подвижного фосфора, обменного калия в почве, емкость катионного обмена, рН почвы, плотности отражающих качество почвы, проведение оценки, сравнение с нормативными данными [3.- С.127-129] и нормирование антропогенной нагрузки.

Если показатель  $\geq$  среднего, тогда антропогенная нагрузка благоприятная.

Если среднего  $>$  показатель  $\geq$  низкого, тогда антропогенная нагрузка допустимая.

Если низкого  $>$  показатель  $\geq$  очень низкого, тогда антропогенная нагрузка предельно допустимая.

Если показатель  $<$  очень низкого, тогда антропогенная нагрузка недопустимая.

5. Рассмотрим плотность почвы ( $d$ , г/см<sup>3</sup>).

Если  $d < 1,2$  г/см<sup>3</sup>, тогда антропогенная нагрузка благоприятная.

Если  $1,3 > d \geq 1,2$  г/см<sup>3</sup>, тогда антропогенная нагрузка допустимая.

Если  $1,4 > d \geq 1,3$  г/см<sup>3</sup>, тогда антропогенная нагрузка предельно допустимая.

Если  $d > 1,4$  г/см<sup>3</sup>, тогда антропогенная нагрузка недопустимая.

6. Рассмотрим порозность почвы (Р, %).

Если  $P \geq 55$  %, тогда антропогенная нагрузка благоприятная.

Если  $55 > P \geq 45$  %, тогда антропогенная нагрузка допустимая.

Если  $45 > P \geq 40$  %, тогда антропогенная нагрузка предельно допустимая.

Если  $P < 40$  %, тогда антропогенная нагрузка недопустимая.

7. Рассмотрим коэффициенты структурности (Кстр.).

Если  $K_{стр} < 1,5$ , тогда антропогенная нагрузка благоприятная.

Если  $1,5 > K_{стр} \geq 1,0$ , тогда антропогенная нагрузка допустимая.

Если  $1,0 > K_{стр} \geq 0,67$ , тогда антропогенная нагрузка предельно допустимая.

Если  $K_{стр} < 0,67$ , тогда антропогенная нагрузка недопустимая.

8. Рассмотрим сумму водоустойчивых агрегатов ( $\Sigma BA$ , %)

Если  $\Sigma BA \geq 60$  %, тогда антропогенная нагрузка благоприятная.

Если  $60\% > \Sigma BA \geq 40$  %, тогда антропогенная нагрузка допустимая.

Если  $40\% > \Sigma BA \geq 30$  %, тогда антропогенная нагрузка предельно допустимая.

Если  $\Sigma BA < 30\%$ , тогда антропогенная нагрузка недопустимая.

9. Рассмотрим содержание тяжелых металлов (Стм, мг/кг), сравним с нормативными данными [3.-С.132] и проведем нормирование антропогенной нагрузки.

Если  $Стм < ПДК$ , тогда антропогенная нагрузка благоприятная.

Если  $Стм = ПДК$ , тогда антропогенная нагрузка допустимая.

Если  $Стм$  – 1-2-й уровень загрязненности, тогда антропогенная нагрузка предельно допустимая.

Если  $Стм$  – 3-4-й уровень загрязненности, тогда антропогенная нагрузка недопустимая.

10. Рассмотрим обогашенность почвы ферментами (ОФ), сравним с нормативными данными [3.-С.131] и проведем нормирование антропогенной нагрузки.

Если ОФ – богатая и очень богатая, тогда антропогенная нагрузка благоприятная.

Если ОФ – средняя и богатая, тогда антропогенная нагрузка допустимая.

Если ОФ – средняя, тогда антропогенная нагрузка предельно допустимая.

Если ОФ – ниже средней, тогда антропогенная нагрузка недопустимая.

11. Рассмотрим смыв почвы ( $\Delta П$ , т/га), сравним [3. - С. 133] с нормативными данными ( $\Delta П$ ) и проведем нормирование антропогенной нагрузки.

Если  $\Delta П < \Delta Пд$ , тогда антропогенная нагрузка благоприятная.

Если  $1,5 > \Delta П \geq \Delta Пд$ , тогда антропогенная нагрузка допустимая.

Если  $2 \Delta П > \Delta П \geq 1,5 \Delta Пд$ , тогда антропогенная нагрузка предельно допустимая.

Если  $\Delta П \geq 2 \Delta Пд$ , тогда антропогенная нагрузка недопустимая.

III. Необходимо ввести исходные данные о почвенных и биологических ресурсах по полям в агроландшафте на пашне.

IV. Следует провести расчеты:

1. потенциальной урожайности ( $Уп$ ) зерна сельскохозяйственных культур по формуле:

$$Уп = 0,058 \times \Gamma \times N_a \times d \times (100+W) \text{ - для черноземов типичных и выщелоченных}$$

$$Уп = 0,053 \times \Gamma \times N_a \times d \times (100+W) \text{ - для серых лесных почв,}$$

где  $\Gamma$  – содержание гумуса, %;

$N_a$  – мощность гумусового слоя;

$D$  – плотность почвы, г/см<sup>3</sup>;  $W$  – влажность, %.

2. Коэффициента варьирования ( $Кв$ , %) урожая сельскохозяйственных культур по формуле:

$$Кв = \frac{\sigma}{\bar{y}} \times 100,$$

где  $\sigma$  - стандартное отклонение, т/га;

$\bar{y}$  - средняя урожайность сельскохозяйственных культур, т/га.

V. Необходимо сравнить показатели производительности агроландшафта с критериями и провести нормирование нагрузки.

1. Рассмотрим урожайность сельскохозяйственных культур ( $У$ ) и потенциальную урожайность сельскохозяйственных культур ( $Уп$ ). На основании критериев (соотношения урожая и потенциального урожая сельскохозяйственных культур) проводится нормирование антропогенных нагрузок.

Если  $У \leq (1,7-1,95) \cdot Уп$ , тогда антропогенная нагрузка благоприятная.

Если  $У = (1,4-1,7) \cdot Уп$ , тогда антропогенная нагрузка допустимая.

Если  $У = (1,0-1,4) \cdot Уп$ , тогда антропогенная нагрузка предельно допустимая.

Если  $У < Уп$ , тогда антропогенная нагрузка недопустимая.

2. Рассмотрим коэффициент варьирования урожайности сельскохозяйственных культур во времени по годам ( $Кв$ ) и проведем нормирование антропогенной нагрузки.

Если  $Кв \leq 20$  %, тогда антропогенная нагрузка благоприятная.

Если  $20 \leq Кв < 25$  %, тогда антропогенная нагрузка допустимая.

Если  $25 \leq Кв < 30$  %, тогда антропогенная нагрузка предельно допустимая.

Если  $K_v > 30$  %, тогда антропогенная нагрузка недопустимая.

VI. Провести анализ полученных результатов по анализу параметров почвенного плодородия, выявить какой процент параметров относится к

- благоприятной антропогенной нагрузке,
- допустимой антропогенной нагрузке,
- предельно допустимой антропогенной нагрузке,
- недопустимой антропогенной нагрузке.

VII. Провести оценку и нормирование антропогенной нагрузки в агроландшафте. К определенной градации относят при соответствии 2/3 показателей почвенного плодородия критериям допустимых антропогенных нагрузок и 100 % показателей производительной устойчивости агроландшафта.

**Вывод.** Разработан алгоритм оценки и нормирования антропогенной нагрузки в агроландшафте на основе комплексной оценки почвы (воспроизводства почвенных процессов, качества почвы, степени её деградации) и производительной устойчивости агроландшафта (фактической и потенциальной урожайности сельскохозяйственных культур, коэффициента её варьирования) для *формирования экологически сбалансированных агроландшафтов*. Это позволит оценить степень антропогенной нагрузки в агроландшафте, выявить поля или участки с недопустимой антропогенной нагрузкой, разработать и принять меры для рационального землепользования в целях предотвращения деградации почвенных ресурсов.

### Список использованных источников

1. Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации / Утверждена Указом Президента Российской Федерации от 1 декабря 2016 года №642/<http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&firstDoc=1&lastDoc=1&nd=102416645>
2. Масютенко М.Н., Масютенко Н.П. Нормирование агрогенной нагрузки в агроландшафте на черноземных почвах // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2017. - № 4. – С. 3-8.
3. Система оценки и нормирования антропогенной нагрузки для формирования экологически сбалансированных агроландшафтов. Коллективная монография / Н.П. Масютенко, А.В. Кузнецов, М.Н. Масютенко и др. - Курск: ФГБНУ ВНИИЗиЗПЭ, 2014. – 187 с.
4. Хаустов А.П., Редина М.М. Нормирование и снижение загрязнения окружающей среды: учебник для академического бакалавриата. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Изд-во Юрайт, 2017. - 387 с.
5. Федеральный закон «Об охране окружающей среды» от 10.01.2002 № 7-ФЗ, от 19.07.2011 N 248-ФЗ, от 05.04.2016 N 104-ФЗ - [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_34823/f7291076465c714b5d509c0a88ad72cbc2744f95/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34823/f7291076465c714b5d509c0a88ad72cbc2744f95/)
6. Абросимова А.С., Белова С.В. Пошаговая детализация как метод проектирования алгоритмов // Современные наукоемкие технологии. – 2013. – № 8-1. – С. 109-110.
7. Игошин В.И. Теория алгоритмов: учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования. - М.: Издательский центр «Академия», 2013. — 320 с.
8. Шейн Е.В., Гончаров В.М. Агрофизика. – Ростов на Дону: Феникс, 2006. – 400 с.

### List of sources used

1. Strategy of scientific and technological development of the Russian Federation / Approved by the Decree of the President of the Russian Federation of 1 December 2016 No. 642 / <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?Docbody=&firstDoc=1&lastDoc=1&nd=102416645>
2. Masyutenko M.N., Masyutenko N.P. Normalization of agrogenic load in agrolandscape on chernozem soils // Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy. - 2017.- No. 4. - P. 3-8.
3. The system of estimation and normalization of anthropogenic load for the formation of ecologically balanced agrolandscapes. Collective monograph / N.P. Masyutenko, A.V. Kuznetsov, M.N. Masyutenko et al. - Kursk: FGBNU VNIIZiPE, 2014. - 187 p.
4. Khaustov A.P., Redina M.M. Normalization and reduction of environmental pollution: a textbook for academic baccalaureate. - 2 nd ed., Pererab. and additional. - Moscow: Publishing House Yurayt, 2017. - 387 p.
5. Federal Law "On Environmental Protection" of 10.01.2002 No. 7-FZ, of 19.07.2011 N 248-FZ, of 04/04/2016 N 104-FZ - [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_34823 / f7291076465c714b5d509c0a88ad72cbc2744f95 /](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34823/f7291076465c714b5d509c0a88ad72cbc2744f95/)
6. Abrosimova A.S., Belova S.V. Step-by-step detailing as a method of designing algorithms // Modern high technology. - 2013. - No. 8-1. - P. 109-110.
7. Igoshin V.I. Theory of Algorithms: Textbook. allowance for stud. establishments of environments. prof. education. - Moscow: Publishing Center "Academy", 2013. - 320 p.
8. Shein E.V., Goncharov V.M. Agrophysics. - Rostov on Don: Phoenix, 2006. - 400 p.

УДК 634.1.054:581.169 (575.1)

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОРТА ПРОВИНЦИАЛКА КАК ДОНОРА ХОЗЯЙСТВЕННО-ЦЕННЫХ ПРИЗНАКОВ В СЕЛЕКЦИИ ЖИМОЛОСТИ СИНЕЙ

ПРИЩЕПИНА Г.А.,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры плодовоовощеводства, технологии и переработки продукции растениеводства ФГБОУ ВО «Алтайский государственный аграрный университет»,  
e-mail: galex\_pr@mail.ru, сот тел. 8-926-699-55-24.

СОРОКОПУДОВ В.Н.,

доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий центром генетики, селекции и интродукции садовых культур ФГБНУ «Всероссийский селекционно-технологический институт садоводства и питомниководства», e-mail: sorokopud2301@mail.ru, раб. тел. 8 (495) 329-41-44; сот тел. 8-925-360-72-16.

**Реферат.** Целью исследований является создание крупноплодных сортов жимолости с массой плода не менее 2 г, десертного вкуса, с высоким содержанием биологически активных веществ в плодах, скороплодных, урожайных (не менее 3 кг с куста на 4-5 год после посадки), компактной кроной, прочным прикреплением соплодий. Исследования проводились согласно Программы и методики селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур в условиях лесостепи Алтайского края. Было изучено 108 сеянцев от свободного опыления сорта Провинциалка, 37 сеянцев в комбинации скрещивания Провинциалка х Берель и 20 сеянцев в комбинации скрещивания Провинциалка х 3-11-94. Сорт жимолости синей Провинциалка имеет плоды с прочным прикреплением более 3,0 см в длину, массой более 2,2 г и продуктивностью более 2 кг с куста на 3-4 год после посадки. Проведенные исследования показали, что использование в селекционной работе сорта Провинциалка с трехцветковым синантием позволило получить перспективные формы с комплексом хозяйственно-биологических характеристик. Выделены перспективные гибриды, обладающие прочным прикреплением плодов, хорошего вкуса (выше 4,5 балла), крупноплодные (свыше 2,0 г), скороплодные и с урожайностью не менее 2,5 кг с куста на 4-5 год после посадки. Сорт Провинциалка можно рекомендовать в селекции жимолости синей как донор признака продуктивности и крупноплодности.

**Ключевые слова:** жимолость синяя, сорт жимолости Провинциалка, трехцветковый синантий, гибриды, наследование, продуктивность.

## THE USE OF PROVINCIAL VARIETIES AS DONORS OF AGRONOMIC TRAITS IN BREEDING OF BLUE HONEYSUCKLE

PRISHCHEPINA G.A.

candidate of agricultural sciences, associate professor of the department of fruit and vegetable growing, technology and processing of plant growing products FGBOU VO "Altai State Agrarian University"  
e-mail: galex\_pr@mail.ru, сот тел. 8-926-699-55-24.

SOROKOPUDOV V.N.,

Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Head of the Center for Genetics, Selection and Introduction of Garden Cultures of the All-Russian Selection and Technology Institute of Horticulture and Nursery,  
e-mail: sorokopud2301@mail.ru, rab. Tel. 8 (495) 329-41-44; honeycomb tel. 8-925-360-72-16.

**Essay.** The aim of the research is to create large-fruited varieties of honeysuckle with a fruit weight of at least 2 g, dessert flavor, with a high content of biologically active substances in the fruit, perishable, yielding (at least 3 kg per Bush for 4-5 years after planting), a compact crown, strong attachment of the nozzles. The studies were conducted according to the program and methods of selection of fruit, berry and nut crops in the forest-steppe of the Altai territory. 108 seedlings were studied from free pollination of the provincialka variety, 37 seedlings in the combination of crossing the provincial x Berel and 20 seedlings in the combination of crossing the provincial x 3-11-94. The blue provincial honeysuckle variety has fruits with a strong attachment of more than 3.0 cm in length, weighing more than 2.2 g and a productivity of more than 2 kg per Bush for 3-4 years after planting. The studies have shown that the use in breeding work of the provincial variety with three-flower synantium allowed to obtain promising forms with a complex of economic and biological characteristics. Promising hybrids with strong attachment of fruits, good taste (above 4.5 points), large-fruited (over 2.0 g), perishable and with a yield of at least 2.5 kg per Bush for 4-5 years after planting are identified. The provincial variety can be recommended in the selection of blue honeysuckle as a donor of the sign of productivity and large fruitfulness.

**Key words:** blue honeysuckle, variety of honeysuckle Provincialka, three-flower synantium, hybrids, inheritance, yield.

**Введение.** Жимолость синяя (*Lonicera caerulea* L.) – ягодная культура, распространенная преимущественно в частных садах в средней и северной зоне садоводства. Для широкого возделывания эта культура рекомендована в 1956 году; но первые сорта появились в Государственном реестре РФ только в 1980 г. К 2018 г. в России зарегистрировано уже 110 сортов, допущенных к использованию [1], 152 сорта проходят сортоиспытание. Жимолость синяя ценится за очень ранний срок плодоношения. Также достоинствами этой ягодной культуры являются ежегодная урожайность, витаминная ценность и диетические качества плодов. Ягодный кустарник отличается высокой морозостойкостью [2-3].

К недостаткам жимолости синей относятся сравнительная мелкоплодность, самостерильность, вторичное (осеннее) цветение кустов, невысокая урожайность, осыпаемость спелых плодов, зависящая от генетического происхождения, погодных условий и агротехники, а также одновременное созревание и вкус плодов с горчинкой, характерный отдельным формам и реже сортам. Хозяйственной ценностью этого ягодного кустарника российские садоводы заинтересовались в середине XX века. С того времени на Северо-Западе (в Ленинградской области), в Средней России: Москва, Нижний Новгород, Мичуринск, на Урале, Алтае, в Сибири и на Дальнем Востоке возникли селекционные центры, ставшие источником посадочного материала [4].

Отдельные формы и сорта, интродуцированные в конце XX и начале XXI веков, были перенесены в Литву, Латвию, Эстонию, Украину, Белоруссию, Финляндию, Чехию, Словакию, США, Канаду, Китай и другие страны. Жимолость декоративна, медоносна и неприхотлива в культуре, поэтому её можно использовать в озеленении и декоративном садоводстве [4].

Одной из главных задач, которые стоят перед селекционерами - это создание крупноплодных сортов жимолости с массой плода не менее 2 г, десертного вкуса, с высоким содержанием биологически активных веществ в плодах, скороплодных, урожайных (не менее 3кг с куста на 4-5 год после посадки), компактной кроной, прочным прикреплением соплодий [2-3, 5].

**Материал и методика исследования.** Исследования проводились согласно Программы и методики селекции.....[5] в условиях лесостепи Алтайского края. Было изучено 108 сеянцев от свободного опы-

ления сорта Провинциалка, 37 сеянцев в комбинации – Провинциалка х Берель и 20 сеянцев Провинциалка х 3-11-94. Сорт жимолости синей Провинциалка имеет плоды с прочным прикреплением, более 3,0 см в длину, массой более 2,2 г и урожаем более 2 кг с куста на 3-4 год после посадки.

**Результаты исследования.** Одним из важных свойств сортов жимолости синей является раннее вступление в плодоношение (на 3-4 год после посадки), что определяет быструю окупаемость затрат на агротехнические приемы, связанные с этой культурой [2. - С. 40]. В 2004 году было собрано и посеяно 137 семян от свободного опыления сорта Провинциалка и 96 сеянцев в комбинации с сортом Берель и отборной формой 3-11-94. Осенью 2006 года 165 сеянцев были высажены в селекционный сад по схеме 1х3 м. Первое плодоношение было отмечено уже на 2-ой год после посадки в селекционный сад у 6,3 % сеянцев. В зиму 2008-2009 года 6 сеянцев были уничтожены грызунами. В вегетационный период 2009 года в плодоношение вступили 58 сеянцев, что составило уже 62,8 % - это на 55 % больше, чем в предыдущем году.

Урожай сеянцев в первые годы вступления в плодоношение собирали вручную с каждого куста (таблица 1).

В первый год после посадки 2 гибрида зацвели и дали единичные плоды, а с 4 гибридов было собрано от 0,2 до 0,5 кг плодов. На следующий год 58 гибридов вступило в плодоношение, 4 из них дали урожай от 1,2 до 1,4 кг с куста. В 2010 году (на 3 год после посадки) с гибридов 1-97 и 54-97 собрали 2,7 и 3,1 кг с куста. В 2012 году у 28 гибридных сеянцев (около 26 %) продуктивность была от 2,3 до 3,0 кг с куста и выше. Полученные результаты позволили сделать заключение, что при использовании в селекции сорта Провинциалка, можно получить скороплодные гибриды с высокой урожайностью, несмотря на унаследованный от материнского растения сдержанный рост побегов (0,7-1,0 м).

При обследовании гибридной популяции жимолости синей на сеянцах встречаются трехцветковые соцветия, которые исследованы в России в работах А.Г. Куклиной [3], Ю.В. Бурменко, В.Н. Сорокопудова [6] и Г.А. Прищепиной, В.Н. Сорокопудова [7] называемые как «тератологические изменения» или аномалии, описанные так: «...Обертка не полностью охватывает соплодие, и две сочные завязи с семенами отчетливо видны в верхней части».

Таблица 1 - Распределение сеянцев по скороплодности

Урожай, кг/куст	2008 г.	2009 г.	2010 г.	2011 г.	2012 г.
до 0,5	6	37	24	0	0
0,6-1,0	0	17	33	2	0
1,1-1,5	0	4	27	54	21
1,6-2,0	0	0	7	22	44
2,1-2,5 и выше	0	0	1	14	27

В то же время можно обнаружить частичное срастание двух и даже трех соплодий. В этом случае намечается усложнение плода, включение в него еще дополнительных частей. Этот факт уже говорит о потенциальной возможности получить более сложные и объемистые плоды в результате дальнейшей селекции....» [8-9].

Трехцветковое соцветие жимолости синей дает более крупные плоды (до 3,0 г), по сравнению с двухцветковым соцветием. Привлечение в гибридную форму сорта Провинциалка позволило получить гибриды с плодами свыше 2,0 г (таблица 2).

Среди семян сорта Провинциалка полученных от свободного опыления выявлено 38 % рамет, унаследовавших трехцветковое соцветие. Процент наследуемости крупноплодных гибридов (массой плода свыше 1,6 г) составил 84,0 %. Среди 35 семян с трехцветковым синантием средняя масса пло-

да у 37,7 % была выше 2,1 г.

Для увеличения продуктивности, был привлечен сорт Берель в качестве отцовской формы. Однако это сказалось на массе плода. Всего у 3 семян наблюдали трехцветковый синантий, 2 из них имели массу плода выше 2,1 г. Большинство гибридов имели массу плода 1,1-1,5 г.

Высокий процент крупноплодных гибридов был получен при скрещивании сорта Провинциалка и отборной формы 3-11-94. Трехцветковых семян в этой группе было 65 %. У 12 (60 %) из 20 гибридов средняя масса плода была от 2,0 до 3,0 г.

На основе проведенных исследований по привлечению в гибриды сорта жимолости синей Провинциалка, были выделены 23 формы по основным хозяйственно-биологическим признакам (таблица 3).

Таблица 2 - Распределение семян жимолости синей по массе плодов и наследованию трехцветкового синантия

Группа скрещивания	Количество соплодий (%), массой (г):				Соцветие			
	0,5-1,0	1,1-1,5	1,6-2,0	2,1 и выше	трехцветковое		двухцветковое	
					шт.	%	шт.	%
СО* Провинциалка	-	16,0	46,3	37,7	35	38,0	57	62,0
Провинциалка x 3-11-94	-	10,0	30,0	60,0	13	65,0	7	35,0
Провинциалка x Берель	10,8	49,5	34,3	5,4	3	8,1	34	91,9

СО\* - свободное опыление

Таблица 3 - Хозяйственно-биологическая характеристика отборных форм

№ гибрида	Тип соцветия	Средняя масса соплодия, г	Вкус пло- да, балл	Продуктивность с куста, кг
Свободное опыление сорта Провинциалка				
3-97	трехцветковый	2,6	4,9	3,1
4-97	трехцветковый	2,4	4,9	3,5
16-97	двухцветковый	2,0	4,8	3,0
17-97	трехцветковый	2,9	4,6	3,2
29-97	трехцветковый	2,6	4,8	3,3
40-97	двухцветковый	2,7	4,8	3,5
41-97	трехцветковый	2,4	4,7	3,0
75-97	трехцветковый	2,0	4,6	2,8
79-97	двухцветковый	2,0	4,8	3,0
91-97	двухцветковый	1,9	4,8	3,2
Провинциалка x 3-11-94				
2-34-06	трехцветковый	2,7	4,9	3,1
2-37-06	двухцветковый	1,9	4,9	3,2
2-38-06	трехцветковый	2,1	4,8	3,5
2-40-06	трехцветковый	2,6	4,5	3,5
2-41-06	трехцветковый	2,6	4,9	3,7
2-42-06	двухцветковый	2,4	4,8	3,4
2-46-06	двухцветковый	2,9	4,8	3,4
2-50-06	трехцветковый	2,4	4,6	3,0
2-52-06	трехцветковый	2,0	4,7	2,9
Провинциалка x Берель				
Г-1-94	двухцветковый	1,9	4,4	4,1
Г-4-94	трехцветковый	2,6	4,3	3,6
Г-11-94	двухцветковый	1,6	4,5	3,5
Г-32-94	двухцветковый	1,8	4,5	3,9

Среди гибридов, полученных от семян свободного опыления сорта жимолости синей Провинциалка, было отобрано по комплексу признаков 10 форм. Лучшими с массой плода больше 2,5 г выделено 4 формы: 3-97 (2,6 г); 17-97 (2,9 г); 29-27 (2,6 г); 40-97 (2,7 г). Вкус у всех отборных гибридов варьировал в пределах 4,6 – 4,9 балла. Большинство гибридов, полученных из семян от свободного опыления сорта Провинциалка унаследовали сдержанный рост побегов как у материнской формы. Несмотря на это урожай у форм 3-97; 4-97; 17-97; 29-97; 40-97 и 91-97 был больше 3,0 кг с куста. Лучшими, по комплексу признаков в этой группе выделились 2 отборные формы: 4-97 и 40-97. Продуктивность на 4-5 год после посадки составил около 4-х кг с куста. Плоды крупные с хорошими вкусовыми качествами и прочным прикреплением плодов. Нами выделены данные гибриды как претенденты на сорта, на которые оформляются документы для передачи в ГСИ.

Во второй группе скрещивания была использована отборная форма 3-11-94, у которой в отдельные годы проявляется трехцветность. Гибридологический анализ генофонда показал, что все отборные формы обладают хорошими вкусовыми качествами, крупноплодные, с высокой продуктивностью на 3-4 год после посадки (около 3-х кг с куста). Лучшим в этой группе по комплексу признаков выделен гибрид 2-41-06 с массой плода 2,6 г, вку-

сом 4,9 балла, продуктивностью 3,7 кг с куста (таблица 3).

Наши исследования показали, что использование в селекционной работе сорта Провинциалка с трехцветным синантием позволяет получить сорта с высокими хозяйственно-биологическими качествами.

В группе, где в качестве отцовской формы использовали сорт Берель, который отличается компактной кроной, высокой побегообразовательной способностью и высокой урожайностью (до 6 кг/куст), было выделено 4 элитные формы: Г-1-94; Г-4-94; Г-11-94 и Г-32-94. Урожай с одного куста более 3,5 кг. Самым крупноплодным выделен гибрид Г-4-94, средняя масса плода которого составила 2,6 грамма. Гибрид Г-1-94 выделился по комплексу признаков и в 2018 году был передан в Госсорткомиссию под сортовым названием Сибирский сапфир.

**Вывод.** Проведенные исследования показали, что использование в селекционной работе сорта Провинциалка с трехцветным синантием позволяет получить элитные гибриды с высоким проявлением хозяйственно-биологических признаков в гибридном потомстве.

Сорт Провинциалка можно рекомендовать как донор признака продуктивности и крупноплодности в селекции жимолости синей.

#### Список использованных источников

1. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию на 2018 г. [Интернет ресурс] <http://www.gossort.com>.
2. Жолобова З.П. Отбор продуктивных съедобных форм жимолости // Бюллетень Главного бот. Сада. - 1974. - Вып. 92. - С. 40-42.
3. Куклина А.Г. Популяционная изменчивость жимолости голубой в Сибири // Бюллетень Главного бот. Сада. - 2002. - Вып. 136. - С. 52-55.
4. Сорокопудов В. Н., Куклина А. Г., Соловьева А. Е. Жимолость синяя: биология, сортимент и основы культивирования. - М.: ФГБНУ ВСТИСП, 2016. - 162 с.
5. Плеханова М.Н. Жимолость. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур // Под ред. Седова Е.Н. – Орел, 1999. – С. 444-457.
6. Пришепина Г.А., Сорокопудов В.Н. Селекционная оценка сеянцев *Lonicera caeruleae* L. от свободного опыления в условиях Алтая // Плодоводство и ягодоводство России: сб. научных работ. – М.: ФГБНУ ВСТИСП, 2017. – Т. 51. – С. 36-39.
7. Бурменко Ю.В., Сорокопудов В.Н. Об уклонении в развитии плодов голубых жимолостей в условиях ЦЧЗ: материалы Международной научно-практической конференции «Ботанические сады в 21 веке: сохранение биоразнообразия, стратегия развития и инновационные решения», посвященная 10-летию образования Ботанического сада Белгородского государственного университета. - Белгород: Изд-во «Политерра», 2009. - С. 190-193.
8. Плеханова М.Н. Изменчивость *Lonicera kamtschatica* (Sevast) Pojark. бассейна реки Камчатки // Бюллетень НТИ ВИР. - 1989. - Вып. 194. - С. 89 – 94.
9. Плеханова М.Н. Изменчивость морфологических признаков цветка видов жимолости подсемейства *Caeruleae* Rehd. // Труды по прикл. бот., ген. и сел. - 1990. - Т. 131. - С. 125 – 129.

#### List of sources used

1. State register of breeding achievements, approved for use in 2018 [Internet resource] <http://www.gossort.com>.
2. Zholobova Z.P. Selection of productive edible forms of honeysuckle // Bulletin of the Main Bot. The garden. - 1974. - Issue. 92. - P. 40-42.
3. Kuklina A.G. Populational variability of honeysuckle blue in Siberia // Bulletin of the Main Bot. The garden. - 2002. - Issue. 136. - P. 52-55.

- 
4. Sorokopudov V.N., Kuklina A.G., Solovyeva A.Ye. Honeysuckle blue: biology, assortment and bases of cultivation. - М.: ФГБНУ ВСТИСП, 2016. - 162 p.
  5. Plekhanova M.N. Zhmolost. Program and a technique of sorting of fruit, berry and nut-bearing crops // Ed. Sedova E.N. - Eagle, 1999. - P. 444-457.
  6. Prishchepina G.A., Sorokopudov V.N. Selection estimation of seedlings of *Lonicera caerulea* L. from free pollination in Altai conditions // Fruit growing and Russian grapes: collection of scientific works. - М.: FGBNU VSTISP, 2017. - Т. 51. - С. 36-39.
  7. Burmenko Yu.V., Sorokopudov V.N. On the evasion of the development of blue honeysuckle fruit in the conditions of TSCN: the materials of the International Scientific and Practical Conference "Botanical Gardens in the 21st Century: Conservation of Biodiversity, Development Strategy and Innovative Solutions", dedicated to the 10th anniversary of the Botanical Garden of the Belgorod State University. - Belgorod: Publishing house "Polyterra", 2009. - P. 190-193.
  8. Plekhanova M.N. Variability of *Lonicera kamtschatica* (Sevast) Pojark. Basin of the Kamchatka River // Bulletin of the STI VIR. - 1989. - Issue. 194. - P. 89 - 94.
  9. Plekhanova M.N. Variability of the morphological characteristics of the flower of the species of honeysuckle subsection *Caeruleae* Rehd. // Works on prikl. bot., gene. and sat down. - 1990. - Т. 131. - P. 125 - 129.
- 

УДК 634.725

### **ЗИМОСТОЙКОСТЬ СОРТОВ И ГИБРИДНЫХ СЕЯНЦЕВ КРЫЖОВНИКА В УСЛОВИЯХ СЕРЕРО-ЗАПАДА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

АТРОЩЕНКО Г.П.,

доктор сельскохозяйственных наук, профессор ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», e-mail: atoschenko-g.p@mail.ru.

СКРИПНИЧЕНКО М.М.,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», e-mail: agrarian1@mail.ru.

ВОЛКОВА К.А.,

аспирант ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», e-mail: volkova\_plants@mail.ru.

**Реферат.** В статье представлены результаты изучения зимостойкости сортов и гибридных сеянцев крыжовника. Исследования проведены в 2014-2018 гг. в учебно-опытном саду Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. В лабораторных условиях уровень морозостойкости гибридных сеянцев крыжовника определяли во ВНИИР им. Н.И. Вавилова (ВИР) в низкотемпературной холодильной камере. В полевых условиях не отмечено подмерзания растений на сортах крыжовника Аристократ, Машека, Пушкинский, Романтика, Серенада, Эридан и на гибридном сеянце крыжовника 1-4. Наиболее яркое выраженное снижение морозостойкости гибридных сеянцев крыжовника и контрольного сорта Краснославянский установлено при искусственном промораживании побегов при температуре -32<sup>0</sup>С. Более высокую морозостойкость почек и тканей (камбия и сердцевин) при искусственном промораживании побегов проявляют гибридные сеянцы 1-1, 1-4, полученные в результате гибридизации исходных форм Краснославянский х (Московский красный х *Grossularia inermis*).

**Ключевые слова:** крыжовник, сорта, гибридные сеянцы, зимостойкость.

### **WINTER HARDINESS OF GRADES AND HYBRID SEEDLINGS OF THE GOOSEBERRY IN THE CONDITIONS OF SERERO-ZAPADA OF THE RUSSIAN FEDERATION**

ATROSHCHENKO G.P.,

doctor of agricultural sciences, professor FGBOOU WAUGH "The St. Petersburg state agricultural university", e-mail: atoschenko-G.P@mail.ru.

SKRIPNICHENKO M.M.,

candidate of agricultural sciences, associate professor FGBOOU WAUGH "St. Petersburg state agricultural university, e-mail: agrarian1@mail.ru

VOLKOVA K.A.,  
graduate student FGBOOU WAUGH "The St. Petersburg state agricultural university",  
e-mail:volkova\_plants@mail.ru.

**Essay.** Results of studying of winter hardiness of grades and hybrid seedlings of a gooseberry are presented in article. Researches are conducted in 2014-2018 in an educational-experimental garden of the St. Petersburg state agricultural university. In vitro the level of frost resistance of hybrid seedlings of a gooseberry was determined in VNIIR of N.I. Vavilov (VIR) in the low-temperature cold storage room. In field conditions the podmerzaniye of plants on gooseberry grades the Aristocrat, Masheka, Pushkin, Romanticism, the Serenade, Eridanum and on a hybrid seedling of a gooseberry 1-4 is noted. The brightest expressed decrease in frost resistance of hybrid seedlings of a gooseberry and control grade Krasnoslavyansky is established at a simulated promorazhivaniye of escapes at a temperature - 320C. Higher frost resistance of kidneys and fabrics (a cambium and a core) at a simulated promorazhivaniye of escapes is shown by the hybrid seedlings 1-1, 1-4 received as a result of hybridization of the initial Krasnoslavyansky forms x (Moscow red x Grossularia inermis).

**Keywords:** gooseberry, grades, hybrid seedlings, winter hardiness.

**Введение.** Крыжовник пользуется большой популярностью у населения Северо-Запада России и является одной из наиболее любимых ягодных культур. В народе его издавна называют «северным виноградом» за высокую продуктивность, вкусовые качества и разнообразие окраски ягод. По вкусу ягод и содержанию в них разнообразных питательных веществ лучшие десертные сорта крыжовника, действительно, не уступают многим сортам винограда [1].

Ягоды крыжовника пригодны для потребления в различной степени зрелости. Они широко используются для переработки. Наиболее ценные изделия: сок, сырой джем, варенье. Для компотов лучше использовать зеленоплодные сорта, так как красноплодные при стерилизации утрачивают окраску и имеют блеклый вид.

Высокую оценку получили соки с мякотью, так как благодаря высокому содержанию пектина, они не расслаиваются. Для изготовления таких соков рекомендуются только зелено- и желтоплодные сорта. Созревшие ягоды крыжовника могут долго висеть на кустах, не осыпаясь и не теряя своих качеств.

Достаточное количество осадков на Северо-Западе страны (в среднем 600 мм в год), значительный снеговой покров (от 30 до 50 см) и сравнительно мягкий зимний период (за исключением отдельных суровых зим) создают, в общем, благоприятные условия для культуры крыжовника в регионе.

Важный признак, определяющий возделывание крыжовника в конкретной местности – зимостойкость. По зимостойкости и морозоустойчивости сорта крыжовника сильно различаются между собой вследствие генетического происхождения. При этом сорта американской группы и их потомки более зимостойки, чем сорта европейского происхождения. Особенно сильно европейские сорта повреждаются от низких температур в малоснежные зимы [2].

Приросты на кустах крыжовника подмерзают при  $-33...-34^{\circ}\text{C}$  до линии снежного покрова. Сильные повреждения растения получают при чередовании оттепелей с низкими (до  $-30^{\circ}\text{C}$ ) температурами в конце зимы. Однако подмерзшие кусты, если не повреждена корневая система, способны быстро вос-

становливать надземную часть за счет приростов, появляющихся из его основания [3].

Так как крыжовник рано выходит из состояния покоя и рано цветет, весенние заморозки могут повредить его цветковые почки, цветки и молодые завязи.

Анализ зимних повреждений растений крыжовника позволяет подбирать оптимальный сортимент этой культуры для использования в производстве и селекции. В связи с этим особую значимость приобретают исследования по морозостойкости гибридных сеянцев крыжовника, которые позволят произвести отбор на этот важный ценный признак. Для выделения наиболее морозостойких гибридных сеянцев используют полевую оценку и искусственное промораживание побегов растений с последующей оценкой степени подмерзания почек и тканей.

**Цель исследования:** оценка сортов и гибридных сеянцев крыжовника на зимостойкость в условиях Ленинградской области.

**Материал и методика исследования.** Исследования по зимостойкости сортов и гибридных сеянцев крыжовника в полевых условиях проводили в учебно-опытном саду Санкт-Петербургского государственного аграрного университета в 2014-2018 гг. Посадка сортов и гибридных сеянцев крыжовника произведена осенью 2014 г. Размещение сортов – рендомизированное, повторность – 3-кратная, по 3 куста в каждой. Схема размещения растений – 3 x 1 м. Гибридные сеянцы размещали последовательно по схеме 3 x 1,5 м. В качестве контроля использовали районированный сорт Краснославянский.

Степень подмерзания ветвей растений крыжовника учитывали по 5-балльной шкале: от 0 балла – признаков подмерзания ветвей нет до 5 балла – полное вымерзание надземной части, отрастания нет [4].

В лабораторных условиях уровень морозостойкости гибридных сеянцев определяли во ВНИИП им. Н.И. Вавилова (ВИП) в низкотемпературной холодильной камере SANYO MEDICAL FREEZER согласно методическим рекомендациям М.М. Тюриной и Г.А. Гоголевой [5]. Черенки однолетних побегов гибридных сеянцев крыжовника заготавливали в середине зимы 2018 г., что соответствует второму

компоненту зимостойкости (максимальный уровень морозоустойчивости в середине зимы).

Черенки промораживали при температурах: - 10<sup>0</sup> С, - 14<sup>0</sup> С, - 18<sup>0</sup> С, - 22<sup>0</sup> С, - 26<sup>0</sup> С, - 30<sup>0</sup> С, -32<sup>0</sup> С. В вариантах промораживания использовали по 7 черенков каждого гибридного сеянца. Экспозиция промораживания составляла 18 часов. После воздействия отрицательных температур черенки хранили при температуре -5<sup>0</sup>С. Оценку повреждений проводили весной методом отращивания побегов в сосудах с водой по степени побурения тканей на продольных и поперечных срезах по следующей шкале: от 0,0 балла – повреждений нет до 5,0 балла – почки и ткань погибли.

Объектами исследований в полевых условиях являлись 26 сортов крыжовника различных селекционных учреждений: Английский желтый, Аристократ, Балтийский, Белорусский сахарный, Белые ночи, Гаркате, Изабелла, Командор, Краснославянский, Ласковый, Машека, Пушкинский, Родник, Розовый, Романтика, Русский, Садко, Северный капитан, Серенада, Сеянец Лефора, Сливовый, Темно-зеленый Мельникова, Хиннонмайти Страйн (Hinnonmati Strain), Челябинский слабошиповатый, Черносливовый, Эридан. Сорта Белорусский сахарный, Машека выведены в Институте плодоводства НАН Беларуси, Хиннонмайти Страйн – в Финляндии, а остальные – в России.

В качестве объектов исследований в полевых и лабораторных условиях гибридных сеянцев крыжовника использовали 10 растений (1-10), полученных в результате гибридизации исходных форм Краснославянский х (Московский красный х *Grossularia inermis*) и сеянец свободного опыления сорта Белые ночи (С-11-32). Гибридные сеянцы получены научным сотрудником ВНИИИР им. Н.И. Вавилова (ВИР), Н.А. Пупковой в 2011 г., которые были переданы для изучения в учебно-опытный сад Санкт-Петербургского государственного аграрного университета.

**Результаты исследования.** Зимние периоды за годы исследований характеризовались различными контрастными условиями. Зимний период 2014-2015 гг. оказался благоприятным для перезимовки растений крыжовника. Устойчивый снежный покров образовался в середине декабря и сохранялся до второй декады марта. Также не наблюдалось продолжительных низких минусовых температур в зимние месяцы. Слабое подмерзание (0,3-0,7 баллов) отмечено на сортах Белорусский сахарный, Гаркате, Родник. Условия зимних периодов 2015-2016 гг. и 2016-2017 г. были менее благоприятными для перезимовки растений крыжовника. Отсутствие снежного покрова в декабре – первой декаде января, а затем последовавших довольно низких температур в эти годы оказали заметное влияние на зимостойкость ряда сортов крыжовника (таблица 1).

Таблица 1 – Зимостойкость сортов крыжовника (2015-2017 гг.)

Сорт	Подмерзание, балл				Сохранность растений, %
	2015 г.	2016 г.	2017 г.	среднее за 3 года	
Краснославянский (к)	0	0,5	0,2	0,2	100
Английский желтый	0	0,3	0	0,1	100
Аристократ	0	0	0	0	100
Балтийский	0	0	1,0	0,3	100
Белорусский сахарный	0,3	0,7	0	0,3	100
Белые ночи	0	0,4	0	0,1	100
Гаркате	0,5	1,5	0	0,7	100
Изабелла	0	0,2	0,8	0,3	100
Командор	0	0,5	1,0	0,5	100
Ласковый	0	0,4	0	0,1	100
Машека	0	0	0	0	100
Пушкинский	0	0	0	0	100
Родник	0,7	2,0	1,0	1,2	100
Розовый	0	0,5	0	0,2	100
Романтика	0	0	0	0	100
Русский	0	0,7	2,0	0,9	100
Садко	0	0,5	0	0,2	100
Северный капитан	0	0,7	0,5	0,4	100
Серенада	0	0	0	0	100
Сеянец Лефора	0	0,4	0	0,1	100
Сливовый	0	0,5	0	0,2	100
Темно-зеленый Мельникова	0	0	0,5	0,2	100
Хиннонмайти Страйн	0	1,0	0	0,3	100
Челябинский слабошиповатый	0	0	0,4	0,1	100
Черносливовый	0	0,2	1,0	0,4	100
Эридан	0	0	0	0	100

Таблица 2 – Морозостойкость гибридных семян крыжовника (2016-2018 гг.)

Сорт, гибридный сеянец	Подмерзание, балл				Сохранность растений, %
	2016 г.	2017 г.	2018 г.	Среднее за 3 года	
Краснославянский (к)	0,5	0,2	0,5	0,4	100
1-1	0,2	0,3	0,4	0,3	100
1-2	0,8	0,4	0,2	0,5	100
1-3	0,3	0,3	0,6	0,4	100
1-4	0	0	0	0	100
1-5	0,3	0,7	0,3	0,4	100
1-6	1,4	1,1	0,4	0,9	100
1-7	1,3	0,4	1,0	0,9	100
1-8	1,5	0,5	2,0	1,3	100
1-9	0,8	0,2	0,3	0,4	100
1-10	0,7	0,4	1,0	0,7	100
С-11-32	0,6	0	0	0,2	100

Таблица 3 – Морозостойкость тканей гибридных семян крыжовника при искусственном промораживании побегов (2018 г.)

Сорт, гибридный сеянец	Степень повреждения тканей (камбия и сердцевины) при промораживании, балл						
	-10 <sup>0</sup> С	-14 <sup>0</sup> С	-18 <sup>0</sup> С	-22 <sup>0</sup> С	-26 <sup>0</sup> С	-30 <sup>0</sup> С	-32 <sup>0</sup> С
Краснославянский (к)	0	0	0	0	1,0	2,5	3,0
1-1	0	0	0	0	0	1,0	1,8
1-2	0	0	0	0	0,5	1,5	2,6
1-3	0	0	0	0	0,5	2,6	3,0
1-4	0	0	0	0	0	1,2	2,0
1-5	0	0	0	0	0,4	1,5	3,0
1-6	0	0	0,5	0,8	1,0	3,6	4,0
1-7	0	0	0	0,7	1,0	3,2	4,0
1-8	0	0	0	0	1,3	2,5	3,0
1-9	0	0	0	0	0	2,0	2,5
1-10	0	0	0	0,8	1,0	2,0	2,5
С-11-32	0	0	0	0	0	1,6	3,0

После зимнего периода 2015-2016 гг. на большинстве сортов подмерзание растений составило 0,2-1,0 балла. В течение вегетации растения быстро восстановились. Более сильное подмерзание растений отмечено на сортах Родник (2, 0 балла) и Гаркате (1,5 балла). Не отмечено подмерзаний на сортах Аристократ, Балтийский, Машека, Пушкинский, Романтика, Серенада, Темно-зеленый Мельникова, Челябинский слабошиповатый, Эридан. На контрольном сорте Краснославянский подмерзание растений составило 0,5 балла.

Анализ подмерзаний ветвей крыжовника после зимнего периода 2016-2017 гг. показал, что половина сортов проявила высокую зимостойкость. Наиболее сильное подмерзание отмечено на сорте Русский (2,0 балла).

За три года наблюдений не отмечено подмерзаний растений на сортах Аристократ, Машека, Пушкинский, Романтика, Серенада, Эридан. На контрольном сорте Краснославянский подмерзание растений было слабым (0,2 балла). Сохранность растений у изучаемых сортов составила 100 %.

За годы исследований степень подмерзания ветвей у большинства гибридных семян крыжовника в полевых условиях составила от 0,2 до 1,4 балла (таблица 2).

Не отмечено подмерзаний на гибридном сеянце крыжовника 1-4. Сохранность растений составила 100 %.

Зимнее искусственное промораживание побегов в низкотемпературной холодильной камере позволяет определить реальную степень морозостойкости гибридных семян крыжовника. Морозостойкость почек гибридных семян крыжовника при искусственном промораживании представлена в таблице 3.

При температуре промораживания -22<sup>0</sup>С наибольший балл подмерзания почек отмечен у гибридных семян 1-6, 1-7 (2,0-2,2 балла). На контрольном сорте Краснославянский почки не подмерзли.

При промораживании побегов при температуре -26<sup>0</sup>С не зафиксировано подмерзания почек у гибридных семян 1-1, 1-4, 1-9, С-11-32. На контрольном сорте Краснославянский степень повреждения почек составила 0,8 балла.

При температуре промораживания -30<sup>0</sup>С почки подмерзли у всех изучаемых гибридных семян и сорте Краснославянский. Степень повреждения почек варьировала от 2,0 до 3,6 балла.

При промораживании побегов при температуре -32<sup>0</sup>С наблюдалось увеличение степени повреждения почек у всех гибридных семян и сорта Красносла-

вянский. Степень подмерзания почек колебалась от 3,0 до 4,4 балла, При данной температуре наблюдается довольно низкая морозостойкость почек.

В результате проведенных исследований по искусственному промораживанию побегов крыжовника установлены различия морозостойкости тканей (камбия и сердцевин) растений у изучаемых гибридных сеянцев (таблица 4).

При температуре промораживания  $-22^{\circ}\text{C}$  отмечено слабое подмерзание камбия и сердцевин (0,7-0,8 балла) у гибридных сеянцев 1-6, 1-7, 1-10. У остальных гибридных сеянцев и сорте Краснославянский не зафиксировано подмерзание тканей.

При температуре промораживания  $-26^{\circ}\text{C}$  не наблюдалось подмерзания тканей у гибридных сеянцев 1-1, 1-4, 1-9, С-11-32. У остальных гибридных сеянцев степень подмерзания камбия и сердцевин варьировала от 0,4 до 1,3 балла.

Промораживание побегов при температуре  $-30^{\circ}\text{C}$  показало, что гибридные сеянцы крыжовника эту температуру переносят по разному. Наибольший балл повреждения тканей ( $>3,0$  баллов) отмечен у гибридных сеянцев 1-6, 1-7. У контрольного сорта Краснославянский камбий и сердцевина промерзли на 2,5 балла.

При температуре промораживания  $-32^{\circ}\text{C}$  наблюдалось максимальное повреждение тканей (4,0 балла) у гибридных сеянцев 1-6, 1-7. У остальных изучаемых гибридных сеянцев и сорте Краснославянский степень подмерзания камбия и сердцевин варьировала от 1,8 балла до 3,0.

**Выводы.** В целом полевая оценка и искусственное промораживание побегов сортов и гибридных сеянцев крыжовника показала, что зимостойкость является лимитирующим фактором при возделывании этой культуры в условиях Северо-Запада России.

Наиболее ярко выраженное снижение морозостойкости гибридных сеянцев крыжовника и контрольного сорта Краснославянский отмечено при искусственном промораживании побегов при температуре  $-32^{\circ}\text{C}$ . Более высокую морозостойкость почек и тканей при промораживании проявляют гибридные сеянцы 1-1, 1-4.

Для практического использования в садоводстве и селекции целесообразно использовать высокозимостойкие сорта крыжовника: Аристократ, Машека, Пушкинский, Романтика, Серенада, Эридан.

#### Список использованных источников

1. Володина Е.В. Крыжовник. – Л.: Агропромиздат, 1986. – С. 3-4.
2. Сергеева К.Д. Крыжовник. – М.: Агропромиздат, 1989. – С. 66-73.
3. Попова И.В. Крыжовник. – М.: Агропромиздат, 1987. – 40 с.
4. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. – Орел: ВНИИСПК, 1999. – С. 351-373.
5. Тюрина М.М., Гоголева Г.А. Ускоренная оценка зимостойкости плодовых и ягодных растений: методические рекомендации. – М., 1978. – 48 с.

#### List of the used sources

1. Volodina E.V. Gooseberry. – Leningrad: Agropromizdat, 1986. – P. 3-4.
2. Sergeyev K.D. Gooseberry. – M.: Agropromizdat, 1989. – P. 66-73.
3. Popova I.V. Gooseberry. – M.: Agropromizdat, 1987. – 40 p.
4. Program and technique of a sortoizucheniye of fruit, berry and nut bearing crops. – Eagle: VNIISPК, 1999. – P. 351-373.
5. Tyurina M.M., Gogoleva G.A. The accelerated assessment of winter hardiness of fruit and berry plants: methodical recommendations. – M., 1978. – 48 p.

УДК 631.461; 631.432.5

## РАЗВИТИЕ МИКРООРГАНИЗМОВ, СВЯЗАННЫХ С ЦИКЛОМ АЗОТА В СЕЗОННО ПЕРЕУВЛАЖНЕННЫХ ПОЧВАХ

ЧЕВЕРДИН Ю.И.,

доктор биологических наук, главный научный сотрудник отдела агропочвоведения и агролесомелиорации научно-исследовательского института сельского хозяйства Центрально-Черноземной полосы имени В.В. Докучаева, Каменная Степь.

ГАРМАШОВА Л.В.,

научный сотрудник отдела агропочвоведения и агролесомелиорации, e-mail: niish1c@mail.ru.

**Реферат.** Исследованиями установлено, что в почвенно-климатических условиях юго-востока ЦЧР, с недостаточной климатической влагообеспеченностью, процессы гидроморфизма черноземных почв способствуют увеличению биологической активности почвы в летний период при недостаточном содержа-

нии влаги в почве. При этом в почвах с лучшей влагообеспеченностью (гидроморфных) в летний период отмечается увеличение численности микроорганизмов, связанных с циклом азота – нитрифицирующих и азотобактера, что благоприятно сказывается на плодородии почвы.

**Ключевые слова:** чернозем обыкновенный, биологическая активность, нитрифицирующие микроорганизмы, азотобактер.

### DEVELOPMENT OF MICROORGANISMS RELATED TO NITROGEN CYCLE IN THE SEASONALLY TILLED SOILS

CHEVERDIN Y.I.,

Doctor of Biological Sciences, Chief Researcher of the Department of Agropology and Agroforestation of the Agricultural Research Institute of the Central Black Earth Zone the name of V.V. Dokuchaev, the Stone Steppe.

GARMASHOVA L.V.,

scientific employee of the department of agro-soil and agroforestry research, e-mail: niishlc@mail.ru.

**Essay.** Studies have found that in the soil and climatic conditions of the South-East of the Central Chernozem Region, with insufficient climatic moisture supply processes hydromorphism of black soil contribute to an increase in the biological activity of the soil in the summer with insufficient moisture content in the soil. At the same time, in soils with the best moisture supply – hydromorphic, in the summer there is an increase in the number of microorganisms associated with the nitrogen – nitrifying cycle and nitrogen bacter, which favorably affects the soil fertility.

**Keywords:** the ordinary chernozem, the biological activity of nitrifying bacteria, azotobacter.

**Введение.** В условиях приоритетного развития адаптивно-ландшафтных систем земледелия возникает необходимость более детального изучения почвенно-ландшафтных условий территории землепользования, для разработки более адресных адаптивных агротехнологий [1. - С. 170-186]. Почвенный покров территории землепользования, и даже одного поля, всегда представляет собой гетерогенную среду и не может рассматриваться как единая однородная среда. Поэтому он должен быть изучен как набор различных макро-, мезо-, микросред в каждой из которых создаются различные условия формирования плодородия почвы. Это важно при разработке методических основ системы экологической оценки почв, при этом эффективным инструментом является определение степени изменения показателей, характеризующих различные аспекты биологических свойств почвы [2. - С. 614-623].

Биологическая активность почвы является одним из самых чувствительных индикаторов, отражающих уровень и характер изменения плодородия почв и их экологического состояния. Активно функционирующий микробный ценоз является главным показателем плодородия почвы. Микроорганизмы не только активно участвуют в формировании плодородия, но и исключительно чутко реагируют на изменения, происходящие в почвенной среде.

Анализ литературы свидетельствует о чрезвычайно важном значении микроорганизмов в почвообразовании и поддержании плодородия почв. Они трансформируют растительные остатки, участвуют в формировании структуры почвы, образовании гумуса и его минерализации. Глобальной

является роль микроорганизмов в пополнении биосферы, в том числе грунтов, азотом, мобилизации фосфора из органических и труднорастворимых неорганических соединений [1. - С. 140-148].

К весьма важным микроорганизмам, участвующим в формировании плодородия почвы, в частности обеспеченности почвы доступными формами азота, относятся нитрифицирующие микроорганизмы и азотобактер.

Целью настоящей работы было изучить изменение микробиологической активности почвы, в частности, развитие микроорганизмов, связанных с циклом азота в черноземах различной степени гидроморфизма.

**Материал и методика исследования.** Объектом исследований были черноземные почвы Каменной Степи различной степени гидроморфизма: 1 – чернозем обыкновенный пашни (агрочернозем сегрегационный) автоморфный; 2 – черноземно-луговая солончаковатая слабозасоленная почва на равнинном понижении; 3 – лугово-черноземная почва на равнинном повышении; 4 – черноземно-луговая солончаковатая слабозасоленная почва в ложбинообразном понижении.

Отбор проб проводили в 2015-2017 гг. из слоя 0-20 см. В качестве показателей биологической активности почв учитывали количество нитрифицирующих микроорганизмов и колоний азотобактера. Выделение и количественный учет почвенных микроорганизмов проводили в свежих почвенных образцах согласно методике посева почвенной суспензии на плотные агаризированные среды [4. - С. 269-275]. Нитрифицирующие бактерии учитывали на выщелоченном агаре с аммо-

нийномагниевого солью фосфорной кислоты; азотобактер на почвенных пластинах.

**Результаты исследования.** Наилучшие условия для развития микроорганизмов создаются, когда влажность почвы приближается к 60 % полной полевой влагоёмкости. При такой влажности даже наиболее влаголюбивые микроорганизмы интенсивно размножаются, если другие условия благоприятствуют их развитию. Нитрифицирующие бактерии весьма важны в процессе формирования плодородия почвы, так как они участвуют в окислении аммиачных солей до солей азотной кислоты, являющихся продуктами минерального питания растений. Физиологические особенности различных видов нитрифицирующих бактерий и их отношение к различным факторам внешней среды позволяют считать, что азотный режим почвы должен определять и их распространение.

Нитрифицирующие бактерии весьма чувствительны к среде обитания - водному, воздушному, питательному и тепловому режимам, содержанию в почве органического вещества. Поскольку окисление аммиака в азотистую, а затем в азотную кислоту идет при участии молекулярного кислорода, аэрация почвы имеет существенное значение.

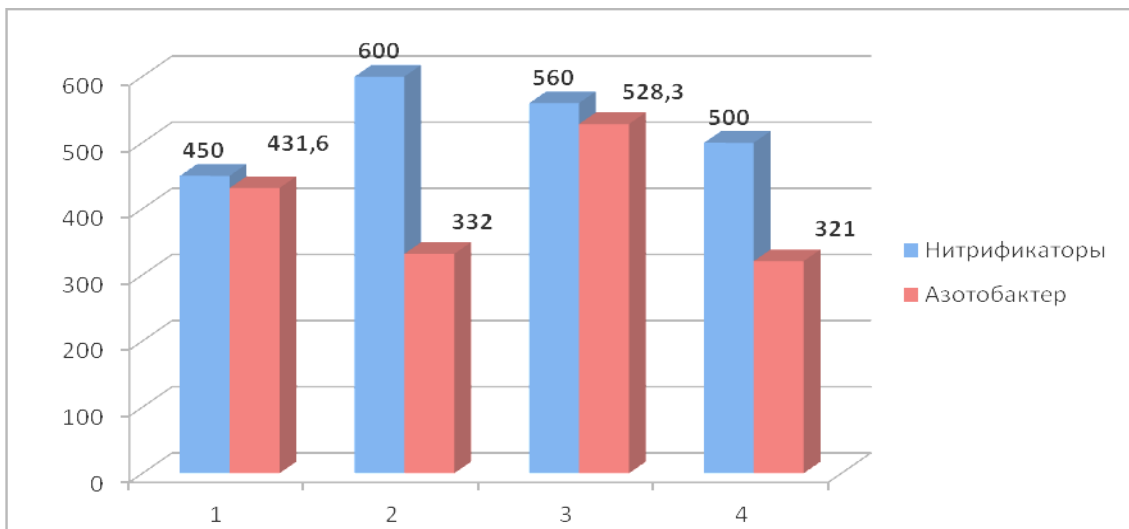
Как показали результаты исследований (рисунок 1) избыточное увлажнение, в условиях климатического недостаточного увлажнения, послужило положительным аспектом в активизации нитрификаторов. Более высокие показатели их численности отмечены в гидроморфных почвах. Почва чернозема обыкновенного автоморфного характеризовалась минимальным показателем численности нитрификаторов – 450 КОЕ в 1 г абсолютно-сухой почвы. В сезонно переувлажненных почвах численность нитрифицирующих микроорганизмов

повышалась до 500 - 600 КОЕ в 1 г абсолютно-сухой почвы.

Максимальная численность нитрифицирующих микроорганизмов была в черноземно-луговой солончаковатой слабозасоленной почве на равнинном понижении и составила 600 КОЕ/1 г абсолютно-сухой почвы.

Численность клеток азотобактера в почве является одним из важных показателей биологической активности почв. К тому же азотобактер, по мнению многих исследователей, является весьма чувствительным микроорганизмом, реагирующим на изменение агроэкологических условий почвенной среды. Азотобактер отрицательно реагирует на ухудшение ценных агрономических качеств почв, чувствителен к недостатку влаги, поставляет в почву биологически активные вещества, подавляет продукты метаболизма фитопатогенных грибов. Данная группа микроорганизмов хорошо развивается в почве с нейтральной реакцией среды, хорошо обеспеченной запасами органических веществ и доступными соединениями фосфора [5. - С. 19; 6. - С. 47-56], поэтому многие исследователи [3. - С. 140-148; 7. - С. 16-23] рекомендуют в качестве тест-организма для определения наличия в почве токсинов применять численность колоний азотобактера.

Важность изучения распространения азотобактера определяется тем, что эта бактерия является азотфиксатором, продуцентом витаминов, факторов роста растений и антифунгальных антибиотиков. А вид азотобактера *Azotobacter Chroococcum* способен к образованию темноокрашенных пигментов, участвующих в образовании гумуса. Клетки азотобактера служат пищей для почвенных амёб [8. - С. 47-60].



- 1 – чернозем обыкновенный пашни (агрочернозём сегрегационный) автоморфный;  
 2 – черноземно-луговая солончаковатая слабозасоленная почва на равнинном понижении;  
 3 – лугово-черноземная почва на равнинном повышении;  
 4 – черноземно-луговая солончаковатая слабозасоленная почва в ложбинообразном понижении

Рисунок 1 - Численность нитрифицирующих микроорганизмов (КОЕ в 1 г абсолютно сухой почвы) и азотобактера (КОЕ в 50 г почвы) в почве различной степени гидроморфизма, 2015-2017 гг.

Широкое распространение в природе и достаточно высокая азотфиксирующая активность азотобактера говорят о его важном значении в формировании плодородия почвы.

Основными причинами ограничения развития азотобактера в почве являются: реакция почвенной среды; обеспеченность почв фосфором, некоторыми микроэлементами и доступным ему органическим веществом; степень увлажнения почвы [9. - С. 131-148].

Азотобактер относится к числу наиболее влаголюбивых почвенных бактерий, для него наилучшие условия увлажнения складываются в пределах 40-80 % полной полевой влагоемкости [9. - С. 130-131].

Чрезмерное продолжительное сезонное переувлажнение в нашем случае послужило сильным ингибирующим моментом, существенно снизившим количество колоний азотобактера. В черноземно-луговой почве ложбинообразного понижения численность азотобактера составила всего 321,0 колоний на 50 г почвы. В лугово-

черноземной почве на равнинном повышении и черноземе обыкновенном автомофном на пашне, при благоприятном соотношении влаги и воздуха, в почве отмечается существенное увеличение численности колоний азотобактера – до 431,6 и 528,3 КОЕ в 50 г почвы - 496,0 колоний. В то же время на черноземно-луговой солончаковой слабозасоленной почве на равнинном понижении также отмечается минимальное количество колоний азотобактера – 332 КОЕ в 50 г почвы, что еще раз подтверждает литературные данные о высокой требовательности азотобактера к условиям жизнедеятельности.

**Вывод.** Таким образом, в почвенно-климатических условиях юго-востока ЦЧР, процесс гидроморфизма повышает микробиологическую активность почвы в летний сезон. При этом в почвах с лучшей влагообеспеченностью – гидроморфных, в летний период отмечается увеличение численности микроорганизмов, связанных с циклом азота – нитрифицирующих и азотобактера.

#### Список использованных источников

1. Кирюшин В.И. Теория адаптивно-ландшафтного земледелия и проектирование агроландшафтов. - М.: «КолосС», 2011. – 443 с.
2. Оценка уровня биологической активности агрогенных и естественных черноземов Кабардино-Балкарии / О.Н. Горобцова, Т.С. Улигова, Р.Х. Темботов, Е.М. Хакунова // Почвоведение. – 2017. - № 5. - С. 614-623.
3. Бабьева И.П., Зенова Г.М. Биология почв: учебник / Под ред. Д.Г. Звягинцева/ И.П. Бабьева, . – 2-е изд., перераб и доп. – М.: Изд-во МГУ, 1989. - 336 с.
4. Звягинцев Д.Г. Методы почвенной микробиологии и биохимии / Под. ред. Д.Г. Звягинцева. - М.: Изд-во Моск. ун-та, 1991. - 304 с.
5. Молчанов Ю.М. Влияние севооборота и монокультуры на некоторые свойства почвы и потенциальную активность бактерий // Тез. докл. IV съезда Украинского науч. общ-ва. – Киев: Наукова думка. – 1985. – С.19.
6. Мирчинк Т.Г. Почвенные грибы как компонент биогеоценоза // Почвенные организмы как компонент биогеоценоза // Сб. ст. – М.: Наука, 1984. – С. 47-56.
7. Влияние многолетнего внесения удобрений на почвенно-поглощительный комплекс и микробное сообщество выщелоченного чернозема / И.Д. Свистова и др. // Агрохимия. - 2004. - № 6. – С. 16-23.
8. Гельцер Ю.Г. Показатели биологической активности в почвенных исследованиях // Почвоведение. - 1990. - № 9. – С. 47-60.
9. Федоров М.В. - Микробиология. - М., 1960. - 351 с.

#### List of sources used

1. Kiryushin V.I. Theory of adaptive-landscape agriculture and the design of agrolandscapes. - Moscow: KolosS, 2011. - 443 p.
2. Assessment of the level of biological activity of agrogenic and natural chernozems of Kabardino-Balkaria / O.N. Gorobtsova, T.S. Uligova, R.Kh. Tembotov, E.M. Hakunova // Pochvovedenie. - 2017. - No. 5. - P. 614-623.
3. Babieva I.P, Zenova G.M. Biology of soils: a textbook / Ed. D.G. Zvyagintseva / I.P. Babieva, . - 2 nd ed., Pererab and additional. - Moscow: Moscow State University, 1989. - 336 p.
4. Zvyagintsev D.G. Methods of soil microbiology and biochemistry / Pod. Ed. D.G. Zvyagintseva. - Moscow: Izd-vo Mosk. Un-ta, 1991. - 304 p.
5. Molchanov Yu.M. The effect of crop rotation and monoculture on some soil properties and potential bacterial activity, Tez. doc. IV Congress of Ukrainian Scientific. Society. - Kiev: Naukava Dumka. - 1985. - P.19.
6. Mirchink T.G. Soil fungi as a component of biogeocenosis // Soil organisms as a component of biogeocenosis // Sb. Art. - Moscow: Nauka, 1984. - P. 47-56.
7. Influence of long-term fertilization on the soil-absorbing complex and the microbial community of leached chernozem / I.D. Svistova et al. // Agrochemistry. - 2004. - No. 6. - P. 16-23.
8. Geltser Yu.G. Indicators of biological activity in soil research // Pochvovedenie. - 1990. - № 9. - P. 47-60.

9. Fedorov M.V. - Microbiology. - M., 1960. - 351 p.

---

УДК 631.53.023

**МАССА СЕМЯН ПУСТЫРНИКА ПЯТИЛОПАСТНОГО (*LEONURUS QUINQUELOBATUS L.*)  
В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СРОКА И СПОСОБА УБОРКИ**

САВЧЕНКО М.В.,  
аспирант, младший научный сотрудник ФГБУН «Научно-исследовательский институт  
сельского хозяйства Крыма», +7(978)858-90-87, e-mail: shell0709@mail.ru.

МАКРУШИН Н.М.,  
член-корреспондент НААН Украины, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, ведущий научный  
сотрудник ФГБУН «Ордена Трудового Красного Знамени Никитский ботанический сад - Национальный  
научный центр РАН», +7(978)881-30-75, e-mail: makruschin-nm@ukr.net.

БОЛДЫРЕВА Л.Л.,  
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент Академии биоресурсов и природопользования  
ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского»,  
+7(978)745-86-70, e-mail: Bolt58@ua.fm.

**Реферат.** Целью исследования было определить оптимальный способ посева, а также сроки и способы уборки пустырника пятилопастного для получения посевного материала с наиболее высоким показателем массы 1000 семян в условиях Предгорной зоны Крыма. В статье приведены результаты исследования динамики накопления органических веществ в семенах пустырника пятилопастного в зависимости от способа посева, уборки и в разные фазы спелости в условиях Предгорной зоны Крыма. В результате исследований установлено, что масса 1000 семян при уборке растений на корню и после высыхания снопов увеличивалась от молочного состояния до твердой спелости. Наиболее оптимальным способом посева пустырника пятилопастного является посев с шириной междурядий 45 см. В этом варианте опыта получена наибольшая масса 1000 семян: при уборке на корню в фазу молочного состояния в среднем 0,330 г, в середине восковой спелости – 0,715 г, в твердом состоянии – 0,819 г; при отдельной уборке – в среднем 0,465 г, 0,853 г, 0,894 г соответственно во второй и третий год вегетации. При этом в данном варианте опыта отмечался наиболее активный прирост массы 1000 семян (около 14 % на корню от тестообразного состояния до середины восковой спелости и 16 % при отдельной уборке от тестообразной спелости до начала воскового состояния) и интенсивность реутилизации (41 % в фазу молочного состояния). В связи с тем, что в фазе твердой спелости наблюдается потеря урожая из-за обсыпания семян, уборку пустырника пятилопастного следует проводить отдельно, начиная со скашивания растений в фазе середины восковой спелости при влажности семян 30% и вегетативной массы 60 %, а обмолот – при 10 % - 11 %.

**Ключевые слова:** пустырник пятилопастный, фазы созревания семян, ширина междурядий, сроки уборки, отдельная уборка, масса 1000 семян, сухое вещество, интенсивность реутилизации, влажность вегетативных органов, влажность семян.

**WEIGHT OF SEEDS OF MOTHERWORT FIVE-BLADED (*LEONURUS QUINQUELOBATUS L.*),  
DEPENDING ON THE PERIOD AND METHOD OF HARVESTING**

SAVHENKO M. V.,  
Junior Researcher FSBSI "Research Institute of Agriculture of Crimea",  
+7 (978) 858-90-87, e-mail: shell0709@mail.ru

MAKRUSHIN N. M.,  
corresponding member of the NAAS of Ukraine, doctor of agricultural Sciences, Professor, leading researcher  
FSBSI «Order of the red banner of Labor Nikitsky botanical garden – National research center RAS»,  
+7 (978)881-30-75, e-mail: makruschin-nm@ukr.net.

BOLDYREVA L.L.,  
candidate of agricultural Sciences, associate Professor Academy of life and environmental sciences  
of FSAEI of HE «V.I. Vernadsky Crimean Federal University», +7 (978)745-86-70, e-mail: Bolt58@ua.fm.

**Essay.** The aim of the study was to determine the optimal method of sowing, as well as the timing and methods of harvesting the motherwort of five-bladed to obtain a seed material with the highest mass of 1000 seeds in the Foothills of the Crimea. The article presents the results of the study of the dynamics of the accumulation of substances in the seeds of motherwort five-bladed depending on the method of sowing, harvesting and in different phases of ripeness in the Foothills of the Crimea. As a result of researches it is established that the mass of 1000 seeds at harvest of the plants at the roots and after drying the bundles increased from the dairy state to solid ripeness. The most optimal way of sowing the motherwort of five-bladed is sowing with a width of 45 cm between rows. In this version of the experiment, the largest mass of 1000 seeds was obtained: when harvesting at the root in the phase of the milk state, on average 0.330 g, in the middle of the wax ripeness – 0.715 g, in the solid state – 0.819 g; with separate harvesting – on average 0.465 g, 0.853 g, 0.894 g, respectively, in the second and third year of vegetation. In this case, in this version of the experiment, the most active weight gain of 1000 seeds was observed (about 14% on the root from the dough-like state to the middle of the wax ripeness and 16% with separate harvesting from the dough-like ripeness to the beginning of the wax state) and the intensity of reutilization (41% in the phase of the milk state). Due to the fact that in the phase of solid ripeness there is a loss of harvest due to the sprinkling of seeds, the cleaning of the motherwort of five-bladed should be carried out separately, starting with the mowing of plants in the middle phase of wax ripeness at a moisture content of 30% and vegetative mass of 60%, and threshing at 10 % – 11 %.

**Key words:** motherwort five-bladed, the phase of maturation of seeds, inter-row spacing, time of harvesting, separate cleaning, 1000 seed weight, dry matter, the intensity of reutilization, the moisture content of vegetative organs, seed moisture content

**Введение.** На сегодняшний день фармацевтический рынок Российской Федерации демонстрирует высокий спрос на сырье лекарственных растений. Работа отечественных предприятий по производству лекарственного сырья в основном базируется на импортных поставках, стоимость которых ежегодно составляет около 700 млн. долларов США [1]. Это свидетельствует о недостаточном научном и техническом обеспечении данной отрасли сельского хозяйства. В свете государственной политики, направленной на импортозамещение, актуальной является задача повышения эффективности возделывания данных культур, что обеспечит устойчивое развитие отечественного агропромышленного комплекса и рынка фармпрепаратов.

Республика Крым является традиционным регионом возделывания лекарственных и эфиромасличных растений. Климатические условия полуострова позволяют здесь успешно выращивать такие лекарственные культуры как пустырник пятилопастный, эхинацея пурпурная, шалфей лекарственный, расторопша пятнистая, ромашка аптечная и др. Из эфироносов самые большие площади занимают лаванда узколистная, кориандр посевной, шалфей мускатный и фенхель обыкновенный [2].

В научно-исследовательских учреждениях Крыма ведутся работы по разработке оптимальной агротехнологии возделывания, созданию новых перспективных сортов данных культур [2, 3]. Однако вопросы биологии развития, формирования, а также технологии выращивания посевного материала изучены недостаточно. Еще Н.Н. Кулешов важное значение в формировании высокого и стабильного урожая отводил семенам [4].

Материнское растение и семена находятся на разных онтогенетических фазах развития и по-разному реагируют на условия окружающей среды, поэтому при разработке технологии выращивания

посевного материала, необходимо создавать такие условия, которые способствовали бы получению высокого и качественного урожая семян, а не вегетативной массы [5]. Одним из методов регуляции внешних факторов является способ посева. Работы многих ученых указывают на преимущество узкорядного способа посева в семеноводстве [6, 7]. Например, в исследованиях М.Ф. Амирова по формированию урожая семян клевера лугового в Республике Татарстан было установлено, что несмотря на высокий коэффициент ветвления продуктивных стеблей при широкорядном посеве, самое большое количество продуктивных головок формировались у растений при рядовом и ленточном посеве [6]. Однако в опытах В.Н. Соловьевой и др. описывается преимущество широкорядного способа посева для получения высокого урожая семян люцерны [7].

Для получения высококачественного посевного материала важным является также определение для каждой культуры оптимальных сроков и способов уборки. Формированием семян называют процесс синтеза и превращения органических веществ, образование новых тканей и органов, в результате чего семена приобретают характерную видовую форму, размер и биохимический состав [8]. В исследованиях по эмбриогенезу семян пшеницы Н.М. Макрушин совместно с И.Э. Илли и Н.В. Щербатюк выявил, что количество клеток в осевой части зародыша увеличивается до тестообразного состояния, при влажности 52 %. Также отмечено, что на интенсивность этого процесса значительное влияние оказывают условия созревания зерна в фазе молочной спелости: в снопах и во влажной камере происходит более длительный отток органических веществ из вегетативных органов в зерно благодаря повышенной влажности зародыша относительно эндосперма. Вследствие этого и масса 1000 семян в этом случае была также большей, чем при обмолоте растений на корню [8, 9].

Таким образом, наиболее точными параметрами

определения состояния зрелости и установления оптимальных сроков и способов уборки семенных посевов являются характер накопления пластических веществ и динамика влажности.

Аналогичные исследования были проведены и на лекарственных растениях. Е.А. Есоян, изучая процесс формирования семян эхинацеи пурпурной, установила, что уборку семенных посевов данной культуры необходимо проводить отдельно в период от начала до середины восковой спелости при влажности семян 25–30 %, вегетативной массы – 50 %, а обмолот – при высушивании семян до 14–16 %, а стеблей и листьев – до 16–18 %. Дальнейшее содержание растений на корню приводило к потере урожая и распространению грибных болезней [10]. Н.М. Макрушин проводил исследования по изучению сроков и способов уборки расторопши пятнистой, шалфея мускатного, аниса и фенхеля [10]. Самый высокий урожай расторопши был получен при влажности семян 55,5 % и стеблей – 80,0 %. После этого за 7 – 10 дней семена начинали быстро терять влагу и разноситься ветром, благодаря своим волособразным выростам.

Пустырник пятилопастный представляет собой многолетнее травянистое растение семейства Яснотковые (*Lamiaceae*). В медицине препараты на основе пустырника обладают седативными свойствами и широко применяются при различных заболеваниях нервной и сердечно-сосудистой системы [11].

В задачи исследования входило определить динамику массы 1000 семян на корню и при отдельной уборке в разные фазы созревания семенного материала и в зависимости от ширины междурядий с целью установления оптимального способа посева, а также сроков и способов уборки пустырника пятилопастного для получения посевного материала с наиболее высоким показателем массы 1000 семян в условиях Предгорной зоны Крыма.

**Материал и методика исследования.** Растения пустырника пятилопастного (*Leonurus quinquelobatus* L.) семейства Яснотковые (*Lamiaceae*).

Многолетний стационарный полевой опыт пустырника пятилопастного заложен в 2015 г. на опытном поле Академии биоресурсов и природопользования ФГАОУ ВО «Крымского федерального университета им. В.И. Вернадского» с шириной междурядий 30, 45 и 60 см в трех повторениях.

Погодные условия в 2016 – 2017 гг. в период формирования семян в целом были благоприятными. Средняя температура воздуха летом 2016 г составила +23,0°C. В июне этого года выпало 67,3 мм, июле – 43 мм, а в августе – 25,8 мм осадков. С III декады июля по сентябрь наблюдалась засушливая погода. Температурный режим в летние месяцы 2017 г был аналогичным (+22,5°C), а количество осадков в июне составило 69 мм, в июле – 52 мм, в августе – 18,4 мм. Во II декаде июля и I декаде августа осадки отсутствовали.

Для изучения динамики накопления сухих веществ при формировании семян и установления

оптимальных сроков и способов уборки в разные фазы созревания семян срезали по 5 растений на высоте 10–15 см в 4-х повторениях. Половину снопов оставляли в сухом проветриваемом помещении для дозревания, а остальные обмолачивали в лаборатории. Из общей массы семян отбирали по 2 средние пробы навеской 1–2 г, листьев – 2–5 г, стеблей – 3–5 г и высушивали в сушильном шкафу при t° 105°C в течении 3 часов. После этого пробы еще раз взвешивали и определяли влажность. Для определения массы 1000 семян брали пробы по 500 шт. в двух повторениях. Аналогичные работы проводили со снопами, которые были оставлены для дозревания.

Прирост массы 1000 семян и интенсивность процесса реутилизации определяли по пропорции.

Статистическую обработку полученных результатов проводили методом дисперсионного анализа [12] и с помощью программы «ANOVA».

**Результаты исследования.** В первый год вегетации (2015 г.) в посевах пустырника пятилопастного фазы массового цветения не наблюдалась. Только на небольшом количестве растений в широкорядных посевах с шириной междурядий 60 см формировались семена. На второй и третий год (2016 г. и 2017 г.) вегетационная фаза массового цветения отмечена на всех вариантах опыта.

С начала уборки выявлено постепенное увеличение количества сухого вещества в семенах при обмолоте растений на корню. Наибольшая масса 1000 семян за первый и второй год исследований отмечена на делянках с шириной междурядий 45 см, а наименьшая – в 30 см во все сроки взятия проб (таблица 1).

Вес 1000 семян в посевах с шириной междурядий 45 см в фазу молочного состояния до середины восковой спелости увеличивался в среднем с 0,330 г до 0,715 г. На делянках с междурядьями 30 см данный показатель составил –0,285 г. в начале формирования семян и 0,624 в середине восковой спелости за два года исследований. К этому времени семенной материал в междурядьях 60 см уже находился в конце восковой спелости и масса 1000 семян в этом варианте опыта составила в среднем 0,653 г.

К пятому сроку уборки во второй и третий года вегетации семена пустырника пятилопастного в междурядьях 30 см находились в фазе твердой спелости (в среднем масса 1000 семян – 0,714 г), в междурядьях 45 см в 2016 г – в фазе твердой спелости (0,827 г), в 2017 г – послеуборочного дозревания (0,811 г), в междурядьях 60 см – в фазе послеуборочного дозревания в первый и второй год исследований (0,749 г). В это время начал наблюдаться процесс обсыпания семян.

Относительно прироста абсолютно сухого вещества в семенах на корню за сутки, получены следующие результаты. Наиболее активное увеличение массы 1000 семян наблюдалось во второй и третий периоды уборки на всех вариантах опыта (рисунок 1).

Таблица 1 – Масса 1000 семян пустырника пятилопастного в зависимости от фазы спелости и срока обмолота

Год (А)	Срок обмолота (В)	М/р, см (С)	□ Фаза спелости (D)						Сред. (А) НСР <sub>05</sub> = 0,002	Сред. (В) НСР <sub>05</sub> = 0,007
			1	2	3	4	5	6		
2016	В день уборки	30	0,290	0,418	0,523	0,626	0,722	0,744	0,581	0,632
		45	0,334	0,480	0,599	0,717	0,827	0,838		
		60	0,301	0,436	0,545	0,654	0,755	0,756		
	После дозревания	30	0,399	0,516	0,622	0,723	0,771	0,754		
		45	0,478	0,617	0,738	0,861	0,912	0,846		
		60	0,417	0,543	0,652	0,761	0,809	0,756		
Среднее			0,370	0,502	0,613	0,724	0,799	0,782		
2017	В день уборки	30	0,280	0,402	0,512	0,621	0,706	0,726	0,669	0,619
		45	0,325	0,463	0,589	0,713	0,811	0,818		
		60	0,294	0,422	0,538	0,651	0,742	0,740		
	После дозревания	30	0,376	0,500	0,622	0,712	0,743	0,740		
		45	0,452	0,608	0,748	0,844	0,876	0,826		
		60	0,399	0,535	0,657	0,756	0,787	0,740		
Среднее			0,354	0,488	0,611	0,716	0,778	0,765		
Среднее (С) НСР <sub>05</sub> = 0,001			0,610		0,680		0,585			
Среднее в фазу уборки			0,304	0,437	0,551	0,664	0,761	0,770		
Среднее после дозревания			0,420	0,553	0,673	0,776	0,816	0,777		
Среднее (D) НСР <sub>05</sub> = 0,002			0,362	0,495	0,612	0,720	0,788	0,773		

□Примечание: 1 – молочное состояние; 2 – тестообразное состояние (2017 г: начало восковой спелости в м/р 60 см); 3 – начало восковой спелости; 4 – середина восковой спелости в м/р 30 и 45 см и конец восковой спелости в м/р 60 см; 5 – твердое состояние в м/р 30 и 45 см и послеуборочное дозревание в м/р 60 см (2017 г: послеуборочное дозревание в м/р 45см); 6 – твердое состояние в м/р 30 см послеуборочное дозревание в м/р 45 и 60 см.

При этом самые высокие показатели получены в посевах с междурядьями 45 см: во второй период (фаза тестообразного состояния – начало восковой спелости) прирост составил 14,89 и 15,74 мг, в третий (начало – середина восковой спелости) – 13,08 и 15,50 мг в 2016 и 2017 гг соответственно.

Из полученных данных следует, что наиболее активно органические вещества накапливаются в семенах пустырника в период от тестообразного состояния до начала восковой спелости.

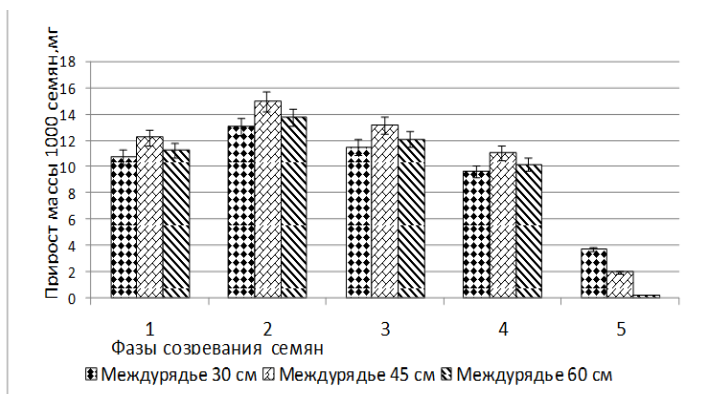
При раздельном способе уборки после высухания снопов наблюдалась аналогичная динамика массы 1000 семян, однако показатели здесь были выше, что свидетельствует об интенсивном процессе реутилизации (таблица 1).

С первого срока взятия проб (фаза молочного состояния) масса 1000 семян постепенно возрастала на всех вариантах опыта. В посевах с шириной междурядий 45 см данный показатель был наибольшим и в фазу молочного состояния и

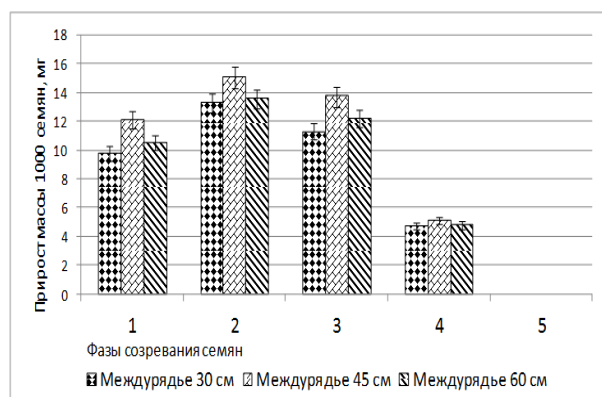
средины восковой спелости за два года вегетации он составил в среднем 0,465 г и 0,853 г, в междурядьях 30 см – 0,388 г и 0,718 г, 60 см – 0,408 г и 0,759 г соответственно.

На пятом сроке уборки масса 1000 семян достигла своего максимального значения. В посевах с шириной междурядий 45 см данный показатель был наибольшим и составил в 2016 г. – 0,912 г (фаза твердой спелости), а в 2017 г. – 0,876 г (фаза послеуборочного созревания). При этом наибольший прирост сухого вещества в снопиках за сутки отмечен во второй период уборки (с фазы тестообразного состояния до начала восковой спелости) – 15,06 мг и 17,53 мг во второй и третий год вегетации соответственно (рисунок 1).

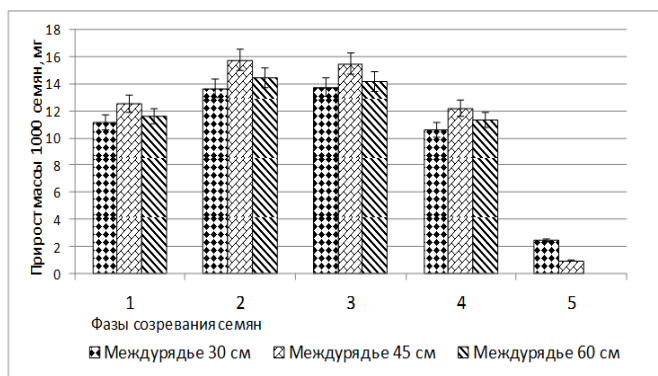
Самый высокий процент реутилизации (43,26 % – в 2016 г. и 38,90 % – в 2017 г.) также наблюдался на делянках с шириной междурядий 45 см в фазу молочного состояния семян (рисунки 2, 3).



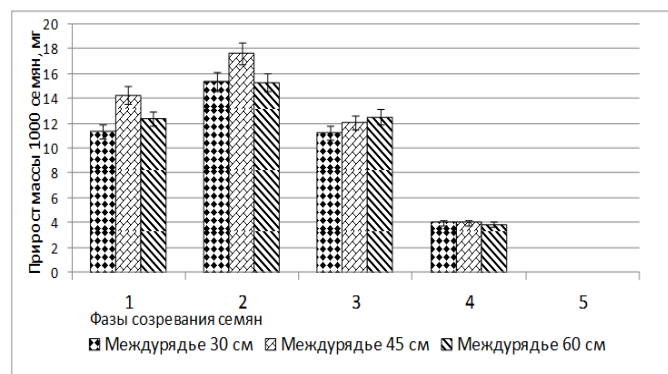
А



Б



В



Г

Рисунок 1 – Прирост массы 1000 семян пустырника пятилопастного в зависимости от способов и сроков уборки: А – на корню в 2016 г.; Б – на корню в 2017 г.; В – после дозревания в 2016 г.; Г – после дозревания в 2017 г.; 1 – 5 – фазы созревания семян (таблица 1)

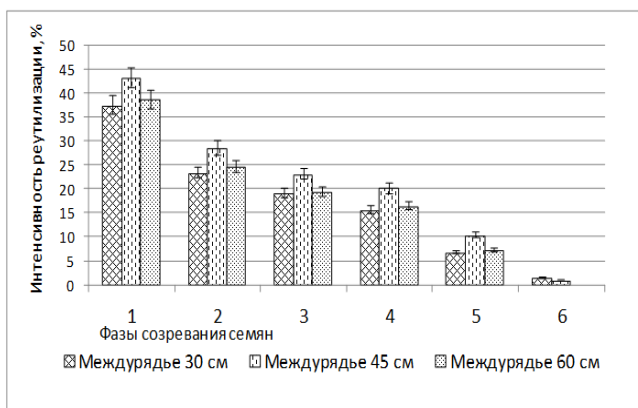


Рисунок 2 – Интенсивность реутилизации пустырника пятилопастного, %, 2016 г.; (1 – 5 – фазы созревания семян (таблица 1))

Активность поступления органических веществ из высыхающих вегетативных органов в семена в последующих сроках уборки постепенно снижалась, но сохранялась вплоть до твердого состояния семян, где составила в этом варианте опыта во второй год вегетации – 10,32 %, а в третий – 7,97 %.

Активному приросту сухого вещества и высокой интенсивности процесса реутилизации в период от молочного до воскового состояния семян

способствовала высокая влажность вегетативных органов и семян в день уборки (таблица 2 – 4).

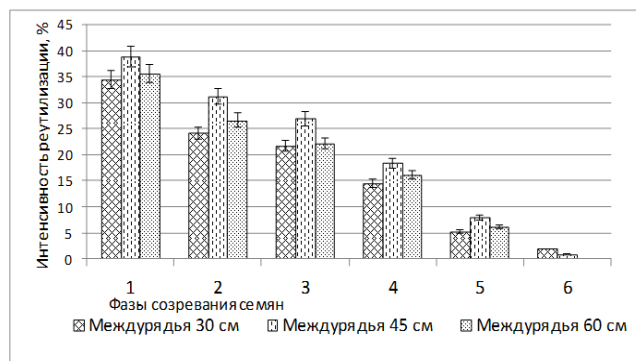


Рисунок 3 – Интенсивность реутилизации пустырника пятилопастного, %, 2017 г.; (1 – 5 – фазы созревания семян (таблица 1))

Влажность семян в этот период варьировала в среднем от 68 % до 29 %. При этом влажность стеблей и листьев понижалась незначительно: стеблей – с 68 % до 59 %; листьев – с 78 % до 61 %.

При отдельной уборке во время обмолота снопов после высыхания влажность семян варьировала в среднем от 9 до 11 %, стеблей – от 11 до 13 %, листьев – от 7 до 9 % за два года исследований.

## АГРОНОМИЯ

Таблица 2 – Динамика влажности листьев пустырника пятилопастного в разные фазы созревания семян в день уборки и после дозревания в снопах, 2016 – 2017 гг

Год (А)	Срок обмолота (В)	□ Фаза спелости (С)						Сред. (А) НСР <sub>05</sub> = 0,252	Сред. (В) НСР <sub>05</sub> = 0,196
		1	2	3	4	5	6		
2016	В день уборки	78,05	76,75	68,53	61,08	57,59	54,55	37,30	66,13
	После дозревания	7,83	9,05	8,87	9,2	8,37	7,77		
	Среднее	42,94	42,90	38,70	35,14	32,98	31,16		
2017	В день уборки	77,9	76,58	69,05	61,26	57,87	54,48	37,37	8,54
	После дозревания	7,45	8,66	9,88	9,86	8,28	7,34		
	Среднее	42,68	42,62	39,47	35,56	33,08	30,91		
Среднее (С) НСР <sub>05</sub> = 0,184		42,78	42,76	39,08	35,35	33,02	31,03		
Среднее в фазу уборки		77,98	76,67	68,79	61,17	57,73	54,52		
Среднее после дозревания		7,64	8,86	9,38	9,53	8,33	7,56		

Примечание: см. таблицу 1

Таблица 3 – Динамика влажности стеблей пустырника пятилопастного в разные фазы созревания семян в день уборки и после дозревания в снопах, 2016 – 2017 гг.

Год (А)	Срок обмолота (В)	□ Фаза спелости (С)						Сред. (А) НСР <sub>05</sub> = 0,387	Сред. (В) НСР <sub>05</sub> = 0,357
		1	2	3	4	5	6		
2016	В день уборки	68,92	60,01	59,92	59,73	55,45	52,28	35,76	59,47
	После дозревания	11,95	12,52	13,13	13,12	11,89	10,35		
	Среднее	40,44	36,27	36,53	36,43	33,67	31,32		
2017	В день уборки	68,71	60,46	60,36	59,86	55,72	52,4	35,83	12,12
	После дозревания	11,63	12,12	12,62	13,42	12,63	10,08		
	Среднее	40,17	36,29	36,49	36,64	34,18	31,24		
Среднее (С) НСР <sub>05</sub> = 0,183		40,30	36,24	36,50	36,53	33,93	31,28		
Среднее в фазу уборки		68,82	60,24	60,14	59,80	55,59	52,34		
Среднее после дозревания		11,79	12,32	12,88	13,27	12,26	10,22		

□ Примечание: см. таблицу 1

Таблица 4 – Динамика влажности семян пустырника пятилопастного в разные фазы созревания семян в день уборки и после дозревания в снопах, 2016 – 2017 гг.

Год (А)	Срок обмолота (В)	□ Фаза спелости (С)						Сред. (А) НСР <sub>05</sub> = 0,303	Сред. (В) НСР <sub>05</sub> = 0,289
		1	2	3	4	5	6		
2016	В день уборки	68,49	41,97	36,65	29,17	14,22	12,13	22,22	33,73
	После дозревания	10,87	10,68	10,71	10,87	10,54	10,4		
	Среднее	39,68	26,33	23,68	20,02	12,38	11,27		
2017	В день уборки	68,75	42,02	36,29	29,17	13,44	12,44	22,31	10,81
	После дозревания	11,25	11,4	10,4	11,34	10,84	10,42		
	Среднее	40,00	26,71	23,35	20,26	12,14	11,43		
Среднее (С) НСР <sub>05</sub> = 0,300		39,84	26,52	23,51	20,14	12,25	11,35		
Среднее в фазу уборки		68,62	41,99	36,47	29,17	13,83	12,29		
Среднее после дозревания		11,06	11,04	10,56	11,11	10,69	10,41		

□ Примечание: таблица 1

Таким образом, наиболее оптимальным способом посева пустырника пятилопастного является посев с шириной междурядий 45 см. Так как в фазу твердой спелости значительное количество семян начинает обсыпаться, уборку семян необходимо проводить

раздельно, начиная со скашивания растений в снопы в фазе середины восковой спелости при влажности семян около 30 % и вегетативной массы – 60 %, а обмолот – при 10 % и 11 % соответственно.

**Вывод.** В результате исследований установлено,

что масса 1000 семян при уборке растений на корню и после высыхания снопов увеличивалась от молочного состояния до твердой спелости.

Наиболее оптимальным способом посева пустырника пятилопастного является посев с шириной междурядий 45 см. В этом варианте опыта получена наибольшая масса 1000 семян: при уборке на корню в фазу молочного состояния в среднем 0,330 г, в середине восковой спелости – 0,715 г, в твердом состоянии – 0,819 г; при раздельной уборке – в среднем 0,465 г, 0,853 г, 0,894 г, соответственно, во второй и третий год вегетации. При этом в данном варианте опыта отмечался наиболее

активный прирост массы 1000 семян (около 14 % на корню от тестообразного состояния до середины восковой спелости и 16 % при раздельной уборке от тестообразной спелости до начала воскового состояния) и интенсивность реутилизации (41 % в фазу молочного состояния).

В связи с тем, что в фазе твердой спелости наблюдается потеря урожая из-за обсыпания семян, уборку пустырника пятилопастного следует проводить раздельно, начиная со скашивания растений в фазе середины восковой спелости при влажности семян 30 % и вегетативной массы 60 %, а обмолот – при 10 % - 11 %.

#### Список использованных источников

1. Черкашина Е.В. Экономика и организация рационального использования и охраны земель эфиромасличной и лекарственной отрасли в Российской Федерации: автореф. дис. на соиск. учен. степ. докт. эконом. наук. – М., 2014. – 39 с.
2. Эфиромасличная отрасль Крыма. Вчера, сегодня, завтра / В.С. Паштецкий, Н.В. Невкрытая, А.В. Мишнев, Л.Г. Назаренко. - Симферополь: ИТ «Ариал», 2017. – 305 с.
3. Технологические карты промышленного возделывания эфиромасличных культур на период 1994-2000 гг. – Симферополь, 1993. – 99 с.
4. Кулешов Н.Н. Агротомическое семеноведение. – М.: Изд. с.-х. лит., журн. и плакатов, 1963. – 304 с.
5. Семеноводство (методология, теория, практика) / Н.М. Макрушин, Е.М. Макрушина, Р.Ю. Шабанов и др.: учебник. – 2 - е изд., доп. и перераб. – Симферополь: ИТ «Ариал», 2012. – 564 с.
6. Амиров М.Ф., Васильева С.М. Последствие покровных культур и способов посева при формировании урожая семян клевера лугового / Зерновое хозяйство России. - Изд-во: Аграрный научный центр «Донской». – 2014. - № 2. - С. 34 – 37.
7. Соловьева В.Н., Воскобулова Н.И., Верещагина А.С. Влияние приемов возделывания на формирование урожая семян люцерны на черноземах южных солонцеватых // Кормопроизводство и корма. – С. 107 – 110.
8. Реутилизация как важнейший процесс формирования семян / Н.М. Макрушин, В.Е. Астафьева, Р.Ю. Шабанов и др. // Труды Кубанского государственного аграрного университета. - 2017. – № 66. – С. 158 – 163.
9. Биологическое обоснование уборки семян эфиромасличных и лекарственных растений / Р.Ю. Шабанов, В.Е. Астафьева, О.А. Клиценко и др. // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2016. – № 59. – С. 241 – 249.
10. Биологическое обоснование уборки семян эфиромасличных и лекарственных растений / Р.Ю. Шабанов, В.Е. Астафьева, О.А. Клиценко и др. // Труды Кубанского государственного аграрного университета. - 2016. – № 59. – С. 241-249.
11. Шабанов Р.Ю. Биологические основы инновационных технологий выращивания семян эфиромасличных и лекарственных растений / Р.Ю. Шабанов, Н.М. Макрушин, Е.А. Есоян и др. // Труды Кубанского государственного аграрного университета, 2015. – № 55. – С. 295-304.
12. Назаренко Л.Г., Бугаенко Л.А. Эфиромасличные, пряно-ароматические и лекарственные растения. – Симферополь: Таврия. – 2003. – 201 с.
13. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта: (С основами статистической обработки результатов исследования). – 5-е изд., доп. и перераб. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

#### List of sources used

1. Cherkashina E.V. Economics and organization of rational use and protection of lands in the aethereal and medicinal industry in the Russian Federation: the author's abstract. dis. to the soisk. scientist. step. Doct. economy. sciences. - M., 2014. - 39 p.
2. Essential oil industry of Crimea. Yesterday, today, tomorrow / V.S. Pashtetsky, N.V. Unclosed, A.V. Mishnev, L.G. Nazarenko. - Simferopol: IT Arial, 2017 - 305 with.
3. Technological maps of industrial cultivation of essential oil crops for the period 1994-2000. - Simferopol. - 1993. - 99 p.
4. Kuleshov N.N. Agronomical Seed Research. - Moscow: Izd. s.-. lit., journal. and posters, 1963 - 304 p.
5. Seed production (methodology, theory, practice) / N.M. Makrushin, E.M. Makrushin, R.Yu. Shabanov et al. : textbook. - 2 - ed., Ext. and pererab. - Simferopol: IT Arial, 2012. - 564 p.
6. Amirov MF, Vasilyeva S.M. Aftereffect of cover crops and ways of sowing during the formation of the clover meadow seed / Grain economy of Russia. - Publishing House: Agrarian Science Center "Donskoy". - No.

2. - 2014 - P. 34-37.

7. Solov'eva V.N., Voskobulova N.I., Vereshchagina A.S. The influence of cultivation methods on the formation of alfalfa seed yield on the chernozems of southern solonchaks // *Kormoproizvodstvo i korma*. - P. 107-110.

8. Reutilization as the most important process of seed formation / N.M. Makrushin, V.E. Astafyeva, R.Yu. Shabanov et al. // *Proceedings of the Kuban State Agrarian University*. - 2017. - No. 66. - pp. 158 - 163.

9. Biological substantiation of harvesting of seeds of essential oil plants and herbs / R.Yu. Shabanov, V.E. Astafyeva, O.A. Klitsenko et al. // *Proceedings of the Kuban State Agrarian University*. - 2016 - No. 59. - P. 241 - 249.

10. Biological substantiation of harvesting of seeds of essential oil plants and herbs / R.Yu. Shabanov, V.E. Astafyeva, O.A. Klitsenko et al. // *Proceedings of the Kuban State Agrarian University*. - 2016. - No. 59. - P. 241-249.

11. Shabanov R.Yu. Biological foundations of innovative technologies for growing seeds of essential oil plants and herbs / R.Yu. Shabanov, N.M. Makrushin, E.A. Yossoyan et al. // *Proceedings of the Kuban State Agrarian University*, 2015 - No. 55. - P. 295-304.

12. Nazarenko L.G., Bugaenko L.A. Ethereal, spicy-aromatic and medicinal plants. - Simferopol: Tavria. - 2003. - 201 with.

13. Armor B.A. Methodology of field experience: (With the basics of statistical processing of research results). - 5 th ed., Ext. and pererab. - M.: Agropromizdat, 1985. - 351 p.

---

УДК 631.459.2:631.58

## **К УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ МЕТОДИКИ ПРОТИВОЭРОЗИОННОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ТЕРРИТОРИИ ДЛЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ АДАПТИВНО-ЛАНДШАФТНЫХ СИСТЕМ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ**

**ПОДЛЕСНЫХ И.В.,**

кандидат сельскохозяйственных наук, заведующий лабораторией противоэрозионной организации территории ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт земледелия и защиты почв от эрозии», e-mail: podlesnich\_igor@rambler.ru.

**ЗАРУДНАЯ Т.Я.,**

кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник лаборатории противоэрозионной организации территории ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт земледелия и защиты почв от эрозии», e-mail: vnizem@kursknet.ru.

**Реферат.** Антропогенный пресс XX столетия ускорил негативные трансформации пахотных земель основных сельскохозяйственных регионов России. Серьезный удар по экологическому состоянию земель нанесли предшествующие организационно-экономические преобразования сельского хозяйства, нарушившие традиционные и зональные системы земледелия.

Процессы эрозии, в основе которых лежит разрушение почвенного покрова водными потоками и ветром, а также его деградация в результате недостаточно адаптивной антропогенной деятельности, являются следствием взаимодействия хозяйственных и природных факторов в пределах агроландшафтной системы. Противоэрозионная организация территории является важным блоком в проектировании адаптивно-ландшафтных систем земледелия. Она позволяет снизить эрозионные потери почвы до допустимых значений в результате проведения комплекса организационно-хозяйственных, агротехнических, агролесомелиоративных и гидротехнических мероприятий.

Цель исследований, стоящая перед нами, - усовершенствование методики противоэрозионной организации территории сельхозпредприятий в вопросах автоматизации получения первичной информации, её обработки и сокращения времени на дальнейшее проектирование противоэрозионного комплекса.

В основе разрабатываемой нами методики лежит активное использование современных информационных технологий, которые до этого ранее не привлекались к решению вопросов по проектированию противоэрозионных комплексов, в том числе, и разработанной нами базы данных противоэрозионных приемов и мероприятий. Новизна нашей методики в том, что она позволит ускорить процесс проектирования адаптивно-ландшафтной системы земледелия в вопросах борьбы с эрозией с учетом большего количества факторов и оперативно вносить изменения в проект, в случае изменения какого либо из параметров.

При научно обоснованной реализации противоэрозионной организации территории возрастает устойчивость агроландшафтов, рационально используется их природно-ресурсный потенциал, улучшается экологическое состояние поверхностных вод (снижается поступление в реки и пруды биогенных веществ, пестицидов, органического вещества почв с поверхностным стоком). В результате замедления или полного прекращения эрозионных процессов, потери почв не превышают допустимых значений, сокращается уменьшение площади пахотных земель, и при этом не снижается качество растениеводческой продукции.

**Ключевые слова:** усовершенствование, методика, агроландшафт, эрозия почв, противоэрозионная организация территории, соотношение угодий, маргинальные земли, буферная зона, пашня, лесная полоса.

### TO THE IMPROVEMENT OF THE METHODS OF ANTI-EROSION ORGANIZATION OF THE TERRITORY FOR AUTOMATED DESIGNING OF ADAPTIVE LANDSCAPE SYSTEMS OF AGRICULTURE

PODLESNYKH I.V.,

Candidate of Agricultural Sciences, Head of the Laboratory of Anti-Erosion Organization of the Territory, FSBSI "All-Russia Research Institute of Arable Farming and Soil Erosion Control", tel. 8-906-577-70-50, e-mail: podlesnich\_igor@rambler.ru.

ZARUDNAYA T.Ya.,

Candidate of Agricultural Sciences, Senior Researcher of the Laboratory of Anti-Erosion Organization of the Territory, FSBSI "All-Russia Research Institute of Arable Farming and Soil Erosion Control", tel. 8-950-872-30-47, e-mail: vnizem@kursknet.ru.

**Essay.** The antropogenous pressure in the XX century accelerated negative transformations of croplands of Russian basic agricultural regions. A serious blow at the ecological state of lands was struck by socio-economic transformations of agriculture which disturbed traditional and zonal farming systems.

Erosion processes, which are based on the destruction of soil cover by water streams and wind and also on its degradation as a result of insufficiently adaptive anthropogenic activities are the consequence of the cooperation of economic and natural factors within the agrolandscape system. Anti-erosional organization of the territory is an important unit in designing adaptive landscape systems of agriculture. It makes it possible to abate erosion soil losses to tolerable values as a result of economic-organizational, agronomical, forest ameliorative and hydrotechnical measures.

The goal of the present study is the improvement of the methods of anti-erosion organization of the territory of agricultural farming enterprises in the issues of automated obtaining of primary information, its processing and saving time on further designing of an anti-erosion complex.

The methods developed are based on an active use of modern information technologies which were not involved in the solution of the issues of designing anti-erosion complexes before, including the developed by the authors' database of anti-erosion practices and measures. The novelty of the methods is that it will make it possible to accelerate the process of designing adaptive landscape systems of agriculture in the aspects of erosion control considering a great number of factors, and to promptly make changes in the design in case of the change of any parameter.

With scientifically substantiated realization of anti-erosional organization of the territory the stability of agrolandscapes is increasing, their natural-resources potential is used rationally, the ecological state of surface waters is improving (incoming of biogenic substances, pesticides and soil organic matter with surface flow into rivers and ponds is decreasing). As a result of deceleration or complete extinction of erosion processes the soil losses do not exceed the tolerable values, the reduction of cropland areas is decreasing and herewith the quality of crop production does not drop.

**Key words:** improvement, methods, agrolandscape, soil erosion, anti-erosion organization of the territory, relationship of agricultural lands, marginal lands, buffer zone, cropland, forest shelter belt.

**Введение.** После распада Советского Союза проблемы эрозии почвы отошли на второй план. На повестке дня стояли совершенно другие вопросы, выживание и существование сельскохозяйственных предприятий. Кроме того и погодные условия стали постепенно меняться, уже не часты были многоснежные и суровые зимы в Централь-

ной России, и об эрозии почвы стали все постепенно забывать и думать, что она больше не проявит себя в ближайшие годы. Но прошло 25 лет и оказалось, что те организации, которые вплотную занимались вопросами борьбы с проявлениями эрозии, исчезли, а проблема стала только нарастать.

В последние годы во многих регионах нашей страны вернулись к вопросам системы земледелия, но на современном уровне, занялись проектированием адаптивно-ландшафтных систем земледелия для всех сельскохозяйственных предприятий. Противоэрозионная организация территории является важным блоком в этом проектировании, так как позволяет снизить эрозионные потери почвы до допустимых значений в результате проведения комплекса организационно-хозяйственных, агротехнических, агролесомелиоративных и гидротехнических мероприятий. При грамотной, научно обоснованной реализации противоэрозионной организации территории возрастает устойчивость агроландшафтов, рационально используется их природно-ресурсный потенциал, улучшается экологическое состояние поверхностных вод (снижается поступление в реки и пруды биогенных веществ, пестицидов, органических веществ с поверхностным стоком).

Методики по проектированию противоэрозионной организации территории, существующие сегодня [1-6], в основном используют старые методы ручной кропотливой работы с картографическим материалом, что увеличивает время проектирования. А имеющийся сегодня картографический материал очень часто не соответствует реальной ситуации на местности, так как был основан на данных еще 70-х и 80-х годов 20 века.

**Материал и методика исследования.** Вопросы, связанные с разработкой и совершенствованием противоэрозионной организации территории, сегодня как никогда актуальны. Более половины площади всех сельскохозяйственных угодий в России относят к эрозионно опасным, подверженным водной эрозии и дефляции. Ежегодно на этих землях потери почвы составляют в среднем 12,3 т/га, а ежегодный прирост пашни с эродированными землями составляет 0,36 % [7].

В существующих сегодня методиках и подходах в противоэрозионной организации территории [1-6] начало проектирования противоэрозионных рубежей связано со сбором исходной информации о территории, для которой готовится проект, в том числе картографической, и вот на этом этапе необходимо использовать современный подход. В существующих методиках такие операции, как определение крутизны, экспозиции склонов, проведение линий стока, рекомендуется осуществлять во-первых вручную и во-вторых за основу предлагается брать проекты внутрихозяйственного землеустройства 70-80-х годов 20 века, которые на сегодняшний день не отвечают реалиям дня.

Нами предлагается на этапе сбора и обобщения информации использовать актуальные космоснимки территории, для которой разрабатывается проект.

Сама усовершенствованная методика представляет из себя систему взаимосвязанных блоков

(рисунок 1), внутри которых происходят соответствующие вычисления, на основе разработанной нами базы данных по различным противоэрозионным мероприятиям, что в конечном итоге позволит получить проект противоэрозионной организации территории при проектировании адаптивно-ландшафтной системы земледелия.

**Результаты исследования.** Существующие сегодня методики противоэрозионной организации территории необходимо усовершенствовать для применения их в реальных социально-экономических условиях сельскохозяйственного производства, при этом максимально следует автоматизировать процессы получения и обработки исходной актуальной информации, расчеты и сократить время для разработки проекта.

При реализации первого блока методики по сбору и обработке исходной информации предлагается провести следующую работу, используя программу САС-планета и данные дистанционного зондирования, проанализировать одноканальный космоснимок высокого пространственного разрешения с геопривязкой, по которому определить современное соотношение площадей угодий. Конечно, обойтись без картографических материалов вообще невозможно, так как на основе их строится цифровая модель рельефа, и для этого необходима цифровая топографическая карта местности масштаба 1:10000, для которой создается проект. И уже используя её в ГИС автоматически строится серия карт: экспозиции и крутизны склонов, а также линий стока. На основе цифровой модели, построенных карт и информации о севооборотах используя средства вычислений в ГИС, рассчитывается смыв почв и выявляются участки, наиболее подверженные эрозии почв (отражаются на карте, автоматически построенной по результатам вычислений в ГИС).

Затем выполняется второй блок, в котором комплексно оценивается ресурсный потенциал агроландшафта и проводят типизацию земель. Для этого анализируется многоканальный космоснимок за периоды, когда пашня не была покрыта растительностью, определяется степень эродированности почв в реальном времени.

Обработанные снимки позволяют определить площади сильно-, средне- и слабоэродированных, а также неэродированных почв, что необходимо на стадии изменения соотношения пашни и буферной зоны агроландшафта при выполнении третьего блока усовершенствованной методики.

Сильноэродированные почвы следует вывести из состава пашни, так как процесс эрозии на них идет ускоренными темпами и затраты на производство сельскохозяйственной продукции и борьбу с эрозионными проявлениями не покрываются объемами собранного урожая. Эти территории необходимо трансформировать в буферную зону агроландшафтов [8].

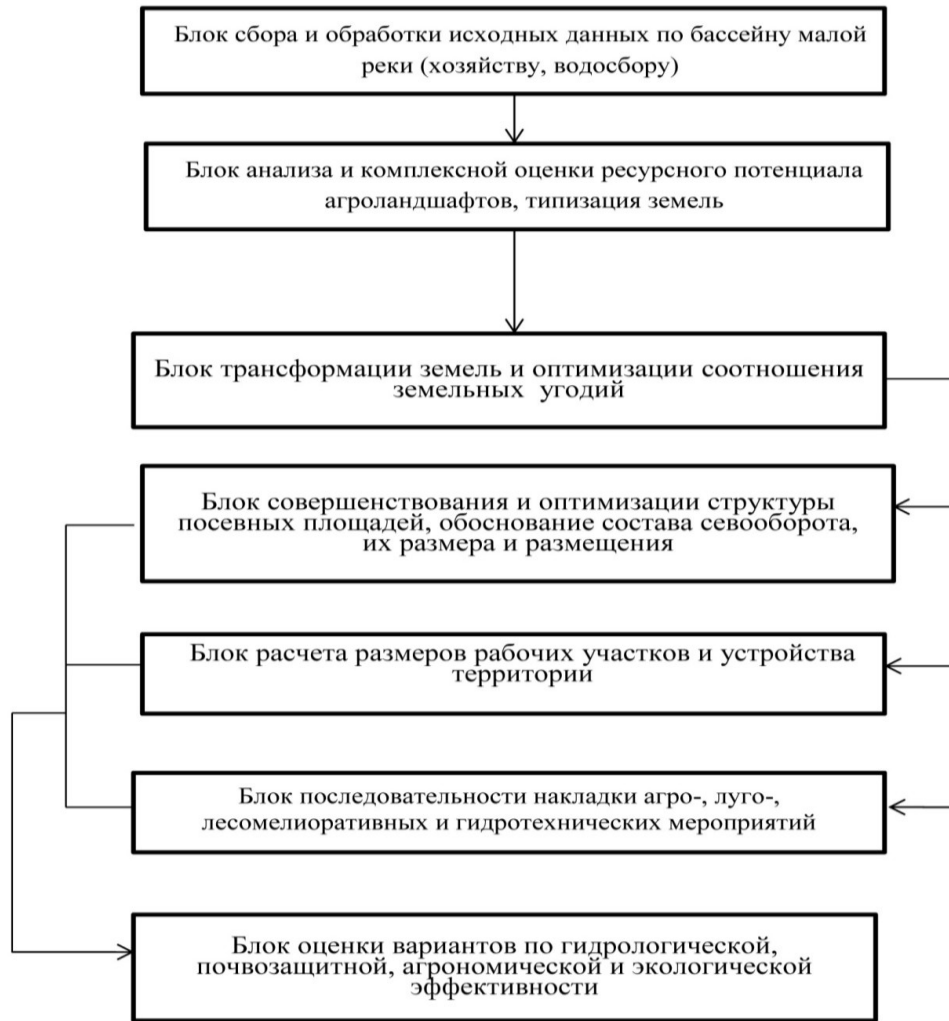


Рисунок 1 – Функциональная блок-схема при реализации автоматизированной противоэрозионной организации территории

Следующий этап в усовершенствованной методике связан с совершенствованием и оптимизацией структуры посевных площадей, на что оказывает существенное влияние агроэкологическая неоднородность земель, которая отражена на картах, построенных с использованием ГИС, а также с обоснованием состава севооборота, их размера и размещения с учетом специализации сельскохозяйственного предприятия для которого и создается проект. Модель автоматизированного проектирования структуры посевных площадей разработана и апробирована во ВНИИЗиЗПЭ в 2008 году [9].

Следующий блок в усовершенствованной методике связан с расчетом размеров рабочих участков и устройства территории, которые были бы удобны для обработок современной сельскохозяйственной техникой.

На оставшейся пашне разрабатываются мероприятия, позволяющие снизить эрозионные потери почв на самых критичных в этом отношении участках территории до допустимых пределов. А исходя из того, что разные противоэрозионные мероприятия могут давать одинаковый эффект, необходимо учитывать имеющиеся у того или иного

хозяйства средства на проведение противоэрозионной организации территории, чтобы выбирать виды мероприятий или их сочетания [10].

Рекомендуемые противоэрозионные мероприятия должны не только приводить к снижению эрозионных факторов, но и быть оптимальны по стоимости с учетом финансовых возможностей и специализации производителя сельскохозяйственной продукции, на землях которого и предстоит их внедрение.

Предлагаемые подходы по усовершенствованию методики противоэрозионной организации территории были нами апробированы на свободном поле опыта по контурно-мелиоративному земледелию. Было предложено несколько вариантов проекта противоэрозионной организации территории, требующих различных материальных затрат. Кроме того, нами были проанализированы существующие более 30 лет варианты противоэрозионной организации территории, на которых осуществляется производственное возделывание культур и ведутся мониторинговые эрозионно-гидрологические исследования. Полученные результаты доказали, что при проектировании и выносе в натуру были изначально допущены просче-

ты, приводящие к концентрации стока в микроложбинах плакорной части и невозможности равномерного распределения талых вод по всей длине канавы внутри лесной полосы из-за её конструктивных особенностей.

**Выводы.** Предлагаемая нами усовершенствованная методика противоэрозионной организации территории основана на использовании актуальной современной информации полученной с использованием средств дистанционного зондирования о соотношении площадей угодий, степени эродированности почв, экспозиции и крутизне склонов, а также линий тока.

Для ускорения процесса проектирования противоэрозионных мероприятий необходимо использовать ГИС технологии.

ГИС технологии, средства дистанционного зондирования и цифровая модель территории позволяют автоматизировать процессы на этапе проектирования противоэрозионной организации территории с различными вариантами решения проблемы, и тем самым значительно ускоряется проектирование адаптивно-ландшафтной системы земледелия.

### Список использованных источников

1. Методика разработки систем земледелия на ландшафтной основе // А.Н. Каштанов, А.П. Щербakov, В.М. Володин и др. - Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 1996. – 132 с.
2. Методические рекомендации по проектированию комплексов противоэрозионных мероприятий на расчетной основе. - Курск, 1985. – 167 с.
3. Швебс Г.И., Лисецкий Ф.Н. Проектирование контурно-мелиоративной системы почвозащитного земледелия // Земледелие. – 1989. – № 2. – С. 55-59.
4. Технологии почвозащитных систем земледелия с контурно-мелиоративной организацией территории и методы их эколого-экономической оценки. - Курск, 1991. – 204 с.
5. Сухановский Ю.П., Бахирев Г.И., Здоровцов И.П. Методика проектирования противоэрозионной организации территории. – Курск, ВНИИЗиЗПЭ РАСХН, 2008. – 15 с.
6. Методика проектирования базовых элементов адаптивно-ландшафтных систем земледелия / Г.Н. Черкасов, Н.П. Масютенко, А.С. Акименко и др. – М.: Россельхозакадемия, 2010. – 85 с.
7. Каштанов А.Н., Шишов Л.Л., Кузнецов М.С. Развитие исследования по эрозии и охране почв // В кн.: Экологическая оптимизация земледелия, 14-16 сентября, 2004 года. – Курск, 2004. – С. 11-20.
8. Подлесных И.В., Зарудная Т.Я. К усовершенствованию теоретических основ противоэрозионной организации территории сельхозорганизаций для формирования экологически сбалансированных агроландшафтов в системах земледелия Центрального Черноземья // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2017. – № 6. - С. 13-18.
9. Методика проектирования и проекты усовершенствованной структуры посевных площадей в хозяйствах различной специализации.- Курск, ВНИИЗиЗПЭ, 2008. – 64 с.
10. Подлесных И.В., Зарудная Т.Я., Надеин С.В.. К усовершенствованию методики проектирования базовых элементов противоэрозионной организации территории в адаптивно-ландшафтных системах земледелия // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2016. - № 7. - С. 57-63.

### List of sources used

1. Methods of development of farming systems on the landscape base / Kashtanov A.N., Shcherbakov A.P., Volodin V.M. et al. // Kursk: Kursk State Agricultural Academy. – 132 p.
2. Guidelines for designing the complexes of erosion control measures complexes on rated base. Kursk, 1985. – 167 p.
3. Shvebs G.I., Lisetskii F.N. Designing of contour-ameliorative system of conservation farming / Arable Farming. – 1989. – № 2. – P. 55-59.
4. Technologies of soil conservation systems of agriculture with contour organization of the territory and methods of their ecological-economical estimation. – Kursk, 1991. - 204 p.
5. Sukhanovskii Ju.P., Bakhirev G.I., Zdorovtsov I.P. The methods of designing anti-erosion organization of the territory. - Kursk, FSBSI ARRIAF&SEC, RAAS, 2008. – 15 p.
6. Methods of designing basic elements of adaptive landscape systems of agriculture / G.N. Cherkasov, N.P. Masyutenko, A.S. Akimenko et al. Moscow: Rosselkhozakademiya, 2010. - 85 p.
7. Kashtanov A.N., Shishov L.L., Kuznetsov M.S. Development of erosion and soil protection research // Proceedings of the Conference «Ecological Optimizing of Arable Farming», September, 14-16, 2004. Kursk. – P. 11-16.
8. Podlesnykh I.V., Zarudnaya T.Ya. On the improvement of the principles of anti-erosion organization of the territory of agricultural enterprises for the formation of ecologically balanced agricultural landscapes in the farming systems of Central Chernozem Area // Bulletin of Kursk State Agricultural Academy. – № 6. -2017. – P. 13-18.

9. Methods of designing and designs of the improved structure of cropped areas in agricultural enterprises of different specialization. - Kursk, FSBSI ARRIAF&SEC, 2008. – 64 p.

10. Podlesnykh I.V., Zarudnaya T.Ya., Nadein S.V. On the improvement of the methods of designing basic elements of anti-erosion organization of the territory in adaptive landscape agriculture // Bulletin of Kursk State Agricultural Academy. - 2016. - № 7. - P. 57-63.

УДК 633.141.635.656+631.531.1

**ВЛИЯНИЕ ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ СЕМЯН БИОПРЕПАРАТАМИ И МИКРОУДОБРЕНИЯМИ НА ПОСЕВНЫЕ КАЧЕСТВА И УРОЖАЙНОСТЬ РАЗЛИЧНЫХ СОРТОВ ГОРОХА**

КРИВОШЕЕВ С.И.,

кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник лаборатории семеноводства зерновых культур, многолетних трав и картофеля ФГБНУ Курский НИИ агропромышленного производства.

ШУМАКОВ В.А.,

кандидат сельскохозяйственных наук, заведующий лабораторией семеноводства зерновых культур, многолетних трав и картофеля ФГБНУ Курский НИИ агропромышленного производства.

ГАВРИЛОВА Т.В.,

младший научный сотрудник лаборатории технологии возделывания полевых культур и агроэкологической оценки земли ФГБНУ Курский НИИ агропромышленного производства.

**Реферат.** В работе представлены результаты исследований по влиянию предпосевной обработки семян гороха биопрепаратами и микроэлементами на посевные показатели семян и урожайность гороха сортов Кадет и Фараон в условиях Курской области. Установлено, что обработка семян гороха биопрепаратами Радифарм (300 мл/т) и Гумат натрия (300 мл/т) совместно с комплексом микроэлементов Агромикс (200 г/т) способствовала повышению энергии прорастания семян гороха на 2-3 %, всхожести – на 2-4 %, силы роста – на 3-5 %. Масса проростков у обработанных семян увеличивалась: у сорта Кадет на 13,1-19,2 %, у сорта Фараон 14,2-16,7 %. Более высокие показатели соответствовали варианту Радифарм+Агромикс.

В полевых условиях всхожесть от действия препаратов возрастала на 4-5 %, зеленая масса гороха в фазе цветения на 12-17 % превышала контрольный вариант. Продолжительность вегетационного периода в исследуемых вариантах сокращалась на 2-3 дня, что позволило раньше приступить к уборке.

Совместное применение биопрепаратов и микроэлементов увеличивало коэффициент размножения гороха сорта Кадет на 6,4-11,5 %, массу 1000 семян на 2,8-8,9 г., в структуре урожая уменьшался процент мелкой и средней фракций, а количество крупных семян возрастало на 3,6-6,1 %, прибавка урожая составляла 7,3-14,6 %. Более высокие показатели соответствовали варианту Радифарм+Агромикс. Сорт гороха Кадет более эффективно реагировал на применение биопрепарата Радифарм, чем сорт Фараон.

**Ключевые слова:** горох, семена, посевные качества, коэффициент размножения, масса 1000 семян, выравненность, урожайность, Радифарм, Гумат натрия, Агромикс.

**EFFECT OF PRE-SOWING SEED TREATMENT WITH BIOPREPARATIONS AND MICROFERTILIZERS ON KACHESTVA SOWN AND THE YIELD OF DIFFERENT PEA VARIETIES**

KRIVOSHEEV S.I.,

candidate of agricultural Sciences, senior associate of the laboratory of seed production of grain crops, perennial grasses and potatoes, Kursk research Institute of agricultural production.

SHUMAKOV V.A.,

candidate of agricultural Sciences, head of the laboratory of seed production of grain crops, perennial grasses and potatoes, Kursk research Institute of agricultural production.

GAVRILOVA T.V.,

Junior researcher, laboratory of technologies of cultivation of field crops and agroecological assessment of the land Kursk research Institute of agricultural production.

**Essay.** The paper presents the results of studies on the effect of pre-sowing processing of pea seeds with biological products and trace elements on the sowing parameters of seeds and the yield of peas of Cadet and Pharaoh varieties in the Kursk region. It was found that the treatment of pea seeds with Radipharmic biologics (300 ml/t) and sodium HUMATE (300 ml/t) in conjunction with the complex of trace elements AgroMix (200 g / t) contributed to the increase of the energy of germination of pea seeds by 2- 3%, germination – by 2-4 %, the growth force – by 3-5%. Weight of seedlings from treated seeds was increased: grade Cadet 13.1-19.2 % and in the variety Pharaoh 14,2-16,7 %. Higher rates correspond to the Radipharmes+AgroMix variant.

In the field, the germination from the action of drugs increased by 4-5 %, the green mass of peas in the flowering phase was 12-17 % higher than the control option. The length of the growing season in the studied variants is reduced by 2-3 days, which allows to start cleaning earlier.

The combined use of biological products and trace elements increased the reproduction rate of peas of the Cadet variety by 6,4-11,5 %, the weight of 1000 seeds by 2,8-8,9 g, the percentage of small and medium fractions decreased in the structure of the crop, and the number of large seeds increased by 3,6-6,1 %, the yield increase was 7,3-14,6 %. Higher rates correspond to the Radipharmes+AgroMix variant. Peas Cadet better to respond to the application of the biopreparation Rediform than the grade of the Pharaoh.

**Key words:** peas, seeds, sowing qualities, multiplication factor, weight of 1000 seeds, uniformity, yield, Radipharmes, sodium HUMATE, AgroMix.

**Введение.** Посевные качества семян являются важным фактором для получения стабильного и высокого урожая. Для повышения посевных качеств семян гороха необходимо использовать новые экологически безопасные препараты, созданные на основе природных соединений [1, 2]. Так, гуминовые компоненты повышают обмен веществ, что способствует усиленному поступлению в растения элементов питания и как следствие повышению урожая и улучшению его качества [3, 4]. Сапонины и бетаины усиливают развитие корневой системы, повышают иммунитет растений и устойчивость к низким температурам [5]. Микроэлементы, применяемые в хелатной форме, стимулируют всхожесть и энергию прорастания семян, увеличивают сопротивляемость растений болезням и неблагоприятным погодным условиям [6, 7, 8].

Целью наших исследований являлось изучение влияния предпосевной обработки биопрепаратами Радифарм и Гумат натрия совместно с комплексом микроэлементов Агромикс на посевные показатели семян и урожайность гороха сортов Кадет и Фараон в условиях Курской области.

**Материал и методика исследования.** Для исследований использовались элитные семена районированных сортов гороха Кадет и Фараон.

Радифарм–специальный комплекс, содержащий полисахариды, сапонины, аминокислоты и бетаин, обогащенный витаминами и микроэлементами.

Гумат натрия – действующее вещество натриевая соль гуминовых кислот. В них содержится более 20 аминокислот, углеводы, белки и дубильные вещества.

Агромикс – растворимая смесь хелатных микроэлементов. Состав, %: бор водорастворимый – 0,6; медь (ЭДТА) – 0,4; железо (ДТПА/ЭДТА) – 3,5; марганец (ЭДТА) – 2,5; молибден водорастворимый – 0,15; цинк (ЭДТА) – 2,0; кобальт (ЭДТА) – 0,02; кальций (ЭДТА) – 3,0.

Для обработки одной тонны семян гороха брали 300 мл. препарата Радифарм и 300 мл Гумата натрия совместно с 200 г Агромикса на 10 л воды. Обра-

ботка семян проводилась вручную за 1-2 дня до посева.

В 2015-2017 годах в лабораторных условиях при температуре +20<sup>0</sup>С оценивали: энергию прорастания (на четвертые сутки), всхожесть (на восьмые сутки), длину проростков (на восьмые сутки), силу роста (на десятые сутки) - количество здоровых ростков (%), вышедших на поверхность и массу проростков.

Полевые опыты проводились в 2015-2017 годах в семеноводческом севообороте лаборатории семеноводства зерновых культур, многолетних трав и картофеля (ФГБНУ Курский НИИ АПП).

Предшественник – яровая пшеница. Посев осуществлялся сеялкой «Хассия». Норма высева – 1,2 млн/га всхожих семян. Полевые опыты заложены в 4-х кратной повторности, размещение вариантов рендомизированное. Учетная площадь делянок 40 м<sup>2</sup> (10м x 4м).

В период вегетации растений проводили наблюдения и учеты по методике государственного сортоиспытания (1971).

Для определения структуры урожая до начала уборки с каждой делянки отбирали по 3 снопа. Горох убрали прямым комбайнированием при 14 % влажности семян комбайном «Сампо-130».

Статистическую обработку урожайных данных осуществляли методом дисперсионного анализа [9].

**Результаты исследования.** В лабораторных условиях выявлено, что применение биопрепаратов Гумат натрия и Радифарма совместно с Агромиксом повышало энергию прорастания на 2-3 %, всхожесть – на 2-4 % (таблица 1).

В исследуемых вариантах усиливался рост корневой системы. Длина корешков на восьмые сутки прорастания у сорта Кадет на 19,5 % и 25,3 %, а у сорта Фараон соответственно на 19,6 % и 22,3 % превышала контрольный вариант. Более высокая прибавка соответствовала варианту с применением Радифарма + Агромикс.

Влияние биопрепаратов совместно с микроэлементами в начальные фазы роста на развитие ростков менее выражено, чем на корневую систему.

## АГРОНОМИЯ

Сорт Кадет имел более высокие показатели по длине проростков, чем сорт Фараон во всех вариантах.

При определении силы роста количество здоровых ростков, вышедших на поверхность почвы на десятые сутки, в исследуемых вариантах на 3-5 % превышали контрольные растения (таблица 2). Масса проростков у обработанных семян увеличилась у сорта Кадет на 13,1-19,2 %, у сорта Фараон соответственно на 14,2-16,7 %. Более высокие показатели относились к варианту Радифарм+Агромикс.

Полевая всхожесть семян гороха у изучаемых вариантов на 4-5% превысила контроль. Совместное применение биопрепаратов и микро-элементов в полевых условиях более эффективно, чем в лабораторных.

Действие препаратов не ограничивалось начальными фазами роста. Растения из обработанных се-

мян имели более высокую зеленую массу на 12-17 % в фазе цветения. Продолжительность вегетационного периода, в исследуемых вариантах, сокращалась на 2-3 дня, что позволяло раньше приступить к уборке.

В семеноводстве важным показателем является коэффициент размножения. Совместное применение биопрепаратов и микроэлементов увеличивало коэффициент размножения у сорта Кадет на 6,4-11,5 %, у сорта Фараон на 7,3-10,3 % (таблица 3).

Показатель массы 1000 семян характеризует их крупность и определяет запас питательных веществ в семенах. Более тяжелые семена усиливают рост и развитие растений. Масса 1000 семян у сорта Кадет на 2,8-8,9 г, у сорта Фараон на 3,4-5,1 г превысила контрольный вариант. Наиболее высокая прибавка отмечена в варианте Радифарм+Агромикс.

Таблица 1 - Влияние совместного применения биопрепаратов и микроэлементов на посевные показатели семян гороха, 2015-2017 гг.

Вариант	Энергия прорастания, %	Всхожесть, %	Длина проростков, см.	
			корешок	росток
Сорт Кадет				
1. Контроль	87	90	8,7	3,5
2. Гумат натрия + Агромикс	89	93	10,4	4,0
3. Радифарм+Агромикс	90	94	10,9	4,1
Сорт Фараон				
1. Контроль	86	89	7,6	3,2
2. Гумат натрия+Агромикс	88	91	9,1	3,6
3. Радифарм+Агромикс	89	92	9,3	3,7

Таблица 2 - Влияние совместного применения биопрепаратов и микроэлементов на силу роста семян гороха (среднее за 2015-2017 гг.)

Вариант	Кол-во здоровых ростков, %	Масса, г (100 проростков)		
		корешок	росток	всего
Сорт Кадет				
1. Контроль	83	8,3	4,7	13,0
2. Гумат натрия + Агромикс	86	9,5	5,2	14,7
3. Радифарм+Агромикс	88	10,2	5,3	15,5
Сорт Фараон				
1. Контроль	81	7,2	3,6	10,8
2. Гумат натрия+Агромикс	84	8,2	4,1	12,3
3. Радифарм+Агромикс	85	8,5	4,2	12,7

Таблица 3 - Влияние совместного применения биопрепаратов и микроэлементов на семенные показатели гороха, 2015-2017 гг.

Вариант	Коэффициент размножения	Масса 1000 семян, г	Выровненность семян, %		
			фракция, мм.		
			менее 4	4-7	7-9
Сорт Кадет					
1. Контроль	7,8	236,5	3,5	42,7	53,8
2. Гумат натрия+Агромикс	8,3	239,3	2,4	40,2	57,4
3. Радифарм+Агромикс	8,7	245,4	1,8	38,3	59,9
Сорт Фараон					
1. Контроль	9,7	210,1	3,1	57,3	39,6
2. Гумат натрия+Агромикс	10,4	213,5	2,5	55,4	42,1
3. Радифарм+Агромикс	10,7	215,2	1,6	53,2	45,2

Таблица 4 - Влияние предпосевной обработки семян гороха биопрепаратами и микроэлементами на урожайность гороха, 2015-2017 гг.

Вариант	Урожайность, т/га	Прибавка, т/га	
		от биопрепаратов и микроэлементов	от Радифарма
<b>Сорт Кадет</b>			
Контроль	2,47	-	-
Гумат натрия+Агромикс	2,65	0,18	-
Радифарм+Агромикс	2,83	0,36	0,18
НСР <sub>05</sub> т/га		0,14	
<b>Сорт Фараон</b>			
Контроль	2,71	-	-
Гумат натрия+Агромикс	2,96	0,25	-
Радифарм+Агромикс	3,05	0,34	0,09
НСР <sub>05</sub> т/га		0,21	

Урожай по своей структуре неоднороден. В нем присутствуют хорошо выполненные семена, а также недоразвитые и щуплые.

Выровненные семена способствуют дружному появлению всходов, равномерному росту и развитию растений на протяжении вегетации. При совместном применении биопрепаратов и микроэлементов уменьшался процент семян мелкой и средней фракции и увеличивалось количество крупных семян. Так, у сорта Фараон в варианте Радифарм+Агромикс уменьшение мелкой фракции составило 1,5 %, средней – 4,1 %, а увеличение крупной – 5,6 %.

Сорт Кадет имел в своем составе более крупные семена, чем сорт Фараон. Более высокие показатели развития растений при совместном применении биопрепаратов и микроэлементов для предпосевной обработки семян обеспечили прибавку урожайности гороха.

Обработка семян Гуматом натрия+Агромикс повышала урожайность гороха сорта Кадет на 7,3 %, сорта Фараон на 9,2 %. Вариант Радифарм+Агромикс обеспечил более высокую прибавку в 14,6 % на сорте

Кадет, на сорте Фараон – 12,5 %. Достоверное увеличение урожайности от применения препарата Радифарма отмечено у сорта Кадет.

**Выводы.** Использование биопрепаратов Радифарм (300мл/т) и Гумат натрия (300 мл/т) совместно с комплексом микроэлементов Агромикс (200 г/т) для предпосевной обработки семян гороха способствовало повышению посевных качеств семян: энергии прорастания - на 2-3 %, всхожести – на 2-4 %, силы роста – на 3-5 %. В полевых условиях влияние препаратов усиливалось. Более высокие показатели соответствовали варианту Ради-фарм+Агромикс.

Совместное применение биопрепаратов и микроэлементов увеличивало коэффициент размножения у сорта Кадет на 6,4-11,5 %, массу 1000 семян на 2,8-8,9 г, в структуре урожая возрастало количество крупных семян на 3,6-6,1 %, прибавки в урожае колебались от 0,18-0,36 т/га по сорту Кадет до 0,25-0,34 т/га по сорту Фараон. Более высокие показатели соответствовали варианту Радифарм+Агромикс. Сорт гороха Кадет более эффективно реагировал на применение биопрепарата Радифарм, чем сорт Фараон.

**Список использованных источников**

1. Зотиков В.И., Павловская Н.Е., Ерохин А.И. Семеноведение – основа эффективного растениеводства: проблемная лекция. - Орел: ВНИИЗБК, 2012. - С. 36-50.
2. Ерохин А.И., Павловская Н.Е. Эффективность совместного применения препаратов на семенах гороха // Земледелие. – 2016. - № 4. - С.17-19.
3. Голодяпов М.Т. Подходы к сортовым технологиям возделывания зернобобовых культур // Земледелие. – 2012. - № 5. - С. 24-25.
4. Иванова Р.Г. Гуминовые удобрения – резерв повышения урожайности // Сельские вести. – 2001. - № 1. - С. 21.
5. Современные агрохимикаты. Каталог-2015. – Краснодар: МС-центр. -152 с.
6. Экология техногенных ландшафтов КМА и их биологическое освоение / И.Я. Пигорев. — Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. академии, 2006. — 366 с.
7. Применение регуляторов роста в агрокомплексе при возделывании картофеля в Центральном Черноземье / И.Я. Пигорев, Э.В. Засорина, К.Л. Родионов, К.С. Катунин // Аграрная наука. – 2011. – № 2. – С. 15-18.
8. Долгополова Н.В., Пигорев И.Я. Роль плодородия в адаптивно-ландшафтном земледелии // Проблемы и перспективы инновационного развития агротехнологий: материалы Международной научно-практической конференции. – 2016. – С. 3-4.
9. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. - М.: Колос, 1985. - 351 с.

**List of sources used**

1. Zotikov V.I., Pavlovskaya N.E., Erokhin A.I. Seedology is the basis of effective crop production: a problem lecture. - Eagle: VNIIZBK, 2012. - P. 36-50.

2. Erokhin A.I., Pavlovskaya N.E. Efficiency of joint application of preparations on seeds of peas // Agriculture. - 2016. - No. 4. - P.17-19.
3. Golotyapov M.T. Approaches to varietal technologies of cultivation of leguminous crops // Agriculture. - 2012. - No. 5. - P. 24-25.
4. Ivanova R.G. Humic fertilizers - reserve of increasing yields // Rural news. - 2001. - No. 1. - P. 21.
5. Modern agrochemicals. The catalog is 2015. – Krasnodar6 MS-center. - 152 p.
6. Ecology of technogenic landscapes of KMA and their biological development / I.Y. Pigorev. – Kursk: Publishing house Kursk. state. s.-. academy, 2006. – 366 p.
7. Application of growth regulators in the agro-complex during the cultivation of potatoes in the Central Chernozemye / I.Y. Pigorev, E.V. Zazorina, K.L. Rodionov, K.S. Katunin // Agrarian Science. – 2011. – № 2. – P. 15-18.
8. Dolgopolova N.V., Pigorev I.Y. The Role of fertility in adaptive-landscape Agriculture // Problems and prospects of innovative development of agricultural technologies: Materials of International scientific-practical Conference. – 2016. – P. 3-4.
9. Armor B.A. Methodology of field experience. - Moscow: Kolos, 1985. - 351 p.

УДК 634.2

### СОРТА СЛИВЫ ДЛЯ ИНТЕНСИВНОГО САДА В АРИДНЫХ УСЛОВИЯХ

ПОПОВА Л.В.,  
младший научный сотрудник, заведующий лабораторией питомниководства.

ИВАНЕНКО Е.Н.,  
кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник отдела плодово-ягодных культур.

СУХОВЕТЧЕНКО О.С.,  
младший научный сотрудник ФГБНУ «Прикаспийский научно-исследовательский институт аридного земледелия», с Соленое Займище, Россия; e-mail: Pniiiaz@mail.ru.

**Реферат.** В статье представлены данные изучения хозяйственно-биологических признаков привойно-подвойных комбинаций сливы, на основании которых обосновывается возможность их возделывания в интенсивном саду при выращивании в аридных условиях. Приводятся экспериментальные данные по основным фазам развития в течение периода вегетации и выходу сортов из состояния покоя. По биометрическим данным проанализирована ростовая активность. В течение первых 3-х лет все комбинации характеризовались хорошим развитием надземной части деревьев: прирост в высоту составил 91,3-158,6 см, диаметра штамба -1,8-4,0 см, сформировалось от 19,9 до 44,8 ветвей, что свидетельствует о хорошей адаптации сортов сливы на слаборослых подвоях к условиям произрастания. Выявлено, что скороплодностью выделяются сорта Бербанк и Ренклюд Альтана на карликовом подвое ВВА-1, у которых на 2-ой год жизни отмечено цветение 40,0-48,1% высаженных деревьев. Самое раннее плодоношение (3-й год после посадки) наступило у сортов Кубанская ранняя и Бербанк с продуктивностью 0,8-1,2 кг с дерева, соответственно.

**Ключевые слова:** косточковые культуры, сорта, клоновые подвои, биометрические показатели, цветение.

### GRAIN FOR THE INTENSIVE GARDEN IN ARID CONDITIONS

POPOVA L.V.,  
junior researcher, head of the nursery school.

IVANENKO E.N.,  
Candidate of agricultural sciences, leading researcher of the department of fruit and berry crops.

SUKHOVETCHENKO O.S.,  
junior research fellow of the "Caspian Research Institute of Arid Agriculture" FGBNU, Solenoy Zaimische, Russia; e-mail: Pniiiaz@mail.ru.

**Essay.** This article presents the data on the study of economic and biological features of the spruce-and-barked plum blend combinations, on the basis of which the possibility of their cultivation in the intensive garden when grown under arid conditions is justified. Experimental data are presented on the main phases of development during the vegetative period and the emergence of varieties from the state of rest. According to biometric data, the growth activity was analyzed. During the first 3 years, all combinations were characterized by a good development of the above-ground part of the trees: the height increase was 91.3-158.6 cm, the diameter of the bole -1.8-4.0 cm, was formed from 19.9 to 44.8 branches, which indicates a good adaptation of varieties of plums on slightly grown stock to the conditions of growth. It was revealed that the varieties Burbank and Renclod Altana on the dwarf rootstock VVA-1 are distinguished by their early fruition, with 40.0-48.1% of the planted trees blooming for the 2nd year of life. The earliest fruiting (the 3rd year after planting) came at the Kuban early and Burbank varieties with a productivity of 0.8-1.2 kg from the tree, respectively.

**Key words:** stone fruit crops, varieties, clonal rootstocks, biometric indices, flowering.

**Введение.** Слива одна из древнейших плодовых культур. Сливу колючую (терн) человек употреблял в пищу ещё в каменном веке. В глубокой древности оседлые и кочевые народы, занимавшиеся земледелием, использовали чернослив не только как продукт питания, но и как товар, служивший для обмена [1].

По количеству деревьев в нашей стране она занимает третье место среди плодовых культур после яблони и вишни. Плоды сливы используют, главным образом, в свежем виде и для приготовления компотов, сока, вина, наливки, пастилы [2].

Всего насчитывается более 2 тыс. сортов сливы домашней. Общие мировые сборы плодов составляют свыше 5 млн.т, из них около 84 % приходится на страны Европы.

В нашей стране Краснодарский край является ведущим регионом промышленного возделывания косточковых культур на юге России. В структуре многолетних насаждений края косточковые культуры составляют 30 %, это 5,3 тыс.га плодоносящих и 2,7 тыс.га молодых садов [3].

Астраханская область так же обладает хорошим агроэкологическим и социальным потенциалом для производства плодовой продукции косточковых культур [4].

Биологические особенности косточковых плодовых и разнообразие почвенно - климатических условий региона определяют зональные и технологические особенности их возделывания [5].

Следует отметить, что в Астраханской области, при общем благоприятном сочетании климатических факторов, часто наблюдается действие отрицательных температур как в зимний, так и в весенний периоды, которые оказывают влияние на жизнедеятельность косточковых культур и часто служат причиной снижения их урожайности [6].

Подбор привойно - подвойных комбинаций сливы для создания интенсивных насаждений в области является очень актуальным.

**Цель** наших исследований - изучение хозяйственно - биологических признаков привойно - подвойных комбинаций сливы, обеспечивающих их высокую скороплодность и продуктивность, пригодных для использования в интенсивных насаждениях.

**Материал и методика исследования.** Объектами исследований являются сорта сливы Кубанская ранняя, Бербанк, Ренклод Альтана, Великая синяя, Анна Шпет, привитые на подвои ВВА - 1, Эврика 99. Год посадки 2014. Изучение проводится на опытном участке плодового сада ФГБНУ «ПНИИАЗ» на площади 1 га, схема посадки 5x2 м. Сад расположен во втором агроклиматическом районе Астраханской области, близкого по условиям к полупустыням. Почвы на участке светло - каштановые, карбонатные, мощные и среднеспособные, легкосуглинистого состава. Содержание гумуса низкое - 0,92 - 1,05 %, грунтовые воды залегают ниже 3,5 м. Каждая комбинация высажена в количестве 45 деревьев, из них учетных - 10 деревьев, типичных по росту и развитию.

Учеты и наблюдения проводились по программе сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур [7]:

- фенологические наблюдения по главнейшим фенологическим фазам проводились визуально на 10 контрольных растениях;

- измерения биометрических параметров (окружность штамба, диаметр кроны, высота дерева) проводятся на контрольных деревьях два раза в год (весна и осень);

- побег продолжения в динамике измерялись у пяти контрольных деревьев (4 побега, равномерно расположенных по сторонам света);

- урожайность определяли индивидуально с каждого учетного дерева.

**Результаты исследования.** Внешние (экологические) факторы определяют пригодность сортов для выращивания в конкретных условиях, влияют на физиологические функции растений, а через них и на особенности продуктивного процесса, что в конечном итоге сказывается на состоянии генетически обусловленной и реально наблюдаемой продуктивности [8].

Весной 2014 г. в саду были высажены привойно - подвойные комбинации сливы. Особенностью этого года было жаркое лето и высокие температуры воздуха в мае. Значительное повышение температуры было отмечено уже в первой декаде мая, в дневное время столбик термометра поднимался до +30,9 - 36,9°C, а влажность воздуха снижалась до 10 %. Летом средние декадные темпера-

туры воздуха составляли 21,3-29,4°C, максимальные 38,5-39,1°C. Осадков за весенне-летний период выпало всего 62 мм.

В таких сложных климатических условиях средняя приживаемость привойно - подвойных комбинаций сливы составила 59,8 %. Лучшими были сорта Анна Шпет на Эврике 99 (65,1%), Кубанская ранняя на ВВА-1 (73 %), Великая синяя и Ренклюд Альтана (60 %). Ниже контроля была приживаемость у сорта Великая синяя на Эврике 99 (42,4 %) (таблица 1).

Фенологический режим привойно - подвойных комбинаций сливы в течение трех лет различался незначительно. Самое раннее распускание генеративных почек наблюдалось у сорта Бербанк на подвое ВВА-1 с 24 по 31 марта. В течение первой декады апреля почки распускались у остальных сортов, кроме Анны Шпет на Эврике 99 (12-15.04). Изучение сроков наступления основных фенологических фаз развития позволяет оценить степень соответствия привойно - подвойных комбинаций погодным условиям определенной местности для правильного формирования сортифта [9].

Слива рано выходит из зимнего покоя. Методом срезанных ветвей, по распусканию генеративных почек определены сроки выхода из периода глубокого покоя. Раньше всех из состояния покоя вышла комбинация сорта Бербанк на подвое ВВА-1 (20-25.01). Немного позже закончился период покоя у сорта Ренклюд Альтана на ВВА-1 (2.02), у остальных комбинаций окончание покоя было 25.02.

Из фаз сезонного развития изучены сроки цветения, конец цветения и сила цветения (таблица 1).

Массовое цветение изучаемых привойно - подвойных комбинаций сливы начинается, в основном, во II - III декадах апреля. Раньше контроля Ренклюд Альтана (17.04) зацветает сорт Бербанк на ВВА-1 (14.04). Позже других цветет Анна Шпет на Эврике 99 (25.04- 08.05). У остальных комбинаций цветение позже контроля на 3-5 дней. По

продолжительности цветения все комбинации близки к контролю, длительность цветения составила 10-12 дней, за исключением сорта Великая синяя на Эврике 99 (4-5 дней). У этого сорта были единичные цветы на деревьях.

Скороплодность и урожайность являются наиболее значимыми показателями, которые характеризуют адаптивность любой плодовой культуры. По программе и методике сортоизучения урожайность учитывается при наступлении массового плодоношения, однако при первичном изучении учитывать необходимо всё [7].

На второй год после высадки в сад отмечено небольшое цветение деревьев (13-48 %) всех привойно - подвойных комбинаций сливы, с силой цветения 1 - 2 балла. Лучшими были сорта Ренклюд Альтана и Бербанк (40 - 48%) цветущих деревьев (таблица 2).

На третий год посадки почти в 2 раза увеличился процент цветущих деревьев на подвое ВВА-1 сортов Ренклюд Альтана, Бербанк, Кубанская ранняя (56 % - 88 %) с силой цветения 1,6-3,5 балла. Оценка урожайности показала значительное влияние стрессовых факторов, особенно в зимний период.

В условиях зимнего периода 2016-2017 годов в результате перепада температур в первой декаде февраля от +2,4°C до -26,7 °C практически у всех сортов сливы отмечено повреждение цветковых почек. Из-за подмерзания генеративных почек цветение было всего силой 1 - 2 балла у сортов Ренклюд Альтана, Великая синяя и Анна Шпет, в дальнейшем практически вся завязь осыпалась, и на деревьях сформировались единичные плоды.

Исключение составили сорта Кубанская ранняя и Бербанк, которые хорошо перезимовали, сила цветения была 2,4 -3,5 балла, но урожай отмечен на низком уровне. Средняя урожайность этих сортов составила 0,8 - 1,2 кг/дер.

Одним из основных требований к плодам сливы является высокое товарное и потребительское качество плодов. В современном садоводстве предпочтение отдается крупноплодным сортам не только для переработки, но и для потребления в свежем виде.

Таблица 1 - Сроки наступления основных фенологических фаз привойно - подвойных комбинаций сливы, 2016-2017 гг.

Сорт	Подвой	Приживаемость, %	Сроки прохождения фенологических фаз							Общее состояние деревьев
			начало распускания почек		Цветение		Длительность цветения	Листопад		
			генеративных	вегетативных	начало	конец		начало	конец	
Ренклюд Альтана (контроль)	ВВА-1	60,2	04-07.04	09-17.04	17-26.04	27.04-06.05	9-10	12-15.10	21-25.10	4,3
Кубанская ранняя	ВВА-1	73,0	04-06.04	15-17.04	20-26.04	02-07.05	11-12	09-12.10	20-22.10	4,1
Бербанк	ВВА-1	57,8	24-31.03	09-12.04	14-23.04	25.04-08.05	11-15	13-15.10	25-26.10	4,4
Великая синяя	ВВА-1	60,4	06-07.04	12-13.04	18.04-30.04	29.04-10.05	11-10	16-13.10	05.11-23.10	4,1
Анна Шпет	Эврика 99	65,1	12-15.04	13-20.04	22.04-04.05	30.04-10.05	8-6	8-24.10	25.10-14.11	4,6
Великая синяя	Эврика 99	42,4	08-10.04	13-18.04	25.04-08.05	30.04-11.05	5-4	11-12.10	05.11-29.10	4,5

## АГРОНОМИЯ

Таблица 2 - Цветение сливы на слаборослых подвоях

Сорт	Подвой	Второй год после посадки (2016 г.)		Третий год после посадки (2017 г.)	
		% цветущих деревьев	Сила цветения, балл	% цветущих деревьев	Сила цветения, балл
Ренклод Альтана (контроль)	ВВА - 1	48,1	2,0	88,8	1,6
Кубанская ранняя	ВВА - 1	30,5	1,5	56,4	2,4
Бербанк	ВВА - 1	40,0	2,0	75,5	3,5
Великая синяя	ВВА - 1	16,7	1,0	44,4	1,0
Великая синяя	Эврика	38,5	1,3	38,5	1,0
Анна Шпет	Эврика	13,6	2,0	46,6	1,3

Таблица 3 - Биометрические показатели трехлетних привойно - подвойных комбинаций сливы

Сорт	Подвой	Высота, см			Диаметр штамба, см			Количество ветвей, лет			Крона 3 летн. дерева		
		2014 г.	2017 г.	прирост за 3 года	2014 г.	2017 г.	прирост за 3 года	2014 г.	2017 г.	Прирост за 3 года	2014 г.	2017 г.	прирост за 3 года
Ренклод Альтана (контроль)	ВВА - 1	117,2	251,1	133,9	0,9	11,8	2,9	1,5	30,3	28,5	128,4	104,4	2,82
Кубанская ранняя	ВВА - 1	114,7	229,9	115,2	1,0	13,1	3,2	0,5	17,3	16,8	83,7	109,2	1,75
Бербанк	ВВА - 1	121,5	208,7	87,2	1,2	16,2	4,0	1,5	27,1	25,6	164,9	169,4	3,14
Великая синяя	ВВА - 1	118,4	277,0	158,6	1,1	10,9	2,4	1,1	19,6	18,5	98,4	104,0	2,34
Великая синяя	Эврика	128,9	220,2	91,3	1,2	9,2	1,8	2,1	19,9	17,8	102,1	93,2	1,71
Анна Шпет	Эврика	117,7	232,5	114,8	0,9	15,7	4,1	1,6	44,8	43,2	119,8	126,8	2,92

Таблица 4 - Динамика роста побегов продолжения сорто - подвойных комбинаций сливы и вишни, ФГБНУ «ЛНИИАЗ», 2017 г.

Сорт	Подвой	Прирост, см												Прирост за сезон, см
		май			июнь			июль			август			
		I дек	II дек	III дек	I дек	II дек	III дек	I дек	II дек	III дек	I дек	II дек	III дек	
Ренклод Альтана (контроль)	ВВА-1	7,8	8,9	11,3	12,0	11,2	13,5	5,3	1,7	2,1	8,2	0,7	0,9	83,6
Кубанская ранняя	ВВА - 1	6,1	9,1	12,6	19,0	10,8	11,1	9,2	5,2	2,6	1,0	0,6	0,7	88,0
Бербанк	ВВА - 1	4,6	6,1	6,2	14,5	7,7	14,8	12,1	3,8	5,5	8,0	2,4	1,4	87,1
Великая синяя	ВВА - 1	18,1	12,5	14,3	21,9	16,7	16,1	5,1	4,0	6,3	9,3	0,9	1,3	116,5
Анна Шпет	Эврика 99	6,3	10,8	10,1	24,3	14,4	9,7	3,9	2,5	2,6	2,1	1,7	2,3	90,7
Великая синяя	Эврика 99	8,1	9,7	17,3	10,8	12,8	26,7	12,7	3,0	5,1	5,7	0,7	1,1	113,7

Плоды сортов Бербанк и Кубанская ранняя крупные, с массой одного плода 53,0 - 55,4 гр, процент мякоти составил 97,1 от массы плода. Вес косточки к весу плода составил 2,8-2,9 %. По показателям привлекательности и оценки вкуса сорт Кубанская ранняя оценён на 5 баллов и Бербанк на 5 и 4,5 балла, соответственно.

В течение 3-х лет привойно - подвойные комбинации сливы характеризовались активным ростом высоты и кроны деревьев, окружности штамбов, происходило интенсивное нарастание ветвей первого и второго порядков, что свидетельствует о хорошей адаптации к условиям произрастания. При этом наиболее надежным показателем адаптации и состояния деревьев считается прирост штамба. Хороший прирост штамба у сорта Ренк-

лод Альтана, Кубанская ранняя, Бербанк на ВВА-1 (2,9 - 4,0 см) и Анна Шпет на Эврике 99 (4,1 см) (таблица 3).

Наибольшего размера достигли деревья сортов Ренклод Альтана и Великая синяя, привитые на ВВА-1 (2,51 - 2,77 м), их прирост составил 1,33 - 1,58 м, соответственно. По объему кроны выделились сорта Ренклод Альтана, Бербанк на ВВА - 1 (2,82 - 3,14 м<sup>3</sup>) и Анна Шпет на Эврике 99 - 2,92 м<sup>3</sup>.

По нарастанию количества ветвей первого и второго порядков выделились сорт Анна Шпет на Эврике 99 (43шт), сорта Бербанк, Ренклод Альтана на ВВА-1 (25-28 штук).

Также в динамике проводилось измерение прироста длины побегов продолжения (таблица 4).

Данные по динамике роста побегов продолжения выявили влияние сорта и подвоя на интенсивность роста в течение вегетации и позволили установить сроки окончания роста побегов.

У сортов Бербанк, Ренклод Альтана, Великая синяя на ВВА-1 было две волны роста. Побеги наиболее сильно росли в первую волну роста, это третья декада мая и две первые декады июня. В июле приросты были небольшие, а в первой декаде августа рост побегов возобновился и составлял 8,0 - 9,3 см.

Приросты побегов продолжения были более мощными у сорта Великая синяя как на Эврике, так и на ВВА-1 (113,7 и 116,5, соответственно). У

других сортов приросты были так же хорошие и за сезон составляют от 83,6 - 90,7 см.

**Вывод.** Таким образом, результаты предварительного комплексного изучения сортов сливы Ренклод Альтана, Кубанская ранняя, Бербанк, Великая синяя, Анна Шпет на слаборослых подвоях ВВА - 1 и Эврика 99, свидетельствуют о хорошем их росте и развитии в аридных условиях. При дальнейшем изучении будут выделены высокоурожайные, стабильно плодоносящие комбинации, что позволит со временем расширить сортимент сливы в интенсивных насаждениях косточковых культур Астраханской области.

#### Список использованных источников

1. Жданович Л.И., Рыбалко О.Б. 500 советов садоводам (Практическое садоводство). - Волжский: «Старая башня», 2006. - С. 17.
2. Дускабилова Т.И., Муравьев Г.А. Слива на юге Средней Сибири. – Новосибирск, 2005. - 152 с.
3. Заремук Р.Ш., Богатырова С.В. Новые сорта сливы и вишни для Краснодарского края // Садоводство и виноградарство. - 2010. - № 1. – С. 28.
4. Зволинский В.П., Иваненко Е.Н., Меншутина Т.В. Эколого-биологические особенности слаборослых подвоев косточковых культур при интродукции в Северный Прикаспий // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – Волгоград: Издательско-полиграфический комплекс Волгоградский ГАУ «Нива». - 2014. - № 1. - С. 21-27.
5. Заремук Р.Ш., Алехина Е.М., Богатырева С.В. Формирование отечественного сортимента косточковых культур в условиях юга России // Садоводство и виноградарство. – 2016. - № 4. - С. 15.
6. Зайцева В.А., Иваненко Е.Н. Адаптированный потенциал сливы в аридных условиях Прикаспия // Международная дистанционно-практическая конференция молодых ученых «Параметры адаптивности многолетних культур в современных условиях развития садоводства и виноградарства, 2013. – С. 70.
7. Седов Е.Н., Огольцова Т.П. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. – Орел, 1999. - С. 59-68.
8. Грушев О.А., Трунов Ю.В. Методы изучения продукционного процесса растений и фитоценозов. - Нальчик, 2009. - С. 61-63.
9. Сафаров Р.М. Подбор сорто - подвойных комбинаций сливы русской и клоновых для подвоев технологий интенсивного типа. Проблемы интенсивного садоводства. Научные труды. – Краснодар, 2010. - С. 77-84.

#### List of sources used

1. Zhdanovich L.I., Rybalko O.B. 500 tips for gardeners (Practical gardening). - Volzhsky: "The Old Tower", 2006. - P. 17.
2. Duskabilova T.I., Muraviev G.A. Plum in the south of Central Siberia // Novosibirsk.-2005. - 152 p.
3. Zaremuk R.Sh., Bogatyrova S.V. New varieties of plum and cherry for Krasnodar region // Horticulture and viticulture. - 2010. - № 1. - С. 28.
4. Zvolinsky V.P., Ivanenko E.N., Menshutina T.V. Ekologo-biological features of weakly grown rootstones of stone fruits under introduction in the Northern Caspian Region // Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleks: science and higher vocational education. - Volgograd, Publishing and Polygraphic Complex Volgograd State University "Niva". - 2014. - No. 1. - P. 21-27.
5. Zaremuk R.Sh., Alekhina E.M., Bogatyreva S.V. Formation of domestic assortment of stone fruits in the conditions of the south of Russia // Horticulture and viticulture. – 2016. - No. 4. - P. 15.
6. Zaitseva V.A., Ivanenko E.N. Adapted Plum Potential in Arid Conditions of the Caspian Region // International Distance-Practical Conference of Young Scientists "Parameters of the Adaptability of Perennial Crops in the Context of the Development of Horticulture and Viticulture, 2013. - P. 70.
7. Sedov E.N., Ogoltsova T.P. Program and methodology for the variety research of fruit, berry and nut-bearing crops. - Eagle, 1999. - P. 59-68.
8. Grushev O.A., Trunov Yu.V. Methods of studying the production process of plants and phytocenoses. - Nalchik, 2009. - P. 61-63.
9. Safarov R.M. Selection of assorted - bitter combinations of Russian and clone plums for rootstocks of intensive type technologies. Problems of intensive gardening. Scientific works. - Krasnodar, 2010. - P. 77-84.

УДК 635.132

**ПРОДУКТИВНОСТЬ СОРТОВ И ГИБРИДОВ СТОЛОВОЙ МОРКОВИ  
В УСЛОВИЯХ НИЖНЕГО ПОВОЛЖЬЯ ПРИ КАПЕЛЬНОМ ОРОШЕНИИ**

ТУСАИНТ ФЕЛИСИА,  
аспирант ФГАОУ ВО Российский университет дружбы народов, e-mail: felicitou@yahoo.fr,  
тел. 8(927)562-19-50.

ТУМАНЯН А.Ф.,  
доктор сельскохозяйственных наук, профессор ФГАОУ ВО Российский университет дружбы народов,  
e-mail: aftum@mail.ru, тел. 8(927)562-19-50.

ЩЕРБАКОВА Н.А.,  
кандидат сельскохозяйственных наук, заведующая лабораторией инновационных технологий ФГБНУ  
«Прикаспийский научно-исследовательский институт аридного земледелия», e-mail: rexham@rambler.ru,  
тел. 8(927)562-19-50.

СЕЛИВЕРСТОВА А.П.,  
младший научный сотрудник лаборатории инновационных технологий ФГБНУ «Прикаспийский науч-  
но-исследовательский институт аридного земледелия», e-mail: rexham@rambler.ru, тел. 8(927)562-19-50.

**Реферат.** Одной из важнейших задач сельскохозяйственного производства всего мира является обеспечение населения овощами за счет местного производства. Большое разнообразие сортов и гибридов моркови требует изучения, и подбора к конкретным почвенно-климатическим условиям произрастания для максимального использования продуктивного потенциала, поэтому сортоизучение не перестает быть актуальным. Целью исследований являлось выделение перспективных, адаптированных, высокопродуктивных сортов и гибридов моркови столовой в условиях аридной зоны Нижнего Поволжья. Изучение сортов и гибридов столовой моркови в разрезе групп спелости проводилось в Астраханской области в 2016-2017 гг. на опытных полях ФГБНУ «Прикаспийского НИИ аридного земледелия». Опыт закладывался в соответствии с общепринятыми методиками опытного дела, учеты и наблюдения проводились согласно методике сортоиспытания. Проведенное изучение позволило установить, что техническая спелость в условиях аридной зоны наступала у ранних сортообразцов в среднем на 70-84 сутки, у средних на 86-88 сутки, а у поздних на 88-92 сутки. Наибольшую урожайность из раннеспелых сортообразцов показали: Амстердамская – 82,9 т/га, Забава F<sub>1</sub> – 74,2, Лакомка – 78,6, Марлинка – 80,1. Из среднеспелых по урожайности выделялись: Ромоса – 91,6 т/га, Тушон – 92,0, Шантанэ 2461 – 93,9, Лосиноостровская 13 – 96,3, Нантская 4 – 99,3, Рогнеда – 98,3, Китайская красавица – 98,8; из позднеспелых – Королева осени – 91,2 т/га, Тайфун – 94,7, Император – 94,2, Тотем F<sub>1</sub> – 96,2, Нектар F<sub>1</sub> – 97,6, Кантербюри F<sub>1</sub> – 97,6, Роте Ризен – 98,2 т/га. Все выделившиеся по продуктивности сорта имели высокую адаптивность к почвенно-климатическим условиям аридной зоны Нижнего Поволжья.

**Ключевые слова:** морковь столовая, сортоизучение, адаптивность, продуктивность.

**PRODUCTIVITY OF VARIETIES AND HYBRIDS OF THE DESIGN CARROT UNDER  
THE CONDITIONS OF THE LOWER VOLGAGE IN DARK NORROWN**

TUSAINT FELESIA,  
postgraduate student of the Russian State University of Friendship of Peoples, e-mail: felicitou@yahoo.fr,  
tel. 8 (927) 562-19-50.

TUMANYAN A.F.,  
doctor of agricultural sciences, professor FGAOU VO Russian University of Friendship of Peoples,  
e-mail: aftum@mail.ru, tel. 8 (927) 562-19-50.

SHCHERBAKOVA N.A.,  
Candidate of Agricultural Sciences, Head of the Laboratory of Innovative Technologies  
of the FGIBNU "Prikaspiysky Scientific Research Institute of Arid Agriculture", e-mail: rexham@rambler.ru,  
tel. 8 (927) 562-19-50.

SELIVERSTOVA A.P.,  
junior research assistant of the Laboratory of Innovative Technologies of the FGIBNU "Prikaspiysky Research  
Institute of Arid Agriculture"; e-mail: rexham@rambler.ru, tel. 8 (927) 562-19-50.

**Essay.** One of the most important tasks of agricultural production of the whole world is to provide the population with vegetables at the expense of local production. A wide variety of varieties and hybrids of carrots requires study, and selection of specific soil and climatic conditions of growth to maximize the use of productive potential, so the variety study does not cease to be relevant. The purpose of the research was to identify promising, adapted, highly productive varieties and hybrids of carrots canteen in the arid zone of the Lower Volga region. The study of varieties and hybrids of table carrot in the context of ripeness groups was conducted in the Astrakhan region in 2016-2017. on the experimental fields of the FGBNU "PriKaspiiskii Research Institute of Arid Agriculture". The experience was laid in accordance with the generally accepted methods of the experimental business, accounting and observations were carried out according to the method of variety testing. The conducted study made it possible to establish that technical ripeness in the arid zone occurred in the early varieties on the average on days 70-84, in the middle on 86-88 days, and in the late 88-92 days. The highest yields from the early-ripe varieties showed: Amsterdam - 82.9 t / ha, Fun F1 - 74.2, Lakomka - 78.6, Marlinka - 80.1. Of the mid-ripening yields were: Romosa - 91.6 tons / ha, Tushon - 92.0, Shantane 2461-93.9, Losinoostrovskaya 13-96.3, Nanty 4 99.3, Rogneda 98.3, Chinese beauty - 98.8; from the late ripening - the Queen of Autumn - 91.2 t / ha, the Typhoon - 94.7, the Emperor - 94.2, the Totem F1 - 96.2, Nectar F1 - 97.6, Canterbury F1 - 97.6, Rothe Rizen - 98 , 2 t / ha. All the varieties distinguished by their productivity had high adaptability to the soil and climatic conditions of the arid zone of the Lower Volga region.

**Key words:** carrots canteen, sorting, adaptability, productivity.

**Введение.** Морковь является одной из важнейших культур, широко возделываемой и используемой в большинстве стран мира. Посевные площади моркови в мире достигают свыше 1,2 млн. га, а валовые сборы составили свыше 31,2 млн. т., при средней урожайности – 31,04 т/га. Самыми крупными производителями в мире являются Китай – 16,9 млн. т, Узбекистан – 1,6 млн. т, США – 1,3 млн. т. Самую высокую урожайность в мире получают в Ирландии – 90,0 т/га, Израиле – 62,9 т/га, Швеции – 62,7 т/га, Великобритании – 62,6 т/га, Бельгии – 62,2 т/га [1].

В России в 2016 г. посевные площади составили 71,4 тыс. га, валовые сборы превысили 1,6 млн.т, при средней урожайности – 23,9 т/га [1]. Морковь выращивают в 76 регионах России, а в относительно крупных масштабах с площадью в 0,5 тыс. га и выше в 16-ти регионах. Первое место в промышленном секторе производства моркови по посевным площадям занимает Волгоградская область – 3,2 тыс. га, а лидером по валовому сбору является Московская область – 123,9 тыс. тонн [2].

В современных условиях для получения высоких урожаев необходимо внедрение в широкое производство сортов и гибридов моркови, максимально адаптированных к конкретным почвенно-климатическим условиям, способных формировать экологически безопасную продукцию с высокими биохимическими и технологическими качествами [3].

Целью исследований являлось выделение перспективных, адаптированных, высокопродуктивных сортов и гибридов моркови столовой в условиях аридной зоны Нижнего Поволжья.

**Материал и методика исследования.** Изучение сортов и гибридов столовой моркови в разрезе групп спелости проводилось в Астраханской области на опытных полях ФГБНУ «Прикаспийского НИИ аридного земледелия»: раннеспелые (до 100 дней) – 12 сортов и гибридов, среднеспелые (100-120 дней) – 16, позднеспелые (свыше 120 дней) – 12. Изучение проводилось в 2016-2017 гг.

Почвы опытного участка светло-каштановые, солонцеватые характеризовались содержанием гумуса в пахотном слое (0-0,25 м) в пределах 0,9-1,1 %, легкогидролизующего азота – 0,47 мг, подвижного фосфора – 2,29 мг, обменного калия – 25,03 мг на 100 г почвы.

Климат региона резко континентальный, засушливый с абсолютными годовыми амплитудами температур воздуха 70-80°C. В год выпадает 250-300 мм атмосферных осадков, испаряемость достигает 900-1100 мм, которая в 3-4 раза превышает сумму осадков. Среднегодовой коэффициент увлажнения 0,25-0,27, поэтому удовлетворительные урожаи сельскохозяйственных культур, в особенности овощных, невозможны здесь без орошения. Орошение опытного участка – капельное, забор воды из естественного источника – р. Волга.

Изучение проводилось в соответствии с общепринятыми методиками полевого опыта (Б.А. Доспехов, 1985, В.Ф. Белик 1992) и методикой Государственного сортоиспытания (2015) [4, 5, 6].

Для анализа продуктивного и адаптивного потенциала сортов использовали методику Л.А. Животкова, З.А. Морозовой, Л.А. Секатуевой и др. (1994) [7].

Опыты сопровождалось фенологическими наблюдениями, биометрическими учетами, определением основных показателей продуктивности.

Посев проводили 27-28 апреля вручную с помощью ручной овощной двухрядной сеялки СОР 1/2. Схема посева моркови восьмистрочная ленточным способом, в четырехкратной повторности на общей площади 576 м<sup>2</sup>, под каждый сорт было занято 14,4 м<sup>2</sup>. Норма высева составляла 1,2 млн. семян/га. Технология возделывания общепринятая для данной зоны.

**Результаты исследования.** Одним из эффективных средств повышения величины и качества урожая и обеспечения рентабельности сельскохозяйственного производства являются новые сорта и гибриды [8]. Значение сорта возрастает в регионах с неблагоприятными почвенно-климатическими и по-

## АГРОНОМИЯ

годными условиями, к которым относится и Астраханская область.

Так как культура моркови является двухлетней, но в производстве выращивается как однолетняя, то в первый год у столовой моркови на-

блюдаются периоды прорастания семян, начала формирования настоящих листьев, начало образования корнеплодов, наступление технической зрелости, уборка урожая [9].

Таблица 1 – Продолжительность межфазных периодов у сортов и гибридов столовой моркови, среднее 2016-2017 гг.

№ п/п	Сорт/гибрид	Количество суток				
		от посева до появления массовых всходов	от массовых всходов до			
			появление 1 настоящего листа	появления 2-3 настоящего листа	пучковой спелости	технической спелости
<b>Раннеспелые (до 100 дней)</b>						
1.	Нелли F <sub>1</sub> st	23	5	10	55	73
2.	Аленка	26	5	10	55	70
3.	Амстердамская	18	5	10	60	78
4.	Бангор F <sub>1</sub>	23	5	10	55	73
5.	Забава F <sub>1</sub>	18	5	10	60	78
6.	Крестьянка	23	5	10	55	73
7.	Колорит F <sub>1</sub>	26	2	7	52	70
8.	Лагуна F <sub>1</sub>	14	14	19	64	82
9.	Лакомка	16	12	17	62	80
10.	Фея	16	12	17	65	80
11.	Ярославна	16	7	12	65	80
12.	Марлинка	12	16	21	69	84
<b>Среднеспелые (от 100 до 120 дней)</b>						
13.	Бирючукская 415 st	27	5	12	64	87
14.	Алтаир F <sub>1</sub>	26	5	10	60	86
15.	Болтекс	26	5	11	62	86
16.	Витаминная 6	24	5	15	64	88
17.	Каллисто F <sub>1</sub>	26	2	10	63	88
18.	Китайская красавица	28	4	9	61	86
19.	Леандр	26	5	10	63	88
20.	Лосиноостровская 13	27	5	9	62	87
21.	Марс F <sub>1</sub>	28	3	11	61	86
22.	Шантэне 2461	26	7	13	64	88
23.	Нантская 4	28	3	9	63	86
24.	НИИОХ 336	26	6	13	65	88
25.	Олимпиец F <sub>1</sub>	26	7	13	63	88
26.	Рогнеда	26	7	10	63	88
27.	Ромоса	26	6	10	63	88
28.	Тушон	26	6	10	63	88
<b>Позднеспелые (свыше 120 дней)</b>						
29.	Канада F <sub>1</sub> st	26	5	11	62	89
30.	Император	27	5	10	60	88
31.	Кантербюри F1	24	6	15	63	91
32.	Каскад F1	26	7	10	60	89
33.	Королева осени	26	7	10	63	89
34.	Малика	26	6	11	63	89
35.	Нектар F <sub>1</sub>	26	5	11	64	89
36.	Несравненная	23	5	16	68	92
37.	Роте Ризен	26	6	13	61	89
38.	Самсон	24	5	15	65	91
39.	Тайфун	23	5	16	66	92
40.	Тотем F <sub>1</sub>	26	5	13	65	89

В проведенном сортоизучении коллекции столовой моркови различных групп спелости прорастание семян в зависимости от складывающихся погодных условий года изучения продолжалось в среднем 12-26 суток у раннеспелых сортов и гибридов, 24-28 у среднеспелых и 23-27 у позднеспелых. Такие растянутые периоды прорастания семян связаны с биологическими особенностями культуры, а также с тем, что в оболочках семян содержится большое количество эфирных масел, затрудняющих проникновение воды внутрь семени.

Практически сразу после появления массовых всходов начиналось активное развитие листьев. Так у раннеспелых сортов и гибридов от массовых всходов до первого настоящего листа проходило от 2 (Колорит F<sub>1</sub>) – 5 (Нелли F<sub>1</sub> St, Аленка, Амстердамская, Бангор F<sub>1</sub>, Забава F<sub>1</sub>, Крестьянка) до 16 суток (Марлинка). У среднеспелых сортов и гибридов этот период был несколько короче от 2 (Каллисто F<sub>1</sub>) до 7 (Рогнеда, Шантане 2461, Олимпиец F<sub>1</sub>) суток. У позднеспелых сортообразцов в среднем проходило 5-7 суток.

Фаза пучковой спелости у раннеспелых сортообразцов наступала на 52-69 сутки, при этом на 52 сутки она наступала у гибрида Колорит F<sub>1</sub>. У среднеспелых сортообразцов пучковая спелость наступала на 60 сутки у гибрида Алтаир F<sub>1</sub> – 65 сутки, у сорта НИИОХ 336. У позднеспелых сортообразцов этот период варьировал от 60 до 68 суток и был минимальным у стандарта Канада F<sub>1</sub>, а также гибрида Каскад F<sub>1</sub>, самым продолжительным у сорта Несравненная.

Техническая спелость из группы ранних сортообразцов наступала на 70-84 сутки, у средних на 86-88 сутки, а у поздних на 88-92 сутки. Раньше всего из раннеспелых сортообразцов на 70 сутки наступала техническая спелость у сорта Аленка и гибрида Колорит F<sub>1</sub>, из среднеспелых это были Алтаир F<sub>1</sub>, Болтекс, Китайская красавица, Марс F<sub>1</sub>, Нантская 4, из поздних – Император.

Таким образом, от массовых всходов до технической спелости у раннеспелых сортообразцов проходит в среднем 77 суток, у среднеспелых 87, а у позднеспелых 90 суток, что стоит учитывать при возделывании данной культуры.

Урожайность в значительной степени определяется сортовыми особенностями, а также своевременным и качественным выполнением технологических требований выращивания [10].

Анализ урожайности столовой моркови за два года исследования показал значительные различия между сортами и гибридами и по отношению к стандарту. Так из группы раннеспелых сортов и гибридов наиболее продуктивными в 2016 году показали себя сорт Марлинка – 79,7 т/га, Лакомка – 79,4 т/га, гибрид Забава F<sub>1</sub> – 76,3 т/га, а в 2017 году у сорта Марлинка урожайность возросла до 80,4 т/га, у сорта Лакомка и гибрида Забава F<sub>1</sub> снизилась до 77,7 и 72,1 т/га, соответственно. В среднем за годы изучения из группы раннеспелых сортообразцов выше стандартного гибрида Нелли F<sub>1</sub> с уро-

жайностью 65,7 т/га были сорта Аленка и Амстердамская с урожайностью 65,1 и 68,4 т/га, соответственно, у остальных урожайность колебалась от 53,0 т/га (Ярославна) до 65,3 т/га (Колорит F<sub>1</sub>).

Из группы среднеспелых в 2016 году выделялись Китайская красавица, Лосиноостровская 13, Шантанэ 2461, Рогнеда, Ромоса, Тушон с урожайностью от 90,1 до 99,7 т/га, при урожайности стандарта Бирючукская 415 – 75,7 т/га. В 2017 году наибольшая продуктивность также отмечалась на этих сортообразцах. Минимальную урожайность за два года изучения имел гибрид Алтаир F<sub>1</sub> – 72,6 т/га.

Позднеспелый гибрид Канада F<sub>1</sub> выбранный за стандарт формировал в 2016 году урожайность 90,1 т/га, больше него в этом году отмечалась урожайность от 93,4 до 98,4 т/га на сортообразцах Император, Кантербюри F<sub>1</sub>, Нектар F<sub>1</sub>, Роте Ризен, Тайфун, Тотем F<sub>1</sub>. В 2017 году максимальная урожайность отмечалась у сорта Роте Ризен – 100,0 т/га. В среднем за два года урожайность выше стандарта формировали – Император, Кантербюри F<sub>1</sub>, Королева осени, Нектар F<sub>1</sub>, Роте Ризен, Тайфун, Тотем F<sub>1</sub>. Минимальная урожайность была отмечена у сортов Несравненная – 88,0 т/га, Каскад F<sub>1</sub> – 83,9 т/га, Малинка – 88,6 т/га, Самсон – 88,7 т/га.

Оценка сортов и гибридов моркови столовой на адаптивность к почвенно-климатическим условиям аридной зоны Нижнего Поволжья позволила нам установить реакцию каждого из исследуемых сортообразцов на факторы внешней среды за каждый год, путем сравнения его конкретной урожайности со среднесортовой по всем изучаемым сортообразцам.

Данный параметр позволяет судить насколько сорт или гибрид адаптивен к конкретным условиям выращивания и способен в этих условиях давать стабильные урожаи.

Для анализа продуктивного и адаптивного потенциала сортов по варьированию их урожайности, по методике Л.А. Животкова, используется понятие «среднесортовая урожайность». Сопоставление урожайности изучаемых сортов проводится со средней урожайностью по всем сравниваемым сортам и выражается как относительная величина (коэффициент адаптивности).

Согласно данной методики более адаптивными сортами (с коэффициентом адаптивности выше 1) в нашем изучении являлись из группы среднеспелых Витаминная 6, Китайская красавица Лосиноостровская 13, Нантская 4, Шантанэ 2461, Рогнеда, Ромоса, Тушон, Олимпиец F<sub>1</sub>, из позднеспелых сортообразцов адаптивными показали себя все сортообразцы. Менее адаптивными (коэффициент адаптивности равен 0,89-1,00) были раннеспелые сортообразцы моркови – Забава F<sub>1</sub>, Лакомка, Марлинка и среднеспелые Леандр, НИИОХ 336, Марс F<sub>1</sub>, Каллисто F<sub>1</sub>, Болтекс, Бирюченская 415 st. Самая низкая адаптивность была у 9 ранних сортов и гибридов, а также у среднераннего гибрида Алтаир F<sub>1</sub>.

## АГРОНОМИЯ

Таблица 2 – Продуктивность и адаптивность сортов и гибридов моркови

№ п/п	Сорт/гибрид	Биологическая урожайность, т/га		Среднее, т/га	Доля урожайности относительно среднесортной, %			Коэффициент адаптивности
		2016 г.	2017 г.		2016 г.	2017 г.	среднее	
<b>Раннеспелые (до 100 дней)</b>								
1.	Нелли F <sub>1</sub> st	67,8	63,5	65,7	82,7	76,5	79,6	0,80
2.	Аленка	63,7	66,4	65,1	77,7	80,0	78,9	0,79
3.	Амстердамская	70,1	66,7	68,4	85,5	80,4	82,9	0,83
4.	Бангор F <sub>1</sub>	58,3	62,9	60,6	71,1	75,8	73,4	0,73
5.	Забава F <sub>1</sub>	76,3	72,1	74,2	93,1	86,9	89,9	0,90
6.	Крестьянка	60,8	64,3	62,6	74,2	77,5	75,9	0,76
7.	Колорит F <sub>1</sub>	62,1	68,4	65,3	75,8	82,4	79,1	0,79
8.	Лагуна F <sub>1</sub>	65,4	60,7	63,1	79,8	73,1	76,5	0,76
9.	Лакомка	79,4	77,7	78,6	96,9	93,6	95,3	0,95
10.	Фея	60,4	63,8	62,1	73,7	76,9	75,3	0,75
11.	Ярославна	53,6	52,4	53,0	65,4	63,1	64,2	0,64
12.	Марлинка	79,7	80,4	80,1	97,2	96,9	97,1	0,97
<i>HCP<sub>05</sub></i>		<i>1,8</i>	<i>1,6</i>	-	-	-	-	-
<b>Среднеспелые (от 100 до 120 дней)</b>								
13.	Бирючукская 415 st	75,7	78,4	77,1	92,3	94,5	93,4	0,93
14.	Алтаир F <sub>1</sub>	70,2	74,9	72,6	85,6	90,2	88,0	0,88
15.	Болтекс	75,6	77,6	76,6	92,2	93,5	92,8	0,93
16.	Витаминная 6	87,3	88,4	87,9	106,5	106,5	106,5	1,07
17.	Каллисто F <sub>1</sub>	79,8	82,2	81,0	97,3	99,0	98,2	0,98
18.	Китайская красавица	99,1	98,4	98,8	120,9	118,5	119,7	1,20
19.	Леандр	79,4	84,8	82,1	96,9	102,2	99,5	1,00
20.	Лосиноостровская 13	95,5	97,1	96,3	116,5	117,0	116,7	1,17
21.	Марс F <sub>1</sub>	78,4	81,9	80,2	95,6	98,7	97,2	0,97
22.	Шантэне 2461	92,7	95,1	93,9	113,1	114,6	113,8	1,14
23.	Нантская 4	98,9	99,7	99,3	120,6	120,1	120,3	1,20
24.	НИИОХ 336	80,1	82,5	81,3	97,7	99,4	98,5	0,99
25.	Олимпиец F <sub>1</sub>	84,2	85,4	84,8	102,7	102,9	102,8	1,03
26.	Рогнеда	99,7	96,9	98,3	121,6	116,7	119,1	1,19
27.	Ромоса	90,1	93,1	91,6	109,9	112,2	111,0	1,11
28.	Тушон	92,4	91,5	92,0	112,7	110,2	111,5	1,12
<i>HCP<sub>05</sub></i>		<i>1,8</i>	<i>1,1</i>	-	-	-	-	-
<b>Позднеспелые (свыше 120 дней)</b>								
29.	Канада F <sub>1</sub> st	90,1	87,7	88,9	109,9	105,7	107,7	1,08
30.	Император	98,4	89,9	94,2	120,0	108,3	114,2	1,14
31.	Кантербюри F1	96,3	98,9	97,6	117,5	119,1	118,3	1,18
32.	Каскад F1	82,4	85,4	83,9	100,5	102,9	101,7	1,02
33.	Королева осени	89,7	92,7	91,2	109,4	111,7	110,5	1,11
34.	Малика	87,6	89,6	88,6	106,9	107,9	107,4	1,07
35.	Нектар F <sub>1</sub>	97,1	98,0	97,6	118,5	118,1	118,3	1,18
36.	Несравненная	87,6	88,4	88,0	106,9	106,5	106,7	1,07
37.	Роте Ризен	96,4	100,0	98,2	117,6	120,5	119,0	1,19
38.	Самсон	87,6	89,7	88,7	106,9	108,1	107,5	1,08
39.	Тайфун	93,4	96,0	94,7	113,9	115,7	114,8	1,15
40.	Тотем F <sub>1</sub>	95,7	96,7	96,2	116,7	116,5	116,6	1,17
<i>HCP<sub>05</sub></i>		<i>1,0</i>	<i>1,7</i>	-	-	-	-	-
Среднесортная урожайность		82,0	83,0	82,5	-	-	-	-

**Вывод.** Исходя из проведенного изучения, можно сделать вывод, что для выращивания столовой моркови на капельном орошении в аридных условиях Нижнего Поволжья необходимо подбирать сорта и гибриды способные в жестких условиях давать стабильно высокие урожаи. Из ранне-спелых такими сортообразцами с урожайностью от 68,4 до 80,1 т/га являются Амстердамская, Забава F<sub>1</sub>, Лакомка, Марлинка, эти же сорта являются наиболее адаптивными к условиям выращи-

вания. Из среднеспелых выделились сорта с продуктивностью от 91,6 до 98,8 т/га и адаптивностью свыше 1 – Ромоса, Тушон, Шантанэ 2461, Нантская 4, Лосиноостровкая 13, Рогнеда, Китайская красавица. Из позднеспелых все сортообразцы были с высокой адаптивностью, но продуктивностью от 91,2 до 98,2 т/га отличались Королева осени, Тайфун, Император, Тотем F<sub>1</sub>, Нектар F<sub>1</sub>, Кантербюри F<sub>1</sub>, Роте Ризен.

#### Список использованных источников

1. Мамедов М.И. Овощеводство в мире: производство основных овощных культур, тенденция развития за 1993-2013 годы по данным ФАО // Овощи России. – 2015. - № 2 (27).
2. Обзор российского рынка моркови в 2001-2014 гг., январь-апреле 2015 года [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://ab-centre.ru/articles/rynok-morkovi-rossii-v-2001-2015-gg> (Дата обращения: 13.11.2017)
3. Янченко Е.В. Выращивайте отечественные сорта и гибриды моркови // Картофель и овощи. - 2008. - № 6. – С. 19-20.
4. Белик В.Ф. Методики опытного дела в овощеводстве и бахчеводстве. – М.: Изд-во Агропромиздат, 1992. – 319 с.
5. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – М.: Колос, 1985. – 423 с.
6. Методика Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Картофель, овощные и бахчевые культуры. – М., 2015. – С. 22-24.
7. Животков Л.А., Морозова З.А., Секатуева Л.И. Методика выявления потенциальной продуктивности и адаптивности сортов и селекционных форм озимой пшеницы по показателю «Урожайность» // Селекция и семеноводство. - 1994. - № 2. - С. 3-6.
8. Жученко А.А. Адаптивное растениеводство (эколого-генетические основы). Теория и практика. – М.: Изд-во Агрорус, 2009. - Т.2. – 1104 с.
9. Возделывание столовой моркови по ресурсосберегающей технологии в условиях орошения Астраханской области / А.Ф. Туманян, Н.В. Тютюма, А.Н. Бондаренко, Тусаинт Фелисия // Теоретические и прикладные проблемы АПК. – 2016. - № 4. – С. 35-42.
10. Гаплаев М.Ш. Урожайность и качество корнеплодов моркови столовой в различных зонах Центрального Предкавказья // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. - 2011. - № 12 (86). - С. 11-14.

#### List of sources used

1. Mamedov M.I. Vegetable growing in the world: production of basic vegetable crops, development trend for 1993-2013 according to FAO data // Vegetables of Russia. - 2015. - No. 2 (27).
2. Overview of the Russian carrot market in 2001-2014, January-April 2015 [Electronic resource]. Access mode: <http://ab-centre.ru/articles/rynok-morkovi-rossii-v-2001-2015-gg> (Date of circulation: 13.11.2017)
3. Yanchenko E.V. Cultivate domestic varieties and hybrids of carrots // Potatoes and vegetables. - 2008. - No. 6. - P. 19-20.
4. Belik V.F. Techniques of an experienced business in vegetable growing and melon growing. - M.: Idz-in Agropromizdat, 1992. - 319 p.
5. Dospheov B.A. Methodology of field experience (with the basics of statistical processing of research results). - Moscow: Kolosa, 1985. - 423 p.
6. Methodology of the state variety testing of agricultural crops. Potatoes, vegetables and melons. - M., 2015. - P. 22-24.
7. Zhivotkov L.A., Morozova Z.A., Sekatueva L.I. A technique for revealing the potential productivity and adaptability of varieties and selection forms of winter wheat in terms of "Yield", // Selection and seed-growing. -1994. - № 2. - P. 3-6.
8. Zhuchenko A.A. Adaptive plant growing (ecological and genetic basis). Theory and practice. - Moscow: Publishing House Agrorus, 2009. - T.2. - 1104 s.
9. Cultivation of table carrot on resource-saving technology in conditions of irrigation of the Astrakhan region / A.F. Tumanyan, N.V. Tyutyuma, A.N. Bondarenko, Tusaint Felicia // Theoretical and Applied Problems of the AIC. - 2016. - No. 4. - P. 35-42.
10. Haplayev M.Sh. Yield and quality of root carrots of a dining room in various zones of the Central Ciscaucasia // Vestnik of the Altai State Agrarian University. - 2011. - No. 12 (86). - P. 11-14.

УДК 631.535.633.812.754

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ  
ЛАВАНДЫ УЗКОЛИСТНОЙ С ЦЕЛЮ ПОВЫШЕНИЯ СОРТОВОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ**

УМАНЕЦ Н.Н.,

научный сотрудник ФГБУН «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Крыма»,  
+7(978)770-86-52

САВЧЕНКО М.В.,

младший научный сотрудник ФГБУН «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства  
Крыма»; +7(978)858-90-87, e-mail: shell0709@mail.ru.

**Реферат.** Цель исследований – изучение влияния регуляторов роста растений, стимулирующих рост и развитие растений на продуктивность сортов лаванды узколистной Синева и Вдала. В статье приводятся результаты исследований по изучению влияния препаратов Циркон, Цианобактериальный Консорциум (ЦБК) и Эмистим Р, стимулирующих рост и развитие растений на продуктивность сортов лаванды узколистной Синева и Вдала. Опыты проводились в агротехническом севообороте отдела эфиромасличных и лекарственных культур ФГБУН «НИИСХ Крыма», в с. Крымская Роза, Белогорского р-на, Республики Крым. Общая площадь опытного участка составляла 1200 м<sup>2</sup>. Размер опытной делянки – 48 м<sup>2</sup>, учетной – 30 м<sup>2</sup>. Обработку проводили двукратно в фазу «начало отрастания» и «бутонизации» путем опрыскивания растений. В результате исследований установлено, что стимуляторы роста могут использоваться для повышения продуктивности лаванды узколистной с учетом сортовой специфичности. Анализ силы влияния факторов на проявление изучаемых параметров показал, что количество мутовок, массовая доля и сбор эфирного масла в большей степени определяются генотипом сорта, а на количество соцветий и их урожайность большее влияние оказывают стимуляторы роста. Из двух изученных сортов – Синева и Вдала более отзывчивым на применение препаратов оказался сорт Вдала. Наиболее эффективный микробиологический препарат Цианобактериальный Консорциум стимулировал увеличение урожайности соцветий сорта Вдала на 28 %, а содержания и сбора эфирного масла – на 20 % и 26 %, соответственно, относительно контроля. Рентабельность технологии возделывания при применении стимулятора роста Цианобактериальный Консорциум составляет около 17,23 тыс. руб.

**Ключевые слова:** технология выращивания, лаванда узколистная, стимуляторы роста, структура урожая, сортовая продуктивность.

**IMPROVEMENT OF TECHNOLOGY OF CULTIVATION OF LAVENDER  
IN AGROCENOSIS WITH THE AIM OF INCREASING VARIETAL PRODUCTIVITY**

UMANETC N.N.,

Researcher FSBSI "Research Institute of Agriculture of Crimea", +7(978)770-86-52.

SAVHENKO M.V.,

Junior Researcher FSBSI "Research Institute of Agriculture of Crimea", +7 (978) 858-90-87,  
e-mail: shell0709@mail.ru.

**Essay.** The purpose of the research is to study the influence of plant growth regulators that stimulate plant growth and development on the productivity of lavender varieties of narrow – leaved Sineva and Vdala. The article presents the results of studies on the effect of preparations Zircon, Cyanobacterium Consortium (CBC) and Emistim P, stimulating the growth and development of plants on the productivity of lavender varieties of narrow-leaved Sinevae and Vdala. The experiments were carried out in agronomic crop rotation of the Department of aromatic and medicinal cultures of FSBSI "Scientific research Institute of agriculture of Crimea" Crimean rose, Belogorsk district, the Republic of Crimea. The total area of the experimental site was 1200 m<sup>2</sup>. The size of the experimental plots – 48 m<sup>2</sup>, accounting – 30 m<sup>2</sup>. Treatment was carried out twice in the phase "the beginning of regrowth" and "budding" by spraying plants. As a result of research it was found that growth promoters can be used to increase the productivity of *Lavandula angustifolia*, taking into account varietal specificity. The analysis of the influence of factors on the manifestation of the studied parameters showed that the number of whorls, the mass fraction and the collection of essential oil are largely determined by the genotype of the variety, and the number of inflorescences and their yield are more influenced by growth stimulants. Of the two studied varieties – Sineva and Vdala more responsive to the use of drugs was a variety of Vdala. The most effective microbiological preparation Cyanobacterium Consortium stimulated the increase of productivity of inflorescences of the variety in the distance by 28%, and the content and collection of essential oil – by 20% and

26 %, respectively, with respect to control. The profitability of the cultivation technology in the application of the growth stimulant Bacterial Consortium is around 17,23 thousand RUB.

**Key words:** the technology of growing, Lavender angustifolia, growth stimulants, crop structure, varietal productivity.

**Введение.** Крым традиционно является основным производителем лавандового эфирного масла, объем производства которого в Советском Союзе составлял около 60 % от общесоюзного [1].

Прекращение поступления воды в Республику Крым по Северо-Крымскому каналу заставило сельхозпроизводителей перестроить структуру посевных и посадочных площадей, учитывая засушливый, зачастую экстремальный климат полуострова.

Лаванда является достаточно зимостойкой, засухоустойчивой, противозерозийной культурой, возделывание которой имеет высокую рентабельность. Почвенно-климатические условия предгорной зоны Крыма благоприятны для выращивания и получения высоких урожаев лаванды [2]. Однако в хозяйствах различной формы собственности урожайность лаванды значительно снизилась по сравнению с урожайностью в советские годы (около 2 т/га) и в среднем за последние 5 лет составила до 0,8 – 1,6 т/га [1]. Основная причина – старовозрастность насаждений, требующих закладки новых перспективных высокопродуктивных сортов, слабая агротехника, отсутствие достаточного количества навоза крупного рогатого скота под закладку плантаций (40 т/га), снижение применения дорогостоящих минеральных удобрений [1, 3].

Заменить или частично компенсировать отсутствие органики и минеральных удобрений возможно с помощью применения стимуляторов (регуляторов) роста растений (РРР) – Циркон, Цианобактериальный Консорциум (ЦБК), Эмистим-Р, а также посадкой новых сортов лаванды узколистной Синева и Вдала [4].

Большое количество проведенных исследований по изучению влияния стимуляторов роста на продуктивность растений подтверждают их эффективность. При обработке зерновых и овощных культур отмечено увеличение урожайности и качества продукции, у плодовых деревьев – повышается процент укоренения черенков и степень развития корневой системы [5-7].

Мустаев Ф.А. и др., изучали влияние препарата на основе экстракта хвои пихты сибирской в качестве стимулятора роста для хлопчатника. В результате исследований выявлено увеличение массы коробочек и урожайности культуры на 5,5 – 6,3 ц/га [8]. Тишков Н.М. и Дряхлов А.А. в своих опытах отметили прибавку урожайности подсолнечника на 0,19 – 0,29 т/га и сбора масла – на 0,09 – 0,14 т/га при действии комплексных минеральных удобрений [9]. Аналогичные исследования проводили и на лекарственных и эфиромасличных культурах. В.Я. Хомина изучала влияние внекорневой

обработки стимуляторами роста на продуктивность расторопши пятнистой, ноготков лекарственных, чернушки посевной, сафлора красильного и выявила увеличение урожайности в среднем на 30 % [10]. В опытах Пушкиной Г.В. на мяте перечной, шалфее лекарственном, мелиссе лекарственной и тысячелистнике обыкновенном под влиянием стимуляторов роста получили не только повышение урожайности на 12 – 35 %, но и содержания эфирного масла до 35 % [11].

На положительное влияние стимуляторов роста растений указывают также исследования зарубежных ученых. В опытах с кукурузой при обработке растений вытяжкой из бурых морских водорослей наблюдалось удлинение побегов и увеличение количества корней [12]. В исследованиях по изучению влияния стимуляторов роста на продуктивность салата-латука, проведенных в Египте, выявлено увеличение количества и сухой массы листьев, а также общей урожайности [13].

Цель исследований – изучение влияния регуляторов роста растений, стимулирующих рост и развитие растений на продуктивность сортов лаванды узколистной Синева и Вдала.

В опыте впервые изучается влияние стимуляторов роста растений Циркона, ЦБК и Эмистима Р на рост, развитие и продуктивность лаванды узколистной сортов Синева и Вдала.

**Материал и методика исследования.** Опыты проводились в 2016 – 2018 гг. в агротехническом севообороте отдела эфиромасличных и лекарственных культур ФГБУН «НИИСХ Крыма», в с. Крымская Роза, Белогорского р-на, Республики Крым.

Территория относится к Предгорной зоне Крыма. Климат зоны исследований умеренно-континентальный. Опытный участок расположен в четвертом верхнем предгорном, теплом, недостаточно влажном агроклиматическом районе Крыма; подрайон – северный с умеренно мягкой зимой [14]. Почва опытной делянки – предгорный карбонатный чернозем, тяжело-суглинистый по механическому составу, на делювиальных глинах, с содержанием гумуса в пахотном горизонте до 3,4 %. Мощность гумусного горизонта составляет 22–25 см [15].

Погодные условия во время роста и развития растений лаванды в 2016 – 2018 гг. в целом были благоприятными как по влагообеспеченности, так и по температурному режиму. Средняя температура воздуха в 2016 году в период вегетации растений составила +21,7°C, в 2017 г – +20,7°C, а количество осадков – 104 мм за 12 дней и 72 мм за 11 дней соответственно. Наиболее благоприятным для накопления эфирного масла в растениях ла-

ванды был 2018 г: в фазу бутонизации и цветения осадков не наблюдалось, а средняя температура воздуха составила +20,4°C.

Общая площадь опытного участка составляла 1200 м<sup>2</sup>. Размер опытной делянки – 48 м<sup>2</sup>, учетной – 30 м<sup>2</sup>. Повторность трехкратная.

Схема опыта:

Фактор А – Стимулятор роста растений:

1. Циркон (30 мл/га)

2. ЦБК (5 л/га)

3. Эмистим Р (маточный раствор – 1 мл на 1 л воды, рабочий раствор – 10–15 мл на 10 л. Норма применения – 10л на 100 м<sup>2</sup>)

4. Контроль – без внесения препаратов

Фактор В – Сорт лаванды узколистной: 1. Синева, 2. Вдала

Обработку проводили двукратно в фазу «начало отрастания» и «бутонизации» путем опрыскивания растений.

Учеты, наблюдения, лабораторно-аналитические определения проведены в соответствии с существующей научно-технической документацией и методическими указаниями [16, 17].

Статистическую обработку полученных результатов проводили методом дисперсионного анализа [18] и с помощью программы Statistica 6.

**Результаты исследования.** Основным способом оценки степени развития сельскохозяйственных растений является анализ структуры урожая и параметров продуктивности. Наибольшая массовая доля эфирного масла лаванды содержится в соцветиях, поэтому для этой культуры наиболее

важными параметрами структуры урожая являются количество соцветий и количество мутовок в одном соцветии.

За период исследований было выявлено достоверное увеличение количества соцветий в среднем на 28 % относительно контроля (789 шт./раст.; контроль – 571 шт./раст.) в растениях лаванды сорта Вдала под действием стимулятора роста ЦБК. У сорта Синева влияния стимуляторов роста на данный признак не отмечено (таблица 1).

У лаванды узколистной сорта Вдала количество мутовок в соцветии выше, чем у сорта Синева на 12 % (6,0 шт./соц.; Синева – 5,3 шт./соц.). Влияние используемых препаратов на этот показатель у сорта Вдала не выявлено.

Небольшое повышение количества мутовок на сорте Синева отмечено при применении препаратов Циркон и ЦБК – 5,4 шт./соц. и 5,5 шт./соц. соответственно (контроль – 5,0 шт./соц.).

По урожайности анализируемые сорта достоверно не различались. Более отзывчивым на применение стимуляторов роста был сорт Вдала. В среднем за три года исследований в этом варианте опыта прибавку урожайности на 26–28 % получили при обработке Цирконом и ЦБК (5,60 т/га и 5,75 т/га, соответственно, контроль – 4,12 т/га).

По результатам биохимических анализов образцов лаванды отмечено увеличение содержания эфирного масла у сорта Вдала при применении ЦБК до 2,05 % (контроль – 1,65 %). Прибавка составила 20 %. Влияния стимуляторов роста на данный признак у сорта Синева не выявлено.

Таблица 1 – Влияние стимуляторов роста на показатели продуктивности сортов лаванды узколистной Синева и Вдала, 2016-2018 гг.

Наименование показателя	Стимулятор роста (фактор А)	Сорт (фактор В)		НСР <sub>05</sub> (А)	НСР <sub>05</sub> (В)	НСР <sub>05</sub> (АВ)	Сила влияния факторов
		Синева	Вдала				
Количество соцветий, шт./раст.	Контроль	643	571 <sup>В</sup>	139,7	98,7	197,5	А – 0,05 В – 0,30
	Циркон	718	695				
	ЦБК	752	789 <sup>В</sup>				
	Эмистим Р	739	611				
Количество мутовок, шт./раст.	Контроль	5,0	6,0	0,30	0,27	0,54	А – 0,6 В – 0,4
	Циркон	5,4 <sup>В</sup>	6,0				
	ЦБК	5,5 <sup>В</sup>	6,0				
	Эмистим Р	5,2	6,1				
Урожайность соцветий, т/га	Контроль	4,74	4,12	1,12	0,70	1,60	А – 0,09 В – 0,15
	Циркон	5,65	5,60 <sup>В</sup>				
	ЦБК	5,45	5,75 <sup>В</sup>				
	Эмистим Р	5,45	5,25 <sup>В</sup>				
Массовая доля эфирного масла, % на сырой вес	Контроль	1,20	1,65	0,09	0,07	0,13	А – 0,82 В – 0,03
	Циркон	1,28	1,65				
	ЦБК	1,10	2,05 <sup>В</sup>				
	Эмистим Р	1,25	1,70				
Сбор эфирного масла, кг/га	Контроль	61,1	69,1	11,00	8,60	21,30	А – 0,13 В – 0,02
	Циркон	65,0	79,4				
	ЦБК	61,4	93,3 <sup>В</sup>				
	Эмистим Р	61,1	82,3 <sup>В</sup>				

Примечание: <sup>В</sup> - значения, достоверно превышающие контроль.

Таблица 2 – Экономическая эффективность применения стимуляторов роста растений в технологии возделывании лаванды узколистной сорта Вдала, 2016 – 2018 гг.

Вариант	Прибавка к контролю, кг/га	Затраты на технологию с применением препарата, тыс. руб./га	Условно чистый доход, тыс. руб./га	Окупаемость затрат, тыс. руб.
Циркон	10,3	6,19	26,77	4,32
ЦБК	24,2	10,09	173,83	17,23
Эмистим Р	13,2	10,04	45,40	4,52

По сбору эфирного масла сорт Вдала (82,2 кг/га) превосходил сорт Синева (62,4 кг/га) в среднем на 24 %. Достоверное положительное влияние на этот показатель выявлено при использовании ЦБК и Эмистимом Р на сорте Вдала. Прибавка составила 26 % (93,3 кг/га) и 16 % (82,3 кг/га; контроль – 69,1 кг/га) соответственно. Изменения величины сбора эфирного масла под влиянием стимуляторов роста у сорта Синева не отмечено.

Анализ силы влияния факторов на проявление изучаемых параметров показывает, что количество мутовок, массовая доля и сбор эфирного масла в большей степени определяются генотипом сорта, а на количество соцветий и их урожайность большее влияние оказывают стимуляторы роста.

Расчет экономической эффективности показал, что микробиологический препарат ЦБК был наиболее рентабельным. Окупаемость затрат на технологию возделывания с применением данного препарата составляет около 17,23 тыс. руб. (таблица 2).

Проведенное исследование показало целесообразность рекомендации использования стимуляторов роста растений для увеличения продуктивности лаванды узколистной с учетом специфики сорта. Установлено, что сорт лаванды узколистной Вдала более отзывчив на применение стимуляторов роста, тогда как сорт Синева практически не

реагировал на обработку препаратами. Наиболее эффективный и рентабельный с экономической точки зрения стимулятор роста растений – микробиологический препарат Цианобактериальный Консорциум. Под его воздействием наблюдалось увеличение количества и урожайности соцветий, а также содержания и сбора эфирного масла. Данный препарат может быть рекомендован в технологии возделывания лаванды узколистной сорта Вдала.

**Вывод.** Установлено, что стимуляторы роста могут использоваться для повышения продуктивности лаванды узколистной с учетом сортовой специфичности.

1. Из двух изученных сортов – Синева и Вдала более отзывчивым на применение препаратов оказался сорт Вдала.

2. Наиболее эффективный микробиологический препарат Цианобактериальный Консорциум стимулировал увеличение урожайности соцветий сорта Вдала на 28 %, а содержания и сбора эфирного масла – на 20 % и 26 %, соответственно, относительно контроля.

3. Рентабельность технологии возделывания при применении стимулятора роста Цианобактериальный Консорциум составляет 17,23 тыс. руб.

#### Список использованных источников

1. Эфиромасличная отрасль Крыма. Вчера, сегодня, завтра / В.С. Паштецкий, Н.В. Невкрытая, А.В. Мишнев, Л.Г. Назаренко. - Симферополь: ИТ «Ариал», 2017.
2. Федорчук М.И., Ушкаренко В.А., Работягов В.Д. Эфиромасличные и лекарственные растения. – Херсон: Айлант, 2003. – 136 с.
3. Назаренко Л.Г., Бугаенко Л.А. Эфиромасличные, пряно-ароматические и лекарственные растения. – Симферополь: Таврия, 2003. – 201 с.
4. Реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. - Т.1. «Сорта растений». - М: ФГБНУ «Росинформагротех», 2018. – 504 с.
5. Фотосинтетический потенциал растений озимой пшеницы под влиянием регуляторов роста и минеральных удобрений в условиях Среднего Поволжья / В.А. Исайчев, Н.Н. Андреев, И.Р. Рахметулова, А.Г. Липатова // Аграрная наука. – сельскому хозяйству: XII Международ. конф. – Барнаул: Изд-во Алтайский ГАУ, 2017. – С. 127 – 128.
6. Мурсалимова Г.Р., Мережко О.Е., Кокарев Н.Ф. Эколого-биологические аспекты влияния регулятора роста растений "Мивал-Агро" и биоудобрения «Самород» на развитие растений яблони // Плодоводство и ягодоводство России. – М., 2017. – Т. 51. – С. 278 – 281.
7. Петриченко В.Н., Колобов А.С. Изучение влияния регуляторов роста растений на качество и химический состав плодов столовой тыквы // Вестник РАЕН. – 2014. – № 6. – С. 31 – 38.
8. Мустаев Ф.А., Власова О.А., Умаров А.А. Влияние регулятора роста «Навруз» на физиолого-биохимические показатели растений и урожайность хлопчатника // Агрохимия. – 2009. – № 8. – С. 30 – 34.
9. Тишков Н.М., Дряхлов А.А. Влияние способов применения микроудобрений и регуляторов роста

растений на продуктивность подсолнечника // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень ВНИИ масличных культур. – Краснодар, 2008. – № 2(139). – С. 37 – 39.

10. Влияние регуляторов роста «Биолан» и «Ивин» на продуктивность лекарственных растений / В.Я. Хомина, В.А. Циганкова, С.П. Пономаренко, И.П. Григорюк // Биоресурсы и природопользование. – 2013. – 5. - № 3–4. – С. 16 – 21.

11. Эффективность применения регуляторов роста и микроудобрений на эфиромасличных культурах / Г.П. Пушкина, Е.Л. Маланкина, Р.Р. Тхаганов, А.И. Морозов // Достижения науки и техники АПК. – 2010. – № 10. – С. 17 – 20.

12. Rengasamy K.R.R., Kulkarni M.G., Stirk W.A. Eckol - a new plant growth stimulant from the brown seaweed *Ecklonia maxima* / Journal of Applied Phycology, 2015. – Vol. 27. - Issue 1. – P 581–587.

13. Shehata, S.M., Schmidhalter, U., Valšíková, M. Effect of Bio-stimulants on Yield and Quality of Head Lettuce Grown Under Two Sources of Nitrogen / Gesunde Pflanzen, 2016ю – Volume 68, Issue 1 – P. 33–39

14. Савчук Л.П. Климат предгорья Крыма и эфиромасличных культур. – Симферополь: 2006. – 76 с.

15. Половицкий И.Я., Гусев П.Г. Почвы Крыма и повышение их плодородия. – Симферополь: «Таврия», 1987. – 151 с.

16. Методика полевых опытов по агротехнике эфиромасличных культур / Сборник научных трудов. – Симферополь: ВНИИЭМК, 1972. – 149 с.

17. Методические указания по полевым и вегетационным опытам с удобрениями на эфиромасличных культурах. – Симферополь: ВНИИЭМК, 1984. – 93 с.

18. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта: (С основами статистической обработки результатов исследования). – 5-е изд., доп. и перераб. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

#### List of sources used

1. Pashtekiy V.S. Essential oil-bearing industry of the Crimea. Yesterday, today, tomorrow/ V. S. Pashtekiy, N.V. Nevkritaya, A.V. Mishnev, L.G. Nazarenko. Simferopol: Arial. – 2017.

2. Fedorchuk, M. I. Aromatic and medicinal plants / Fedorchuk M. I., Ushkarenko V. A., Rabotyagov V. D. - Kherson: Ailant, 2003.- 136 p.

3. Nazarenko, L. G. Oil-bearing, aromatic and medicinal plants / L. G. Nazarenko, L. A. Bugaenko //– Simferopol: Tavria. – 2003. – 201 p.

4. Register of selection achievements, admitted to use. Vol.1. "Varieties of plants", M: FSBI "Rosinformagrotech", 2018. – 504 p.

5. Isaichev V. A., Andreev N. N., Rahmatulah I. R., Lipatov, A. G. Photosynthetic potential of winter wheat plants under the influence of growth regulators and mineral fertilizers in the conditions of Middle Volga region // agrarian science to agriculture: XII International. Conf. – Barnaul: publishing house. Altai state agricultural university, 2017. – P. 127 – 128.

6. Mursalimova G. R., Merezhko O. E., Kokarev N. F. Ecological and biological aspects of the influence of plant growth regulator "Mival-agro" and biofertilizer "Samorod" on the development of Apple // Fruit and berry growing in Russia. – Moscow, 2017. – Vol. 51. – P. 278 – 281.

7. Petrychenko V.N., Kolobov A. S. Study of the effect of plant growth regulators on the quality and chemical composition of fruits the dining room pumpkins // Bulletin of the Academy of natural Sciences. – 2014. – № 6. – P. 31 – 38.

8. Mustaev F.A., Vlasova O. A., Umarov A. A. Influence of growth regulator "Navruz" on physiological and biochemical parameters of plants and cotton yield // Agrochemistry. – 2009. – № 8. – P. 30 – 34.

9. Tishkov N. M. Dryakhlov A. A. Influence of methods of application of micronutrients and plant growth regulators on the productivity of sunflower // Oilseeds. Scientific and technical Bulletin all-Russian research Institute of oil crops. – Krasnodar, 2008. – № 2(139). – P. 37 – 39.

10. Khomina V. Ya., Tsigankova V. A., Ponomarenko S. P., Grigoryuk I. P. Influence of growth regulators "Biolan" and "Ivin" on productivity of medicinal plants // Bioresources and nature management. – 2013. – 5, № 3-4. – P. 16 – 21.

11. Pushkin, G. P., Manankina E. L., Taganov R. R., Morozov A. I. Efficiency of application of growth regulators and micronutrients on oil-bearing crops // Advances in science and technology AIC. – 2010. – № 10. – P. 17 – 20.

12. Rengasamy, K.R.R., Kulkarni, M.G., Stirk, W.A. Eckol - a new plant growth stimulant from the brown seaweed *Ecklonia maxima* / Journal of Applied Phycology, 2015. – Volume 27, Issue 1. – P 581–587.

13. Shehata, S.M., Schmidhalter, U., Valšíková, M. Effect of Bio-stimulants on Yield and Quality of Head Lettuce Grown Under Two Sources of Nitrogen / Gesunde Pflanzen, 2016. – Vol.68, Issue 1 – P. 33–39

14. Savchuk, L. P. the Climate of the foothills of the Crimea and ether-bearing plants / L. P. Savchuk. – Simferopol: 2006. – 76 p.

15. Polovitskii, I. Y. Soils of the Crimea and increase of their fertility / I. Polovitskii, P. G. Gusev – Simferopol: Tavriya, 1987. – 151 p.

16. Methods of field experiments on cultivation of oil-bearing crops / Collection of scientific works. –

Simferopol, 1972. – 149 p.

17. Guidelines for field and vegetation experiments with fertilizers on essential oil crops. – Simferopol, 1984. – 93 p.

18. Dospikhov B. A. Methods of field experience (the basics of statistical processing of research results) / Dospikhov B. A. – 5th ed. Rev. and extra – M.: Agropromizdat, 1985. – 351 p.

---

УДК 633.175:631.526.32/53.01

### ОСОБЕННОСТИ ВЫРАЩИВАНИЯ СЕМЯН ЧУМИЗЫ СТАЧУМИ 3

КАПУСТИН С.И.,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, старший научный сотрудник лаборатории селекции и первичного семеноводства сорго, Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр», e-mail: sniish@mail.ru, тел.: +79886789857.

ВОЛОДИН А.Б.,

кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник лаборатории селекции и первичного семеноводства сорго, Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр», e-mail: sniish@mail.ru, тел.: +79624512303.

КРАВЦОВ В.В.,

доктор сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник группы селекции и первичного семеноводства кормовых культур, Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр», e-mail: sniish@mail.ru, тел.: +79034094037.

КАПУСТИН А.С.,

кандидат сельскохозяйственных наук, начальник отдела научно-технической информации, наукометрии и экспортного контроля управления науки и технологии, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Северо-Кавказский федеральный университет», e-mail: akapustin@ncfu.ru, телефон: +79880964726.

**Реферат.** Чумиза имеет важное значение как кормовая и продовольственная культура. Особенно она актуальна для жителей мегаполисов и районов с неблагоприятной экологической обстановкой. Её возделывание сдерживается недостаточным изучением элементов сортовой агротехники и наличием незначительного количества элитных и высокорепродукционных семян. Целью исследований является уточнение параметров сортовой агротехники на семеноводческих посевах и послеуборочной подготовки семян сорта чумизы Стачуми 3, которые осуществляли проведением лабораторных, полевых учетов в питомниках размножения семян. Установлено, что в условиях Центрального Предкавказья лучший способ посева на семеноводческих участках – широкорядный, срок сева – III декада апреля, глубина заделки семян 3-4 см, норма высева 5-6 кг/га. В условиях зоны исследований целесообразны допосевное и послепосевное прикатывание. Для получения семян элиты выполняли 6-8 сортовых и видовых прочисток с обязательным посевом питомников индивидуально-семейственного отбора и размножения элиты. Для хранения семян с стандартной влажностью 15% с учетом гигроскопичности, инкрустации и протравливания сушку зерна надо осуществлять до влажности 13-14 %. Уточнены параметры размеров решет при очистке семян. В среднем за 2014-2017 гг. урожайность семян чумизы сорта Стачуми 3 составила 3,94 т/га, зеленой массы за 2 укоса 30,92 т/га. Сорт Стачуми 3 можно использовать для получения зерна, попкорна, сена и зеленой массы. Зерно в необрушенном виде ценный корм для суточных цыплят и комнатных птиц. Сорт хорошо приспособлен к производственной технологии возделывания и уборки: не полегает, не осыпается, зерно пленчатое, хорошо вымолачивается. Семеноводство предпочтительно осуществлять в хозяйствах с суммой эффективных температур за май-сентябрь более 2200<sup>0</sup>С и выпадением осадков свыше 250 мм.

**Ключевые слова:** чумиза, агротехника, семеноводство, сушка, хранение, очистка семян.

### FEATURES OF CULTIVATION OF SULFUR FAMILIES WITH STAGES 3

KAPUSTIN S.I.,

Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Senior Researcher of the Laboratory of Selection and Primary Seed Sorghum, Federal State Budget Scientific Institution "North-Caucasus Federal Scientific Agrarian Center", E-mail: sniish@mail.ru, phone: +79886789857.

VOLODIN A.B.,

Candidate of Agricultural Sciences, Leading researcher of the Laboratory of Selection and Primary Seed Growing of Sorghum, Federal State Budget Scientific Institution "North-Caucasus Federal Scientific Agrarian Center", E-mail: sniish@mail.ru, phone: +79624512303.

KRAVTSOV V.V.,

Doctor of Agricultural Sciences, Leading Researcher of the Selection and Primary Seed Fodder Cultivation Group, Federal State Budget Scientific Institution "North-Caucasus Federal Scientific Agrarian Center", E-mail: sniish@mail.ru, phone: +79034094037.

KAPUSTIN A.S.,

Candidate of Agricultural Sciences, Head of the Department of Scientific and Technical Information, Science Metrology and Export Control of the Department of Science and Technology, Federal State Autonomous Educational Institution for Higher Education "North-Caucasus Federal University", E-mail: akapustin@ncfu.ru, phone: +79880964726.

**Essay.** Chumise is important as food and food crops. Especially it is relevant for residents of megacities and areas with an unfavorable ecological situation. Her cultivation is hampered by inadequate study of elements of varietal agrotechnics and the presence of a small number of elite and highly reproductive seeds. The purpose of the research is to clarify the parameters of varietal agrotechnics on seed crops and post-harvest preparation of Chumise Stachumi 3, this was carried out by laboratory, field surveys in seed nurseries. It is established that in the conditions of Central Ciscaucasia the best way of sowing on seed-growing areas is wide-row, the sowing period is the third decade of April, the seeding depth is 3-4 cm, the seeding rate is 5-6 kg / ha. In the conditions of the research zone, pre-sowing and post-sowing packing are expedient. To obtain the seeds of the elite, 6-8 sorts and species clearings were performed with the obligatory sowing of nurseries of individual and family selection and multiplication of the elite. To store seeds with a standard moisture content of 15%, taking into account hygroscopicity, incrustation and etching, the drying of the grain should be carried out to a moisture content of 13-14%. The parameters of sieve sizes during seed cleaning are specified. Average for 2014-2017 years. the yield of seeds of the Chumise of Stachumi 3 variety was 3.94 t / ha, the green weight for 2 mowing was 30.92 t / ha. Stachumi variety 3 can be used to produce grain, popcorn, hay and green mass. Grain in an unbroken form is a valuable food for day old chickens and house birds. The variety is well adapted to the production technology of cultivation and harvesting: it does not lie down, it does not fall off, the grain is filmy, it is thoroughly threshed. Seed production is preferably carried out in farms with the sum of effective temperatures for May-September more than 22000C and precipitation over 250 mm.

**Key words:** chumise, agrotechnics, seed production, drying, storage, seed cleaning.

**Введение.** Чумиза (головчатое просо) – культура семейства злаковых (*Setaria ita lica*). Возделывается с целью получения зерна и корма для скота. В её зерне содержится 8-10 % протеина, 60-65 % крахмала, 5-8 % жира, 2-3 % сахаров [1. - С. 19, 2. С. - 24]. Выход крупы составляет 80 %, которая разваривается за 10-13 минут. Мука чумизы улучшает пищевые достоинства пшеничной, хорошо поглощает радионуклиды цезия и стронция, выводит из организма токсины и тяжелые металлы, способствует нормализации работы желудочно-кишечного тракта, укрепляет работу сердечной мышцы, уменьшает риск развития атеросклероза, нормализует артериальное давление. Блюда из чумизы (каши, макароны, блины, лепешки), рекомендуются употреблять жителям мегаполисов и районов с неблагоприятной экологической обстановкой. Необрушенное зерно чумизы – сырье для спиртовой промышленности. Оно прекрасный корм

для суточных цыплят, взрослой птицы, декоративных и экзотических птиц [3. - С. 18-19].

Помимо зерна на корм скоту также идет зеленая масса, сено и силос. Они хорошо поедаются коровами, лошадьми, овцами, козами [4. - С. 58, 5. - С. 339]. На долю листьев приходится до 60 % общего веса соломы.

Корневая система чумизы мочковатая, проникает в почву на 1,5 м и глубже. Стебель хорошо облиственный с 6-15 широколанцетными листьями. Соцветие – плотная, колосовидная метелка длиной 15-30 см, на одном соцветии 3-5 тысяч колосков. Цветение чумизы начинается с верхней части метелки и продолжается 2-3 дня. Чумиза хорошо противостоит воздушной и почвенной засухе, так как хорошо извлекает влагу из более глубоких слоев почвы и экономно расходует её в период вегетации. Коэффициент транспирации 200. Лучшими почвами для этой культуры являются черноземные, су-

песчаные, суглинистые, торфяные. Солонцеватые, кислые, засоленные поля для неё непригодны. Чумиза обладает «сороочищающей» способностью. В соседстве с ней выживает только мышей (щетинник), все остальные сорняки полностью подавляются. Эта культура, в отличие от проса не повреждается просяным комариком. Несмотря на эти достоинства, чумиза еще не получила значительного распространения в производстве. Основной причиной этого является недостаточное изучение вопросов технологии выращивания и ограниченный выбор семян. Поэтому целью наших исследований являлось уточнение агротехнических особенностей возделывания чумизы на семеноводческих посевах в засушливых условиях Центрального Предкавказья.

**Материал и методика исследования.** Исследования по уточнению технологии выращивания семян чумизы проводились в 2014-2017 гг. на опытном поле Северо-Кавказского ФНАЦ, расположенном в г. Михайловске Ставропольского края.

Климат зоны исследований умеренно-континентальный. Лето жаркое и сухое с температурой воздуха в отдельные периоды 37-42<sup>0</sup>С. Исходя из среднемесячной температуры воздуха и количества осадков за май-сентябрь 2016 г. является умеренно-теплым и влажным (18,6<sup>0</sup>С и 385 мм); 2014 г. (20,1<sup>0</sup>С и 344 мм) – засушливым; а 2015 г. (20,6<sup>0</sup>С и 214 мм) и 2017 г. (20,4<sup>0</sup>С и 305 мм) – острозасушливыми. Почвенный покров опытных участков представлен малогумусным, типичным, мцеллярно-карбонатным, среднесуглинистым черноземом. Глубина гумусового горизонта достигает 100-120 см, с содержанием гумуса в пахотном слое 2,8-3,5 %. Обеспеченность почв подвижными формами минерального питания – средняя.

Исследования осуществлялись методом лабораторных и полевых учетов в питомниках размножения чумизы и послеуборочной подготовки семян с использованием технического оборудования Северо-Кавказского ФНАЦ. Ежегодная площадь питомников размножения оригинальных семян составляла 0,3-0,5 га. Элитные посевы в 2015 г. размещались на 20 га, в 2016 г. – 15 га, 2018 г. – 35 га. Участки размножения высевали в соответствии с «Методическими указаниями по производству семян элиты зерновых, зернобобовых и крупяных культур» [6. - С. 8-10]. Семенной питомник индивидуально-семейственного отбора закладывали семенами (метелками) наиболее типичных для сорта Стачуми 3 отдельных растений в количестве 400 штук. В питомниках проводили по 6-8 видовых и сортовых прочисток.

**Результаты исследования.** Стачуми 3 – среднеспелый сорт чумизы селекции Северо-Кавказского ФНАЦ. Вегетационный период 108-110 дней. Высота растений 140-180 см, кустистость слабая – 1,5-3,0. Стебли прочные, неполегающие, имеют 9-10 узлов. Листья зеленые, длиной 40-50 см. зерно пленчатое, округлое, соломенно-желтого цвета. Выход зерна с метелки 71 %. Масса 1000 зе-

рен 2,8-3,5 г. Сорт устойчив к болезням и вредителям, в изучаемые годы обеспечил урожайность зерна 3,94 т/га, зеленой массы 30,92 т/га, в том числе за первый укос (24 июля) – 24,70 т/га, за второй укос (25 сентября) – 6,22 т/га. В связи с невысокой урожайностью второй укос целесообразно проводить стравливанием животным. В 100 кг зерна насчитывается 108 кормовых единиц, а на одну кормовую единицу приходится 70 г переваримого протеина [7. - С. 76].

В 100 кг сухого вещества содержится 60 кормовых единиц и 80 г переваримого протеина на одну кормовую единицу. Переваримость сухого вещества составляет 64 % [8. - С. 43-45, 9. - С. 75-76].

Исходя из биологических особенностей чумизы для размножения её семян рекомендуется массовый отбор наиболее продуктивных, типичных метелок на чистосортных посевах площадью 0,2-0,3 га. Масштабы отбора 1,5-2,0 тысяч метелок, чтобы исключить обеднение наследственной основы сорта. Лучшие, оставшиеся после браковки метелки идут на посев элиты в следующем году.

При использовании индивидуально-семейственного отбора семенной питомник закладывали семенами отдельных растений (метелок) в количестве 400-500 потомств. За каждой семьей семенного питомника вели наблюдения и оценки, нетипичные семьи выбраковывали и удаляли с поля до цветения. Перед уборкой осуществляли полевую браковку худших семей (менее продуктивных, нетипичных, имеющих растения пораженные болезнями и т.п.). Чтобы предупредить механическое или биологическое засорение семеноводческих посевов посторонними примесями (чумиза способна к частичному перекрестному опылению растениями других сортов чумизы или родственных культур – могар, просо) – между посевами этих культур и сортов необходимо оставлять изоляционные полосы шириной не менее 50 м. Семенные посевы на всех этапах семеноводческой работы должны быть также изолированы от рядовых, не чистосортных посевов. Необходимо также тщательно уничтожать трудноотделимые сорняки (куриное просо, мышей и др.). Для осуществления борьбы с сорняками, видовых и сортовых прочисток, бравок семеноводческие посевы чумизы должны выполняться широкорядным способом.

Урожайные качества семян определяются их способностью обеспечивать высокую урожайность, которая при одинаковой наследственности и тождественными условиями выращивания определяется сортовыми и посевными качествами. Чем ниже репродукция, тем больше отмечается нетипичных растений в массиве. Снижение урожайности у третьей и последующих репродукций объясняется понижением сортовой чистоты, типичности, снижением энергии прорастания семян и более интенсивным повреждением вредителями и болезнями.

Чумиза в первый период вегетации растёт медленно, поэтому поля под семенные посевы должны быть чистыми от сорняков. Лучшими предшест-

венниками для неё являются озимые по пару, удовлетворительными – зернобобовые и ранние пропашные. Нельзя располагать семенные посевы после проса, сорго, суданской травы, кукурузы на зерно, подсолнечника, имеющих общих сорняков и вредителей. Чумизу лучше размещать на полях удаленных от населенных пунктов, так как воробьи и грызуны станут причиной непредвиденных потерь урожая. Семена должны быть протравлены, проверены на типичность и иметь сортовые документы.

После уборки предшественника выполняется лущение стерни. Оно создает благоприятные условия для прорастания сорняков, которые уничтожают последующей зяблевой вспашкой на 25-27 см. Если с осени не было проведено выравнивания поля, то предпосевная обработка почвы состоит из ранневесеннего закрытия влаги тяжелыми или средними зубowymi бородами и послонной двукратной культивации. Первая ранневесенняя на глубину 10-12 см; предпосевная в день посева на 4-6 см, лучше культиваторами с каточками-комкροбителями. При их отсутствии в условиях засушливой весны целесообразны допосевное и послепосевное прикатывание кольчатыми катками. Выравнивание и прикатывание обеспечивает подтягивание влаги и получение дружных всходов за счет равномерной глубины заделки семян.

Чумиза положительно отзывается на применение минеральных удобрений, особенно азотных. Внесение под основную или предпосевную обработку  $N_{50}P_{50}K_{30}$  кг/га д.в. обеспечивает повышение урожайности зерна сорта Стачуми 3 на 25 %, зеленой массы на 30 % [3. - С. 21, 5. - С. 340].

Для посева использовать калиброванные семена элиты или высоких (не ниже) II-III репродукций с верхней и средней части метелки: они крупнее, обладают лучшей всхожестью и жизнеспособностью. Для повышения жизнеспособности и урожайности перед посевом семена целесообразно подвергнуть воздушно-тепловой обработке, а для предохранения посевов от поражения пыльной головней высеваемый материал протравить разрешенными к применению препаратами.

Способ посева зависит от цели культуры и состояния поля. Наиболее высокий урожай зерна чумизы обеспечивает широкорядный способ сева (35-70 см) при норме высева 1,5-2,0 млн. всхожих семян на 1 га, что соответствует 5-6 кг/га, при массе 1000 зерен 3-4 г. При сплошном рядовом посеве (15 см) норма высева 2,5-3,0 млн. зерен на 1 га, что соответствует 7-9 кг/га. Для получения зеленой массы и сена норму высева увеличивают до 4-4,5 млн. всхожих семян, что соответствует 10-12 кг/га. Глубина заделки семян на легких почвах 4-5 см, на влажных и тяжелых – 2,5-4 см. Посев осуществлять овощными, травяными или сеялками точного высева. Оптимальные сроки сева, когда почва на глубине 10 см прогреется до 10-12<sup>0</sup>С. В зоне Центрального Предкавказья это соответствует III декаде апреля – I декаде мая. В ранние засушливые годы высокие

урожаи получают и при более раннем севе – сразу после посева ранних зерновых культур.

Посевы чумизы необходимо поддерживать в рыхлом и чистом от сорняков состоянии до полного затенения растениями междурядий. В случае образования поверхностной корки до или после появления всходов, её уничтожают сетчатой бороной. Если до всходов прорастают сорняки, их следует убрать легкой или сетчатой бороной. На широко-рядных посевах в течение вегетации два рыхления междурядий, второе с окучиванием в фазе 5-6 полноценных листьев. На сильно засоренных полях в эти же сроки посевы целесообразно обработать гербицидами 50 % 2М-4ХМ; 2,4-Д аминная соль или их аналогами из расчета 0,8 кг/га д.в.

На сено чумизу убирать в начале выбрасывания метелок, а на зеленый корм на 1-2 недели раньше. Скашивать её необходимо на высоте не ниже 8-10 см, чтобы обеспечить хорошее отрастание отавы под последующий укос зеленой массы. Уборку на силос проводить в начале созревания главных метелок.

В начале созревания семян проводят апробацию в соответствии с требованиями Госсеминаспекции. Зерно чумизы, в отличие от проса, созревает равномерно по всей метелке. На зерно убирать чумизу при наступлении восковой – начало полной спелости методом высокого среза, не допуская переставания растений, когда метелки и подметелочные междоузлия становятся сухими, соломисто-желтыми, семена твердеют и окрашиваются в характерный для сорта цвет. Консистенция, влажность зерна, характер повреждений при уборке оказывают существенное влияние на урожайность и посевные качества семян. Уборка в ранние сроки сопряжена с большой степенью макро- и микроповреждений эндосперма и зародыша. При уборке в фазе молочно-восковой спелости всхожесть семян составила 78 %, а количество травмированных семян доходило до 44 %. Уборка в фазах восковой и полной спелости уменьшила травмирование соответственно до 23 и 17 %, всхожесть при этом повысилась до 90 и 96 % [10. - С. 145]. Скорость оборотов, зазор между деками и битами барабана устанавливают, чтобы достичь полного обмолота и не допустить дробления и обрушивания семян. Для снижения обрушивания и потери их от выдувания вентилятором и отсасывания измельчителем для обмолота желательно использовать комбайны без измельчителей соломы, при этом их тщательно герметизируют. Уборку на семена проводят прямым способом. Комбайны тщательно регулируют и герметизируют.

В системе семеноводства сорговых культур важная роль принадлежит сушке семян. Её отсутствие в семеноводческих хозяйствах сдерживает распространение чумизы. Вместе с тем, если в хозяйстве имеется возможность сразу же высушить привезенное с поля влажное зерно, семенники чумизы можно убирать прямым комбайнированием. Уборочная влажность семян часто значительно

превышает критическую (15 %), поэтому сушка – обязательный прием доведения их до кондиций [11. - С. 25]. Учеными Северо-Кавказского ФНАЦ Л.Н. Титенок [12. - С. 14, 13. - С. 16], И.Н. Полякова [14. - С. 22] установлено, что семена с начальной влажностью более 26% сохраняют кондиционность посевных качеств в течение двух суток. Для исключения самосогревания обязательна первичная очистка вороха и его подсушивание на сушилках или установках активного вентилирования с температурой теплоносителя не выше 37-42<sup>0</sup>С. Вентилирование эффективно для свежубранных семян с незаконченным периодом физиологического дозревания, а также таких, которые легко повреждаются при перемешивании и сушке. При вентилировании не подогретым воздухом семена подсыхают только тогда, когда их фактическая влажность выше равновесной [15. - С. 22].

Во время сушки необходимо тщательно следить, чтобы семена не перегревались выше 42<sup>0</sup>С. Если влажность зерна более 22 %, бункер следует загружать на 50-70 % от его объема и в начальный период сушки обязательно перемешивать семена в нем по замкнутому циклу.

При использовании теплоносителя с сравнительно небольшой температурой, можно довести семена до 15 % влажности за 0,5-2 суток. Зерно чумизы более гигроскопично, чем семена других зерновых культур, оно легче подвергается согреванию. С учетом гигроскопичности семян чумизы, необходимости их обработки при протравливании, инкрустации (5-7 л воды на 1 тонну повышает влажность на 1,0-1,5 %), а также возможности хранения в течение 2-3 лет – сушить их необходимо до влажности 13-14 % [14. - С. 22-23]. Если уборочная влажность семян превышает 19 %, то целесообразно применять ступенчатый режим сушки. При удалении из семян влаги межклеточное пространство в оболочке и эндосперме увеличивается, кислород глубже проникает в середину зерен, активно участвует в обмене веществ. При этом усиливается действие окислительно-восстановительных ферментов и вытесняется углекислый газ, задерживающий послеуборочное дозревание, посевные качества семян существенно улучшаются. Для сушки семян чумизы, особенно в селекционных и элитных семеноводческих хозяйствах надо применять новые, современные, более эффективные сушилки, которые позволяют повысить качество полученных семян. В связи с этим в Северо-Кавказском ФНАЦ в 2016 г. ввели в эксплуатацию новую карусельную модернизированную сушилку СКМ-10. Она предназначена для сушки зерновых, бобовых культур, в том числе и мелкосемянных (чумиза, могар, пайза, сор-

го, суданская трава). Начальная влажность зерна до 35 % при любой засоренности в семенном и продовольственном режимах.

Очищают и сортируют семенную массу чумизы после сушки в воздушно-ситовых зерноочистительных машинах и на пневматических сортировальных столах. Государственным стандартом на семена чумизы (ГОСТ Р52325-2005) установлены предельные нормы примесей. Чистота для оригинальных и элитных семян составляет не менее 98 %, для репродукционных – 95 %, содержание семян других видов трав не более 0,6 %, сорняков соответственно 0,4 и 0,6 %, в том числе вредных 120 и 240 шт./кг. Качество очистки зависит от правильности подбора сит, через которые должны полностью проходить семена чумизы, а в сход попадать крупные примеси. Скорость потока воздуха не более 4 м/с. При очистке важно отобрать лучшие, самые полновесные, хорошо выполненные по удельному весу, неповрежденные семена чумизы. Данные опытов Северо-Кавказского ФНАЦ показывают, что для отбора 65-75 % лучших семян от общего количества зерна целесообразно применять новые сепараторы «Клен», калибровщики по удельному весу, машины «Алмаз» и др. При работе на очистительных комплексах типа «Петкус» необходимо использовать нижние продолговатые решета размером 1,0-1,3 мм, верхние 2,0 мм.

Согласно данных научных исследований Северо-Кавказского ФНАЦ [15. - С. 22] семена сорговых культур, хранившиеся при +1...+3<sup>0</sup>С даже при высоком уровне относительной влажности воздуха (80 %) почти не снижают свои посевные качества. Однако повышение температуры хранения семян приводит к резкому снижению лабораторной всхожести. Основной режим хранения семян чумизы – хранение их в мешках в сухом, очищенном и охлажденном состоянии в чистых помещениях, не зараженных вредителями. При хранении семян сорго в мешках всхожесть их снижается медленнее по отношению к семенам в насыпи, так как микрофлора здесь развивается существенно медленнее. Не реже одного раза в 6 месяцев мешки в штабеле с семенами следует перекаладывать, верхние ряды вниз, а нижние – наверх. При хранении у семян необходимо постоянно проверять органолептические показатели качества (запах, цвет), систематически наблюдать за температурой, влажностью, зараженностью и всхожестью, контролировать температуру и влажность окружающего воздуха. Всхожесть элитных и оригинальных кондиционных семян чумизы должна быть не ниже 85 %, репродукционных семян – 75 %.

Таблица 1 – Режим сушки семян чумизы в бункерах активного вентилирования

Влажность семян, %	Температура теплоносителя, <sup>0</sup> С не более	Продолжительность сушки, час
15-16	37-42	18-22
16-18	35-37	30-36
18-22	30-35	40-46

**Выводы.** 1. Чумиза мелкосеменная культура, она требует тщательного соблюдения элементов сортовой агротехники – глубины заделки семян 2-4 см, допосевного и послепосевного прикатывания почвы, борьбы с почвенной коркой, а также специфических условий сушки, очистки и хранения семян. Сорт чумизы Стачуми 3 внесен в Государственный реестр селекционных достижений с допуском использования по всей территории РФ.

2. В засушливых условиях Ставропольского края в среднем за 2014-2017 гг. сорт Стачуми 3 обеспечил получение 3,94 т/га семян и 30,92 т/га зеленой массы.

3. Культура нетребовательна к почвам, имеет хорошую засухоустойчивость и высокое качество зерна, продукты из которого особенно ценны для жителей мегаполисов и районов с неблагоприятной экологической обстановкой.

#### Список использованных источников

1. Вареница Е.Т. Чумиза: Биология, селекция и агротехника. – М.: Сельхозгиз, 1958. – 431 с.
2. Капустин С.И., Шепитько Е.Н. Виды и разновидности зерновых культур. Пособие для самостоятельной работы по растениеводству. – Луганск: ЛНАУ, 2010. – 36 с.
3. Кулинцев В.В., Володин А.Б., Капустин С.И. Возделывание однолетних кормовых культур в Ставропольском крае. – Саратов: Амирит, 2015. – 40 с.
4. Володин А.Б., Капустин С.И., Капустин А.С. Сорговые культуры – источник кормов для овец // Сборник научных трудов ВНИИОК. – 2017. – Т. 1. – Вып. 10. – С. 54-59.
5. Система земледелия нового поколения Ставропольского края / В.В. Кулинцев, В.К. Дридигер, А.Б. Володин и др. – Ставрополь: Агрус, 2013. – 520 с.
6. Методические указания по производству семян элиты зерновых, зернобобовых и крупяных культур / Г.В. Гуляев, Г.Ф. Никитенко, И.Г. Строка и др. – М.: Колос, 1982. – 28 с.
7. Сорта и гибриды сельскохозяйственных культур селекции ФГБНУ «Северо-Кавказский ФНАЦ». Каталог. – Ставрополь: Агрус, 2018. – 176 с.
8. Володин А.Б., Капустин С.И., Колодкин А.В. Эффективность использования однолетних яровых культур в Ставропольском крае // Бюллетень СНИИСХ. – 2015. – № 7. – С. 40-46.
9. Эффективность использования однолетних яровых кормовых культур в засушливых условиях Центрального Предкавказья / С.И. Капустин, А.Б. Володин, А.С. Капустин // Таврический вестник аграрной науки. – 2017. – № 3 (11). – С. 72-79.
10. Сорго (селекция, семеноводство, технология, экономика) / А.В. Алабушев, Н.Г. Гурский, Н.И. Коломиец и др. – Ростов-на-Дону: Книга, 2003. – 368 с.
11. Титенок Л.Н. Предельно допустимая влажность хранящихся семян сорго // Кукуруза. – 1973. – № 12. – С. 25.
12. Титенок Л.Н. Хранение семян сорго. – М.: Колос, 1994. – 47 с.
13. Титенок Л.Н., Полякова И.Н. Равновесная влажность и всхожесть семян сорго. Методические указания. – Ставрополь, 1974. – 22 с.
14. Полякова И.Н. Изменение свойств семян сорго в процессе сушки и хранения: автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук. – Киев, 1982. – 24 с.
15. Титенок Л.Н. Полякова И.Н., Шорин П.М. Гигроскопические свойства семян сорго. – Орджоникидзе, 1980. – 39 с.

#### List of sources used

1. Varenitsa E.T. Chumiza: Biology, selection and agrotechnics. – M.: Sel'khozgiz, 1958. – 431 p.
2. Kapustin S.I., Shepitko E.N. Types and varieties of cereals. Manual for independent work on plant growing. – Lugansk: LNAU, 2010. – 36 p.
3. Kulintsev V.V., Volodin A.B., Kapustin S.I. Cultivation of annual fodder crops in the Stavropol Territory. – Saratov: Amirit, 2015. – 40 p.
4. Volodin A.B., Kapustin S.I., Kapustin A.S. Sorghum crops – source of forage for sheep breeding // Collection of scientific works VNIIOK. – 2017. – Vol. 1. – Issue. 10. – P. 54-59.
5. The system of agriculture of the new generation of the Stavropol Territory / V.V. Kulintsev, V.K. Dridiger, A.B. Volodin and others. – Stavropol: Agrus, 2013. – 520 p.
6. Methodological guidelines for the production of seeds for the elite of cereals, legumes and cereals / G.V. Gulyaev, G.F. Nikitenko, I.G. String, etc. – Moscow: Kolos, 1982. – 28 p.
7. Varieties and hybrids of agricultural crops breeding FGBNU "North Caucasus FSAC". The catalog. – Stavropol: Agrus, 2018. – 176 p.
8. Volodin A.B., Kapustin S.I., Kolodkin A.V. Efficiency of using annual spring crops in the Stavropol Territory // Bulletin SNIISKH. – 2015. – No. 7. – P. 40-46.
9. Kapustin S.I., Volodin A.B., Kapustin A.S. Efficiency of use of annual spring fodder crops in arid conditions of Central Ciscaucasia // Taurian herald of agrarian science. – 2017. – No. 3 (11). – P. 72-79.
10. Sorghum (selection, seed-growing, technology, economics) / A.V. Alabushev, N.G. Gursky, N.I. Kolomiets, etc. – Rostov-on-Don: Book, 2003. – 368 p.

11. Titenok L.N. Maximum permissible humidity of stored sorghum seeds // Maize. – 1973. – No. 12. – P. 25.
12. Titenok L.N. Storage of sorghum seeds. – Moscow: Kolos, 1994. – 47 p.
13. Titenok L.N., Polyakova I.N. Equilibrium moisture and germination of sorghum seeds. Methodical instructions. – Stavropol, 1974. – 22 p.
14. Polyakova I.N. Change in properties of sorghum seeds during drying and storage: extended abstract of candidate's thesis. – Kiev, 1982. – 24 p.
15. Titenok L.N., Polyakova I.N., Shorin P.M. Hygroscopic properties of sorghum seeds. – Ordzhonikidze, 1980. – 39 p.

УДК 632.4.01/08

## МЕТОДОЛОГИЯ ВЫЯВЛЕНИЯ ИСТОЧНИКОВ УСТОЙЧИВОСТИ К ТВЕРДОЙ ГОЛОВНЕ ПШЕНИЦЫ (*TILLETIA CARIES* (D.C.) TUL)

СУДНИКОВА В.П.,

кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник лаборатории иммунитета растений; Среднерусский филиал ФГБНУ «ФНЦ им. И. В. Мичурина».

ПЛАХОТНИК В.В.

кандидат биологических наук, старший научный сотрудник лаборатории иммунитета растений.

ЗЕЛЕНЕВА Ю.В.,

кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник лаборатории иммунитета растений; Среднерусский филиал ФГБНУ «ФНЦ им. И. В. Мичурина».

БОКУНОВА Л.В.,

научный сотрудник лаборатории иммунитета растений; Среднерусский филиал ФГБНУ «ФНЦ им. И. В. Мичурина»; e-mail: tmbsnifs@mail.ru.

**Реферат.** Начало распространения твёрдой головни на яровой пшенице в агрофитоценозе Поволжья, Урала, Сибири, Центрально-Чернозёмного региона приходится на 90-е годы прошедшего столетия. В начале текущего века распространение увеличилось, достигнув в 2004 году в некоторых хозяйствах эпифитотийного уровня. Возбудитель *Tilletia caries* в одинаковой степени поражает как озимую, так и яровую пшеницу. Среди рекомендованных к районированию сортов озимой и яровой пшеницы доля устойчивых сортов к твёрдой головне составляет 7,5 % и 8,3 % соответственно.

Центрально-чернозёмная популяция возбудителя твёрдой головни пшеницы дифференцируется на 13 физиологических рас, среди которых 11 выявлены для региона впервые и одна 13 – новая. Высокоагрессивные расы возбудителя твёрдой головни пшеницы формировались на сортах Мироновская 808, Базальт, Дон 93, Круиз, Волгоуральская, Тулайковская 5. Популяция обладает широкой вирулентностью и высокой агрессивностью. На долю вирулентных генов (pp-гены) приходится 84,0 %, агрессивных – 66,5 %. Различную степень эффективности к твёрдой головне могут обеспечить семь *Bt*-генов, в их числе высокую эффективность – *Bt 4*, *Bt 9*, *Bt 10*, среднюю *Bt 6*, *Bt 8*, низкую – *Bt 1*, *Bt Z*, не эффективны – *Bt 2*, *Bt 3*, *Bt 7*, *Bt X*, *Bt Y*, *Bt W*. В процессе иммунологических исследований в региональную коллекцию отобран 91 источник из сложных гибридов под номерами каталога 31347, 30126, 31369, 34482 – США, 34270, 32456, 31547 – СИММИТ, AC Frank, 17C Arta – Канада, отечественные сорта Жница, Землячка, Безенчукская 133, Безенчукская степная. Выявлено 13 доноров устойчивости к болезни: Vaart 38 (*Bt 1*), Burt (*Bt 1*, *Bt 4*, *Bt 6*), Colorow (*Bt 1*, *Bt 3*, *Bt 4*), Brevor (*Bt 1*, *Bt 3*, *Bt 4*, *Bt 6*), Rio (*Bt 6*), Nebred (*Bt 4*), Bison (*Bt 4*), Omacha (*Bt 4*), Nugaines (*Bt 1*, *Bt 4*), Mc Call (*Bt 1*, *Bt 4*) – США, Ranger (*Bt 9+Bt 10*), Vaula 305 (*Bt 8*), Redman (*Bt 8*).

**Ключевые слова:** пшеница, сорт, патоген, твёрдая головня, популяция, вирулентность, устойчивость.

## METHODOLOGY FOR IDENTIFICATION OF SOURCES OF SUSTAINABILITY TO SOLID HEAD OF WHEAT (*TILLETIA CARIES* (D.C.) TUL)

SUDNIKOV V.P.,

Candidate of Agricultural Sciences, Senior Researcher of the Laboratory of Plant Immunity; Srednerussky branch of the FGBKU "FNTS them. IV Michurin. "

PLAHOTNIK V.V.,

Candidate of Biological Sciences, Senior Researcher of the Laboratory of Plant Immunity.

ZELENEVA Yu.V.,

Candidate of Agricultural Sciences, Senior Researcher of the Laboratory of Plant Immunity; Srednerussky branch of the FGBKU "FNTS them. IV Michurin. "

BOKUNOVA L.V.,

Researcher of the Laboratory of Plant Immunity; Srednerussky branch of the FGBKU "FNTS them. IV Michurin "; e-mail: tmsnifs@mail.ru.

**Essay.** The beginning of the distribution of the solid bunt on spring wheat in the agrophytocenosis of the Volga, the Urals, Siberia, the Central Black Earth region falls on the 90s of the last century. At the beginning of the current century, the spread increased, reaching in 2004 in some farms an epiphytotic level. The causative agent of *Tilletia caries* affects both winter and spring wheat to an equal extent. Among the recommended for zoning the varieties of winter and spring wheat, the proportion of resistant varieties to hardwood is 7.5% and 8.3%, respectively.

The central black earth population of the causative agent of the hard wheat bug is differentiated into 13 physiological races, among which 11 are identified for the region for the first time and one for the new 13. Highly aggressive races of the causative agent of the hard wheat bug were formed on the varieties Mironovskaya 808, Basalt, Don 93, Cruise, Volgouralskaya, Tulaykovskaya 5. The population has a wide virulence and high aggressiveness. The proportion of virulent genes (pp-genes) accounts for 84.0%, aggressive - 66.5%. Seven Bt-genes can provide different degree of efficiency to the solid target, among them high efficiency - Bt 4, Bt 9, Bt 10, medium Bt 6, Bt 8, low Bt 1, Bt Z, Bt 2, Bt 3, Bt 7, Bt X, Bt 7, Bt X, Bt Y, Bt W. In the process of immunological studies 91 sources of complex hybrids were selected for the regional collection under the catalog numbers 31347, 30126, 31369, 34482 - USA, 34270, 32456, 31547 - CIMMYT, AC Frank, 17C Arta - Canada, domestic varieties Zhnitsa, Zemlyachka, Bezenchukskaya 133, Bezenchuk steppe. There were 13 donors of resistance to the disease: Baart 38 (Bt 1). Burt (Bt 1, Bt 4, Bt 6), Colorow (Bt 1, Bt 3, Bt 4), Brevor (Bt 1, Bt 3, Bt 4, Bt 6), Rio (Bt 6), Nebred (Bt 4), Bison (Bt 4), Omacha (Bt 4), Nugaines (Bt 1, Bt 4), Mc Call (Bt 1, Bt 4) - USA, Ranger (Bt 9 + Bt 10), Vaula 305 (Bt 8), Redman (Bt 8).

**Key words:** wheat, variety, pathogen, solid bug, population, virulence, resistance.

**Введение.** Начало распространения твёрдой головни на яровой пшенице в агрофитоценозе Поволжья, Урала, Сибири, Центрально-Чернозёмного региона приходится на 90-е годы прошедшего столетия. В начале текущего века распространение увеличилось, достигнув в 2004 году в некоторых хозяйствах эпифитотийного уровня. Известны три вида возбудителей твёрдой головни пшеницы, в России – два, отличающиеся в основном по характеру распространения. Вид *Tilletia caries* более специфичен для северных районов возделывания пшеницы, *Tilletia levis* – южных и юго-восточных.

Возбудитель *Tilletia caries* в одинаковой степени поражает как озимую, так и яровую пшеницу. Отличается высокой вредоносностью. Помимо прямых потерь урожая (разрушение колоса), вызывает скрытые потери, которые могут в несколько раз превысить прямые. Загрязнённое телиоспорами твёрдой головни зерно токсично и не пригодно к использованию ни на какие цели, т.е. урожай уничтожается (теряется) полностью [1].

Экологическая, экономическая и социальная значимость районирования устойчивых сортов общеизвестны. Но, приходится констатировать, что

для ЦЧР этот вопрос скорее проблематичный. Среди рекомендованных к районированию сортов озимой и яровой пшеницы доля устойчивых сортов к твёрдой головне составляет 7,5 % и 8,3 %, соответственно [2, 3, 4].

Целью проводимых исследований являлось: изучение структуры патогенных свойств популяций возбудителя *Tilletia caries*, выявление источников и доноров устойчивости для селекции яровой пшеницы.

**Материал и методика исследования.** С целью изучения патогенных комплексов возбудителей болезней проводили маршрутные обследования производственных и селекционно-семеноводческих посевов зерновых колосовых культур в ЦЧР (Тамбовская, Липецкая, Воронежская, Орловская, Курская, Белгородская области) При сборе материала и фитосанитарной экспертизе руководствовались рекомендацией, изданной под редакцией С.С. Санина [5]. Микологическую экспертизу осуществляли, пользуясь определителями грибов В.И. Ульянищева [6].

Для инокуляции пшеницы твёрдой головней использовали метод заспорения семян телиоспорами [7].

Изучение взаимоотношений в патосистемах растение - хозяин – патоген в зерновом агрофитоценозе ЦЧР, проводили на сортах-тестерах с идентифицированными генами устойчивости к возбудителю (*Bt – гены*).

Объектом исследований при выявлении источников устойчивости служили сорта коммерческих видов яровой пшеницы из различных эколого-географических групп, а также оригинальные селекционные линии, полученные от скрещивания инорайонных доноров с лучшими сортами центрально-чернозёмного агроэкоотипа. Изучение иммунологических свойств пшеницы проводили в полевом инфекционном питомнике. Посев проводили в оптимальные для культуры агротехнические сроки, принятые в зоне. Предшественник в инфекционных питомниках – чистый пар. Площадь делянок под каждым сортообразцом 0,6 -1,0 кв. м.

В качестве инокулюма использовали биоматериал, наиболее полно отражающий патогенные свойства естественных популяций, содержащий высокоагрессивные расы 1, 2, 3, 7, W. Контролем служил восприимчивый сорт – Эстивум 60, который высевали через 20 номеров.

Таблица 1 – Структура внутривидовой дифференциации популяций возбудителей твёрдой головни пшеницы (*Tilletia caries*) по патогенным свойствам

<i>Tilletia caries</i>			
№ п/п	Физиологическая раса	Представленность в популяции, %	Степень агрессивности
1	9*	26,3	высокая
2	10	10,5	высокая
3	14*	10,5	средняя
4	1*	5,2	средняя
5	4*	5,2	средняя
6	8*	5,2	средняя
7	11*	5,2	средняя
8	13 (6)	5,2	средняя
9	17*	5,2	средняя
10	19*	5,2	средняя
11	20*	5,2	средняя
12	3*	5,2	средняя
13	6*	5,2	средняя

Примечание \* выявлена в ЦЧР впервые  
\*\*новая раса

Классификацию типов «устойчивость-восприимчивость» учитывали по международным шкалам, рекомендуемым методическими пособиями [8, 9, 10].

**Результаты исследования.** Центральное-чернозёмная популяция возбудителя твёрдой головни пшеницы дифференцируется на 13 физиологических рас, среди которых 11 выявлены для региона впервые и одна – 13 [9] новая (таблица 1). Доминирующее положение занимает высокоагрессивная

раса 9, представленность которой в популяции составляет 26,3 %. К высокоагрессивным относится также раса 10, занимающая в популяции наряду с расой 14 второе место (10,5 %). Распространённость остальных среднеагрессивных рас незначительна (по 5,2 %). Высокоагрессивные расы возбудителя твёрдой головни пшеницы формировались на сортах Мироновская 808, Базальт, Дон 93, Круиз, Волгоуральская, Тулайковская 5. Известно 15 олигогенов, предопределяющих устойчивость к твёрдой головне пшеницы (*Bt1 – Bt15*) [11, 12]. Они присутствуют в генотипе различных сортов и линий пшеницы по отдельности или в сочетании нескольких *Bt-генов*. В проводимые нами исследования включены 14. Характер их взаимоотношений с качественной и количественной составляющими патогенности приведены в таблице 2.

Приведенные в таблице 2 данные свидетельствуют, что популяция обладает широкой вирулентностью и высокой агрессивностью. На долю вирулентных генов (*pp-гены*) приходится 84,0 %, агрессивных – 66,5 %.

В популяции не зарегистрировано лишь двух генов, вирулентных к *Bt 4* и *Bt 9*.

Различную степень эффективности к твёрдой головне могут обеспечить семь *Bt-генов*, в их числе высокой эффективностью обладают гены – *Bt 4, Bt 9, Bt 10*.

Ген *Bt4* был идентифицирован и локализован на хромосоме 1B [13, 14, 15]. Ген *Bt9* идентифицирован учёными R.J. Metzger, C.W. Schaller и C.R. Rohde [16]. Ген *Bt9* локализован на дистальном конце хромосомы 6D. Ген *Bt10* также расположен на этой хромосоме. Было предположено их возможное сцепление или совместное размещение. После проведённого сравнения установлено, что гены *Bt9* и *Bt10* являются двумя отличными генами устойчивости пшеницы к твёрдой головне, расположенными соответственно на 6DL и 6DS концах хромосомы 6D [17]. Ген *Bt10* идентифицирован R.J. Metzger и C.W. Silbaugh [18] и локализован J.G. Menzies с коллегами [19].

Средней эффективностью обладают гены *Bt 6, Bt 8*.

Ген *Bt6* впервые идентифицировал E.H. Stanford [20]. Он локализован на хромосоме 1B [13]. Ген *Bt8* идентифицировали G. Wolf и J. Rimpau [21].

Низкой эффективностью обладают гены *Bt 1, Bt Z*. Не эффективными являются гены *Bt 2, Bt 3, Bt 7, Bt X, Bt Y, Bt W*.

Для выявления доноров и источников устойчивости к *T. caries* нами проведена оценка сортообразцов пшеницы, представленных различными эколого-географическими группами. Материалом для исследований служили коллекции промышленных видов пшеницы из четырнадцати эколого-географических групп: международного питомника SIMMIT (СИММИТ), национальных питомников США, Бразилии, Мексики, Кении, Эфиопии, России и других стран.

Таблица 2 – Внутривидовая дифференциация популяции твёрдой головки пшеницы по патогенным свойствам

№ п/п	Тест-сорта	Символ гена	Поражённость, %	Эффективность
1	Martin	<i>Bt1=M</i>	9,5	низкая
2	Hussar	<i>Bt2=H</i>	21,0	не эффективен
3	Ridit	<i>Bt3=Rd</i>	43,1	не эффективен
4	Turkei	<i>Bt4=T</i>	0,0	высокая
5	Hohenheimer	<i>Bt5=H</i>	-	не известна
6	Rio, Burt, Oro	<i>Bt6=R</i>	5,0	средняя
7	Martin	<i>Bt7=M</i>	24,3	не эффективен
8	Vaygla 305	<i>Bt8=C</i>	4,0	средняя
9	Sel 1165-31-57	<i>Bt 9=E</i>	0,0	высокая
10	Sel H66-23	<i>Bt 10=v</i>	0,5	высокая
11	Заря	<i>BtZ</i>	9,3	низкая
12	Turkey 10016 (y)	<i>BtX</i>	18,3	не эффективен
13	Turkey 10016 (x)	<i>BtY</i>	21,5	не эффективен
14	CI 6155	<i>BtW</i>	21,5	не эффективен

В процессе иммунологических характеристик проводили отбор сортов, наиболее полно отвечающих требованиям, предъявляемым к исходному материалу (урожайность, полегаемость, вегетационный период).

В региональную коллекцию отобран 91 источник из сложных гибридов под номерами каталога 31347, 30126, 31369, 34482 – США; 34270, 32456, 31547 – СИММИТ; AC Frank, 17C Arta – Канада; отечественные сорта Жница, Землячка, Безенчукская 133, Безенчукская степная. Выявлено 13 доноров устойчивости к болезни: Vaart 38 (*Bt1*). Burt (*Bt1, Bt4, Bt6*), Colorow (*Bt1, Bt3, Bt4*), Brevor (*Bt1, Bt3, Bt4, Bt6*), Rio (*Bt6*), Nebred (*Bt4*), Bison (*Bt4*), Omacha (*Bt4*), Nugaines (*Bt1, Bt4*), Mc Call (*Bt1, Bt4*) – США, Ranger (*Bt9+Bt10*), Vaula 305 (*Bt8*), Redman (*Bt8*).

На искусственном инфекционном фоне изучали селекционные линии и номера из различных селекционных питомников к возбудителю *Tilletia caries*. В результате проведённых оценок и наблюдений отобраны устойчивые сортообразцы, не ус-

тупающие или превосходящие по урожайности лучшие районированные в ЦЧР сорта (стандарт-Фаворит): РЛ 25-2, РЛ 6-8, СФР 135-17-9, Л 1452 (08), Л 1487 (08), И 107-9, РЛ 43-9, СФР 202-7-4, РЛ 11, Л 33809-7-3, St 52-10/10.

**Выводы.** Анализ патогенных свойств инфекционного материала, собранного на районированных в агроклиматических зонах ЦЧР сортах позволяет заключить, что в формообразовательном процессе популяции возбудителя твёрдой головки пшеницы определяющая роль принадлежит сортам-хозяевам как основному фактору стабилизирующего отбора.

Исходя из сложившихся взаимоотношений в патосистеме сорт-хозяин-патоген в зерновом агрофитоценозе ЦЧР различную степень устойчивости к возбудителю твёрдой головки обеспечивают гены *Bt 4, Bt 9, Bt 10*.

Выявленные источники и доноры устойчивости можно рекомендовать для включения в селекционные программы яровой пшеницы селекционерам Центрально-Чернозёмного региона.

#### Список использованных источников

1. Чекмарёв В.В. Эффективность протравителей против твёрдой головки пшеницы // Защита и карантин растений. – 2012. – № 8. – С. 27-28.
2. Зеленева Ю.В., Плахотник В.В., Судникова В.П. Структура патогенных свойств популяции возбудителя твёрдой головки пшеницы (*Tilletia caries* (D.C.) Tul) в Центрально-чернозёмном регионе // Вестник Тамбовского университета. – Серия: Естественные и технические науки. – 2017. – Т. 22. – № 2. – С. 399-403.
3. Зеленева Ю.В., Плахотник В.В., Судникова В.П. Внутривидовая дифференциация возбудителей твёрдой головки пшеницы (*Tilletia caries* (D.S.) tul) и пыльной головки ячменя (*Ustilago nuda* (Jens.) Kell. Swing) в ЦЧР // Современные проблемы иммунитета растений к вредным организмам. Тезисы докладов IV Международной конференции. – Санкт-Петербург. – 11-13 октября 2016 г. – СПб.: ФГБНУ ВИЗР. – 2016. – С. 104.
4. Зеленева Ю.В., Плахотник В.В., Судникова В.П. Источники и доноры устойчивости пшеницы к вредным организмам в условиях Центрального Черноземья // Экологическая стабилизация аграрного производства. Научные аспекты решения проблемы. Сборник докладов Международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов. – ФГБНУ «НИИСХ Юго-Востока». – Саратов. – 2015. – С. 36-40.
5. Санин С.С. Фитосанитарная экспертиза зерновых культур (болезни растений) // Рекомендации. – М.: ФГНУ «Росинформагротех»: Колос, 2002. – 13 с.

6. Ульянищев В.И. Определитель головнёвых грибов. - М., 1968. - 182 с.
7. Кривченко В.И., Мягкова Д.В., Щелко Л.Г. Изучение устойчивости зерновых культур и расового состава возбудителей болезней // Методические указания. - Л., 1978. - 108 с.
8. Кривченко В.И. Устойчивость зерновых колосовых к возбудителям головневых болезней // М.: Колос. - 1984. - 304 с.
9. Источники и доноры устойчивости яровой пшеницы к особо опасным болезням в центрально-черноземном регионе / В.В. Плахотник, Ю.В. Зеленева, В.П. Судникова, Л.В. Бокунова // Каталог. - М-во. обр. и науки РФ [и др.]. - Тамбов: Издательский дом ТГУ им. Г.Р.Державина, 2013. - 26 с.
10. Методы селекции и оценки устойчивости пшеницы и ячменя к болезням в странах - членах СЭВ. - Прага, Координационный центр, 1988. - 321 с.
11. Hoffmann J.A., Metzger R.J. Current status of virulence genes and pathogenic races of the wheat bunt fungi in the north-western USA // *Phytopathology*. - 1976. - 66:657-660.
12. Goates B.J. Common bunt and dwarf bunt, In: R.D. // Wilcoxson and E.E. Saari, Eds., *Bunt and smut diseases of wheat: concepts and methods of disease management*. Mexico. - DF, CYMMIT. - 1996. - P. 12-25.
13. Metzger R.J., Rohde C.R., Trione E.J. Inheritance of genetic factors which condition resistance to the wheat variety Columbia to selected races of smut *Tilletia caries* and their association with red glumes // *Agronomy Abstracts 85: Cited Plant Breeding Abstracts*. - 1963. - 34: 3599. - P. 445.
14. Schaller C.W., Briggs F.N. Linkage relationships of the Martin, Hussar, Turkey and Rio genes for bunt resistance in wheat // *Agronomy Journal*. - 1955. - 47: 181-186.
15. Schmidt J.W., Morris R., Johnson V.A. Monosomic analysis for bunt resistance in derivatives of Turkey and Oro wheats // *Crop Science*. - 1969. - 9: 286-288.
16. Metzger R.J., Schaller C.W., Rohde C.R. Inheritance of resistance to common bunt in wheat, C.I. 7090 // *Crop Science*. - 1979. - 19: 309-312.
17. Rasmussen S.K. Mapping resistance genes for common bunt in wheat / S.K. Rasmussen, P.M. Steffan, A.M. Torp et al. // XIX International Workshop on smuts and bunts. Izmir, Turkey, May 3-6. - 2016. - P. 6-7.
18. Metzger R.J. A new factor for resistance to common bunt in hexaploid wheats // *Silbaugh, Crop Sci.* - 1971. - 11: 66-69.
19. Menzies J.G. Common bunt resistance gene *Bt10* located on chromosome 6D / J.G. Menzies, R.E. Knox, Z. Popovic J.D. Procnier // *Canadian Journal of Plant Science*. - 2006. - 86: 1409-1412.
20. Stanford E.H. A new factor for resistance to bunt, *Tilletia tritici*, linked with the Martin and Turkey factors // *Journal of the American Society of Agronomy*. - 1941. - 33: 559-568.
21. Wolf G., Rimpau J. Structural and regulatory genes for phosphodiesterase in wheat // *Proceedings of the 5th International Wheat Genetics Symposium, New Delhi, India (Ramanujam S ed.)*. - 1979. - 12: 705-712.

#### List of sources used

1. Chekmaryov V.V. Effectiveness of disinfectants against hard wheat bug // *Protection and quarantine of plants*. - 2012. - No. 8. - P. 27-28.
2. Zeleneva Yu.V., Plakhotnik V.V., Sudnikova V.P. The structure of pathogenic properties of the causative agent of the hard wheat germ (*Tilletia caries* (D.C.) Tul) in the Central Chernozem region // *Bulletin of the Tambov University*. - Series: Natural and technical sciences. - 2017. - T. 22. - No. 2. - P. 399-403.
3. Zeleneva Yu.V., Plakhotnik V.V., Sudnikova V.P. Intraspecific differentiation of the causative agents of the hard wheat bug (*Tilletia caries* (D.S.) tul) and dusty barley bunt (*Ustilago nuda* (Jens.) Kell. Swing) in TSCHR // *Modern problems of plant immunity to harmful organisms. Abstracts of the IV International Conference*. - St. Petersburg. - October 11-13, 2016 - St. Petersburg: FGBNU VIZR. - 2016. - P. 104.
4. Zeleneva Yu.V., Plakhotnik V.V., Sudnikova V.P. Sources and donors of wheat resistance to harmful organisms in the conditions of the Central Chernozem Region // *Ecological stabilization of agrarian production. Scientific aspects of solving the problem. Collection of reports of the International Scientific and Practical Conference of Young Scientists and Specialists*. - FBBNU "NIISH of the South-East". - Saratov. - 2015. - P. 36-40.
5. Sanin S.S. Phytosanitary examination of cereal crops (plant diseases) // *Recommendations*. - M. - FGNU "Rosinformagrotech": Kolos. - 2002. - 13с.
6. Ulyanishchev V.I. The determinant of cephalic mushrooms. - M. - 1968. - 182 p.
7. Krivchenko V.I., Myagkova D.V., Shchelko L.G. Investigation of the stability of grain crops and the racial composition of pathogens // *Methodological guidelines*. - L. - 1978. - 108 p.
8. Krivchenko V.I. Stability of grain cereals to pathogens of cephalic diseases // *M. - Kolos*. - 1984. - 304 p.
9. Sources and donors of spring wheat resistance to especially dangerous diseases in the central black earth region / V.V. Plakhotnik, Yu.V. Zeleneva, V.P. Sudnikova, L.V. Bokunov // *Catalog*. - M-in. arr. and science of the Russian Federation [and others]. - Tambov: Publishing House TSU. G.R. Derzhavin. - 2013. - 26 p.
10. Methods of breeding and assessing the resistance of wheat and barley to diseases in the CMEA member countries. - Prague, Coordination Center, 1988. - 321 p.
11. Hoffmann J.A., Metzger R.J. Current status of virulence genes and pathogenic races of the wheat bunt fungi in the north-western USA // *Phytopathology*. - 1976. - 66: 657-660.

12. Goates B.J. Common bunt and dwarf bunt, In: R.D. // Wilcoxson and E.E. Saari, Eds., Bunt and smut diseases of wheat: concepts and methods of disease management. Mexico. - DF, CYMMIT. - 1996. - P. 12-25.
  13. Metzger R.J., Rohde C.R., Trione E.J. Tilletia caries and their association with red glumes // Agronomy Abstracts 85: Cited Plant Breeding Abstracts. Inheritance of genetic factors. - 1963. - 34: 3599. - P. 445.
  14. Schaller C.W., Briggs F.N. Linkage relationships of the Martin, Hussar, Turkey and Rio genes for bunt resistance in wheat // Agronomy Journal. - 1955. - 47: 181-186.
  15. Schmidt J.W., Morris R., Johnson V.A. Monosomic analysis for bunt resistance in Turkey and Oro wheats // Crop Science. - 1969. - 9: 286-288.
  16. Metzger, R.J., Schaller C.W., Rohde C.R. Inheritance of resistance to common bunt in wheat, C.I. 7090 // Crop Science. - 1979. - 19: 309-312.
  17. Rasmussen, S.K. Mapping resistance genes for common bunt in wheat / S.K. Rasmussen, P.M. Steffan, A.M. Torp et al. // XIX International Workshop on smuts and bunts. Izmir, Turkey, May 3-6. - 2016. - P. 6-7.
  18. Metzger R.J. A new factor for resistance to common bunt in hexaploid wheats // Silbaugh, Crop Sci. - 1971, 11: 66-69.
  19. Menzies J.G. Common bunt resistance gene Bt10 located on chromosome 6D / J.G. Menzies, R.E. Knox, Z. Popovic J.D. Procnier // Canadian Journal of Plant Science. - 2006. - 86: 1409-1412.
  20. Stanford E.H. A new factor for resistance to bunt, Tilletia tritici, linked with the Martin and Turkey factors // Journal of the American Society of Agronomy. - 1941. - 33: 559-568.
  21. Wolf G., Rimpau J. Structural and regulatory genes for phosphodiesterase in wheat. Proceedings of the 5th International Wheat Genetics Symposium, New Delhi, India (Ramanujam S ed.). - 1979. 12: 705-712.
- 

УДК 633.1:631.58:631.416.9

**МЕТОДОЛОГИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СЕВОБОРОТОВ,  
АГРОХИМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПОЧВ И ОПТИМАЛЬНАЯ СТРУКТУРА  
ПОСЕВНЫХ ПЛОЩАДЕЙ В АДАПТИВНО-ЛАНДШАФТНОМ ЗЕМЛЕДЕЛИИ  
(НА ПРИМЕРЕ ЦЕНТРАЛЬНОГО ЧЕРНОЗЕМЬЯ)**

ДОЛГОПОЛОВА Н.В.,

доктор сельскохозяйственных наук ФГБНУ Всероссийский научно-исследовательский институт земледелия и защиты почв от эрозии, e-mail: dolgopolova.natalya 2017@ yandex. ru.

ПИГОРЕВ И.Я.,

доктор сельскохозяйственных наук, профессор, проректор по научной работе и инновациям ФГБОУ ВО Курская ГСХА, e-mail: kursknich@gmail.com, тел. 8-4712-53-13-35.

ГРУДИНКИНА В.В.,

аспирант ФГБОУ ВО Курская ГСХА.

**Реферат.** Статья посвящена важной теме, содержанию элементов питания в почве. Агрохимическая характеристика почв участка под посев культур имеет огромное значение, так как дает основную информацию о самой почве и элементах питания содержащихся в ней. Содержание гумуса, устанавливает важнейшие агрономические качества как плодородие почв, и полностью зависит от гранулометрического состава и степени эродированности почв. Оптимальный уровень содержания в почвах гумуса создается и поддерживается, прежде всего, рациональной структурой посевных площадей, обеспечивающей поступление в почву, в достаточном количестве, свежего органического вещества, использованием пожнивных и поукосных остатков, внесением органических и зеленых удобрений (сидератов). При долговременном использовании земель без применения удобрительных средств постепенно разрушается органическое вещество, и в результате снижается гумус. Об особенностях потребления питательных веществ различными культурами обычно принято судить по химическому составу урожая. Между тем в различные фазы роста соотношение элементов питания и их количество по отношению к общей массе сухого вещества подвержено большим колебаниям. Об этом свидетельствуют результаты проведенных нами исследований на почвах Курской области. За последние несколько лет в ЦЧЗ при производстве и переработке зерновых, наблюдается видимый прогресс. Некоторые проблемы были разрешены: в итоге улучшены системы внесения удобрений, что дало возможность получать продукцию более высокого качества и снимать существенный урожай зерна. Улучшения наблюдаются и в области обработки почвы, использовании пожнивных остатков и сохранении плодородия почв за счет введения в севооборот сидеральных культур, биологизации земледелия и повышения плодородия почв. Отдельные агрономи-

ческие аспекты технологии возделывания зерновых культур уже достаточно изучены, и такой немало-важный вопрос как потребность растения в элементах питания, всегда стоит на первом месте [1].

**Ключевые слова:** зерновые, почва, микроэлементы, элементы питания, агрохимическая характеристика, содержание гумуса.

### **METHODOLOGY OF DESIGNING CROWNS, AGROCHEMICAL CHARACTERISTIC OF SOILS AND THE OPTIMUM STRUCTURE OF SOWING AREAS IN ADAPTIVE LANDSCAPE AGRICULTURE (ON THE EXAMPLE OF CENTRAL BLACK SOIL)**

DOLGOPOLOVA N.V.,  
doctor of agricultural Sciences All-Russian research Institute of agriculture  
and soil protection against erosion; e-mail: dolgopolova.natalya 2017@ yandex.ru.

FIGOREV I.Ya.,  
Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Vice-Rector for Research and Innovation of the Federal State  
Educational Establishment of Higher Professional Education in Kursk State Agricultural Academy named after  
I.I. Ivanov, e-mail: kursknich@gmail.com, tel. 8-4712-53-13-35.

GRUDINKINA V.V.,  
postgraduate student in the Kursk State Agricultural Academy named after I.I. Ivanov.

**Essay.** The article is devoted to an important topic, the content of nutrients in the soil. Agrochemical characteristics of soils under crops is of great importance, as it provides basic information about the soil and nutrients contained therein. The content of humus, in many respects, determines the basic agronomic qualities and soil fertility and depends on the granulometric composition and the degree of soil erosion. The optimal level of humus content in soils is created and maintained, first of all, by the rational structure of sown areas, which ensures the supply to the soil, in sufficient quantity, of fresh organic matter, the use of crop and flour residues, the introduction of organic and green fertilizers (siderates). With long-term use of land without the use of fertilizers gradually destroyed organic matter, reduced humus. About the features of consumption of nutrients by various crops is usually adopted to judge the chemical composition of the crop. Meanwhile, in different phases of growth, the ratio of batteries and their number in relation to the total mass of dry matter is subject to large fluctuations. This is evidenced by the results of our research on soils of Kursk region.

Over the past few years, in the process of cultivation and production of wheat processing, there has been noticeable progress, many problems have been solved: fertilizer application systems have been improved, which allowed to obtain products of higher quality and to collect more grain yield. Improvements are also observed in the field of tillage, the use of crop residues and soil fertility through the introduction of seed crops in the crop rotation, the biologization of agriculture and soil fertility. Some agronomic aspects of the technology of cultivation of grain crops have already been sufficiently studied, and such an important issue as the need for plant nutrients, always comes first[1].

**Keywords:** grain, soil, minerals, nutrients, agro-chemical characteristics, humus content.

**Введение.** Агрохимическая характеристика, составленная на основе комплексного агрохимического обследования, дает начальную информацию для выбора стратегии по оптимизации использования пашни, доведения агрохимических характеристик полей до оптимальных значений, что обеспечивает получение заданного уровня урожайности и качества зерновой продукции. В целом почвенно-климатические условия ЦЧР, благоприятны для возделывания основных сельскохозяйственных культур.

**Материал и методика исследования.** По данным комплексного агрохимического обследования почвенный покров пашни хозяйства в ОАО «Курск АгроАктив» Курского района имеет, преимущественно, очень высокое содержание подвижного фосфора и обменного калия, что при достаточной обеспеченности удобрениями и хорошей агротехнике позволяет получить высокие урожаи сельскохозяйственных культур, и в частности яровой пшеницы.

Гранулометрический состав почв тяжелосуглинистый. Пахотные земли расположены, в основном, на черноземных почвах (таблица 1).

В экспериментальном хозяйстве пахотные угодья с повышенным содержанием гумуса занимают 18,8 %. В таблице 2 представлены почвы с низким содержанием 15,8 % гумуса и средним содержанием - 65,4%. Средневзвешенное содержание гумуса составило 5,2 %.

Одним из важнейших показателей, характеризующих плодородие почв, является кислотность.

Почвенный покров пахотных угодий хозяйства характеризуется неоднородностью по кислотности. Кислые почвы требующего поддерживающего известкования занимают 50,6 %, где слабокислые 28,2 %, среднекислые 22,4 %, требующие первоочередного известкования. Прочие почвы по степени кислотности наиболее благоприятны для возделывания сахарной свеклы и озимой пшеницы и имеют близкую к нейтральной реакции почвенной среды - 10,5 % и нейтральную - 38,9 %.

Таблица 1 – Агрохимическая характеристика по подтипам почв

Наименование почв (на картограмме почвенный индекс)	Пашня %	Гумус, %	Содержание, мг/кг почвы			рН в КС1 вытяжке
			азот	фосфор	калий	
Чернозем выщелоченный	46,07	5,1	99	187	128	5,5
Чернозем типичный	31,28	5,7	100	172	136	6,2
Чернозем оподзоленный	2,89	4,6	109	191	129	5,2
Чернозём типично-карбонатный	11,64	5,9	95	172	134	6,6
Темно-серые лесные	6,69	3,4	86	184	108	4,9
Серые лесные	0,10	4,7	70	137	169	7,3
Чернозёмы осолоделые	0,41	4,9	78	269	145	7,1
Прочие	0,92	4,8	74	260	151	7,2

Таблица 2 – Группировка почв по содержанию гумуса

Содержание	Гумус, %	Итого пашни, %
Низкое	2,1-4,0	15,8
Среднее	4,1-6,0	65,4
Повышенное	6,1-8,0	18,8
Всего по хозяйству		100,0
Средневзвешенное содержание гумуса в %		5,2

Обеспеченность почв щелочно-гидролизуемым азотом отражает потенциальную возможность использования азотного фонда почв. Почвы экспериментального хозяйства имеют очень низкое 59,9% и низкое 40,1% содержание азота. Средневзвешенное содержание щёлочногидролизуемого азота составило 98 мг/кг почвы (таблица 3).

Таблица 3 – Группировка почв по содержанию щелочногидролизуемого азота

Содержание	N, мг/кг почвы	Пашня, %
Очень низкое	<100	59,9
Низкое	101-150	40,1
Всего по хозяйству		100,0
Средневзвешенное содержание азота, мг/кг почвы		98,0

От низкого до очень высокого по обследованным рабочим участкам колеблется содержание подвижного фосфора. Основной массив пахотных угодий характеризуется очень высокой 40,1 % и высокой - 26,6 % обеспеченностью. Пахотные почвы с повышенным содержанием подвижного фосфора занимают 26,2 % от площади пашни. Группировка почв по содержанию подвижного фосфора информирует о том, что 182 мг/кг почвы – средневзвешенное содержание подвижного фосфора является – высоким.

Средневзвешенное содержание обменного калия в исследуемых почвах хозяйства высокое 130 мг/кг почвы.

Средневзвешенное содержание подвижной серы составило 3,7 мг/кг почвы - достаточно низкое.

Содержание тяжелых металлов в исследуемой почве достаточно низкое и не превышает предельно-допустимой концентрации, и не представляет особой опасности. Средневзвешенное содержание тяжелых металлов составило: свинца - 0,65 мг/кг, цинка - 0,65

мг/кг, меди - 0,17 мг/кг, никеля - 0,46 мг/кг почвы и кадмия - 0,042 мг/кг почвы (таблица 4).

Обеспеченность почвы доступными формами микроэлементов. Почвы характеризуются низким 95 % и средним 5 % содержанием меди; низким – 100 % содержанием цинка; низким 96 %, и средним – 4 % содержанием марганца; низким – 99 %, средним 1% содержанием кобальта [2, 3]. В таблице 5 представлено средневзвешенное содержание микроэлементов.

**Результаты исследования.** Цель работы заключается в разработке научного исследования оптимизации питания зерновых культур по результатам агрохимических характеристик обследованных земель. Потребность в элементах питания зерновых культур зависит от типа почвы, урожая и выноса их в результате роста растения. Агрономическая наука довольно детально разработала многие вопросы применения удобрений под яровую пшеницу. Однако рекомендации часто строятся лишь на эмпирических данных без достаточного теоретического обоснования, без увязки с биологией культуры. Достаточно четких и единых данных о закономерностях потребления питательных веществ по фазам роста, по валовому выносу в зависимости от почвенных, погодных условий мало [4].

Об особенностях потребления питательных веществ различными культурами обычно принято судить по химическому составу урожая. Между тем в различные фазы роста соотношение элементов питания и их количество по отношению к общей массе сухого вещества подвержено большим колебаниям. Об этом свидетельствуют результаты полевых проведенных исследований. Почвенные анализы были исследованы в сертифицированной аналитической межфакультетской лаборатории ФГБОУ ВО Курская ГСХА и стационарной ОАО «КурскАгроАктив».

Таблица 4 – Группировка почв по содержанию подвижных форм тяжелых металлов

Элемент, мг/кг почвы					Пашня				
Си	Zn	P1	Ni	Cd	Медь	Цинк	Свинец	Никель	Кадмий
					%	%	%	%	%
<1,5	<10	<3	<2	<0,5	100	100	100	100	100
Всего по хозяйству					100	100	100	100	100
Средневзвешенное содержание, мг/кг почвы					0,17	0,65	0,65	0,46	0,042

Таблица 5 – Группировка почв по содержанию подвижных форм микроэлементов

Содержание	Микроэлементы				Пашня			
	Си	Zn	Mп	Со	Си	Zn	Mп	Со
					%	%	%	%
Низкое	<0,2	<2,0	<10,0	<0,15	95	100	96	99
Среднее	0,21-0,5	2,1-5,0	11-20	0,16-0,30	5		4	1
Средневзвешенное содержание, мг/кг почвы					0,17	0,65	6,3	0,1

Было установлено, что содержание азота в сухом веществе растений на всех почвах закономерно снижалось от кущения до восковой спелости с 3,26-3,71 % до 1,16-1,42 %, то есть примерно в 2,5-3 раза. Особенно резкое падение отмечалось в период от выхода в трубку до цветения.

По-иному складывается динамика P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>. Снижение его содержания от первой до последней фазы роста хотя и отмечается, но значительно слабее, чем азота. Так, при кущении в растении было 0,48-0,66 % P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, при восковой спелости — 0,33-0,46 %. Закономерных различий по почвенным разностям не обнаружено. Соотношение азота и фосфора по фазам роста резко изменялось: при кущении фосфора было меньше, чем азота, в 6-7 раз, при цветении — в 3,5-4,5 раза, при восковой спелости - в 2,5-3,5 раза.

Содержание калия от первой к последней фазе, как и азота, закономерно снижалось, но в еще большей степени - в 3,5-5 раз. При кущении калия имелось 3,61 - 5,0 %, при восковой спелости - 0,94-1,15 %.

В первые две фазы калия содержалось несколько больше, чем азота, в восковой спелости — несколько меньше. И здесь закономерных различий между почвами не обнаружено.

Динамика абсолютного потребления питательных веществ определяется не только химическим составом растений, но и ходом их прироста. Прирост растения в большей степени зависит от метеорологических условий агроландшафта и сорта. На типичных, выщелоченных и обыкновенных черноземах мы высевали яровую твердую пшеницу сорта Безенчукская 182, на черноземе типично-карбонатном, темно-серых лесных и серых лесных почвах - Саратовскую золотистую. Определение прироста и выноса питательных веществ проводили через каждые 15-17 дней, поэтому они не полностью совпадали с указанными выше фазами. На серой лесной почве после молочной спелости отмечалось уменьшение количества азота на 19 %.

Процесс накопления фосфора лишь незначительно опережает прирост общей массы до периода кущения — выхода в трубку. Позднее накопление фосфора и прирост массы выравниваются, а еще позднее накопление фосфора отстает от прироста. Сам же процесс накопления продолжается до восковой спелости, и лишь на темно-серой лесной почве отмечено уменьшение после молочной спелости на 16 %.

Накопление калия, как и азота, в период кущения и выхода в трубку опережает прирост сухой массы в 2- 3 раза. Однако, в отличие от азота максимум накопления калия передвигается от восковой спелости к более ранним фазам: на типично-карбонатном черноземе - к началу колошения; на выщелоченном, обыкновенном черноземах и темно-каштановой почве - к началу молочной спелости и только на типичном черноземе и темно-серой лесной почве - к концу молочной спелости. После указанных фаз отмечается заметное уменьшение содержания накопленного ранее калия.

Явление уменьшения содержания питательных веществ во второй половине вегетации, по-видимому, связано с опадением подсыхающих листьев, экзосмосом в почву через корневую систему, вымыванием выпадающими осадками.

Отмеченные закономерности опережающего накопления питательных веществ по отношению к растительной массе являются своеобразным биологическим приспособлением, страхующим растение на случай неблагоприятных условий питания в поздние фазы роста. Растение как бы запасает пищу впрок. В то же время выявляется своеобразие в последующем распределении накопленных элементов. Азот и фосфор, входящие в состав сложных белковых и других соединений, в основном сохраняются в растениях до созревания, тогда как калий, не входящий в органические соединения, выполнив свои физиологические функции, частично возвращается в почву. Максимальное суточное потребление калия на всех почвах падает

на период выход в трубку — колошение и достигает 1,33—4,08 кг с 1 га, минимальное — или на период до кущения, или на фазу цветения — начала формирования зерна и составляет 0,70—1,22 кг с 1 га. В молочную и восковую спелость, как было уже отмечено, калий не только не поглощается из почвы, но частично переходит в нее (до 6—38 кг на 1 га).

Опережающее накопление растениями питательных веществ в первые фазы роста обуславливает необходимость внесения основной части удобрений под вспашку с осени. Тем не менее, часть удобрений, особенно азотных и фосфорных, рационально вносить в весенний период под культивацию или в рядки. Устойчивое возрастание потребности в азоте, до восковой спелости, определяет целесообразность внесения его (особенно при благоприятных условиях увлажнения) в качестве подкормки в начале налива, что повышает содержание белка в зерне.

По результатам исследований, есть пример того, что при осеннем внесении азота может наблюдаться значительное вымывание его в глубокие слои почвы весенними тальными водами, поэтому здесь, как правило, его необходимо вносить весной под предпосевные обработки.

Исследованиями также установлено, что пшеница, несмотря на незначительное потребление питательных веществ в начальной фазе роста, весьма чувствительно реагирует на отсутствие или недостаток их в почве. Поэтому, если удобрения не внесены с осени, в лесостепных и степных зонах агроландшафта, где почвы содержат достаточное количество доступного азота, весьма эффективно рядковое внесение фосфорных удобрений.

Потребленные растениями питательные вещества распределяются в конечном урожае между соломой, зерном и корнями. Наибольшее количество азота и фосфора пшеница содержит в зерне, а калия — в соломе.

Корни, как правило, содержат больше, чем солома, азота и фосфора, только на темно-серых лесных и серых лесных почвах их содержание выравнивается. Что касается содержания калия в зерне и корнях, то это примерно одинаково, а вот в соломе 1,5–2 раза больше.

Содержание азота в зерне больше, чем в соломе, на черноземах в 3,5–4,5 раза, в серых лесных в 3, фосфора на всех почвах примерно в 3 раза; содержание калия, наоборот, больше в соломе, чем в зерне, в 2–2,5 раза. Следовательно, наибольшее количество азота и фосфора отчуждается с зерном, а калия — с соломой (таблица 6).

Таблица 6 – Распределение азота в органах растения в конечном урожае, кг/га

Тип почвы	Надземная масса, всего	В том числе		Корни
		в зерне	в соломе	
Чернозем выщелоченный	81,8	58,9	22,9	6,20
Чернозем типичный	50,8	35,6	15,2	–
Чернозем оподзоленный	51,3	33,9	17,4	12,2
Чернозём типично-карбонатный	49,3	32,4	16,9	10,0
Темно-серые лесные	66,2	39,8	26,4	10,8
Серые лесные	54,0	33,1	20,9	7,6

Таблица 7 – Распределение P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> в органах растения в конечном урожае, кг/га

Тип почвы	Надземная масса, всего	В том числе		Корни
		в зерне	в соломе	
Чернозем выщелоченный	27,8	19,4	8,4	2,5
Чернозем типичный	19,4	12,0	7,4	6,0
Чернозем оподзоленный	14,7	8,7	6,0	3,5
Чернозём типично-карбонатный	14,6	9,1	5,5	3,5
Темно-серые лесные	17,8	9,6	8,2	1,9
Серые лесные	16,6	10,9	5,7	2,5

Таблица 8 – Распределение K<sub>2</sub>O в органах растения в конечном урожае, кг/га

Тип почвы	Надземная масса, всего	В том числе		Корни
		в зерне	в соломе	
Чернозем выщелоченный	68,3	15,4	52,9	4,0
Чернозем типичный	33,4	6,7	26,7	11,6
Чернозем оподзоленный	45,1	7,2	37,9	10,3
Чернозём типично-карбонатный	39,1	6,3	32,8	6,5
Темно-серые лесные	65,7	9,5	56,2	7,4
Серые лесные	40,6	7,9	32,7	7,4

Таблица 9 – Вынос питательных веществ, (в кг /ц урожая)

Тип почвы	Урожай зерна, ц/га	N		P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>		K <sub>2</sub> O	
		общей массой	зерном	общей массой	зерном	общей массой	зерном
Чернозем выщелоченный	26,4	1,15	3,09	0,43	1,17	0,96	2,52
Чернозем типичный	13,6	1,30	3,74	0,50	1,43	0,85	2,46
Чернозем оподзоленный	14,0	1,18	3,66	0,34	1,05	1,04	3,22
Чернозем типично-карбонатный	11,6	1,38	4,25	0,41	1,26	1,10	3,37
Темно-серые лесные	17,3	1,24	4,69	0,33	1,25	1,01	3,89
Серые лесные	12,8	1,35	4,22	0,41	1,30	1,01	3,17
В среднем по почвам	–	1,27	4,4	0,40	1,24	1,16	3,10

Если учесть, что около 20 – 30 % соломы остается в виде стерни на поле, то с органическими остатками (стерня, корни) снова возвращается в почву около 15 – 20 кг азота на 1 га, что составляет 25 – 30 % расхода его на образование надземной массы. Общий вынос азота надземной массой колеблется от 50 до 80 кг /га.

В таблице представлен анализ распределения выноса фосфора зерном в среднем на всех почвах общего выноса надземной массой – 57 %. Общий вынос фосфора растениями колеблется в среднем от 15 до 30 кг с 1 га.

В отличие от азота и фосфора преобладающая часть калия (от 77 до 84 %) сосредоточена в соломе, а на долю зерна приходится лишь 23 – 16 % выноса всей надземной массой. В корневой системе растений сосредоточено в среднем от 6 до 23 % калия, а распределение калия в органах растений в конечном урожае представлено в таблице 8. Вместе со стерней и корнями в почву возвращается 15 – 20 кг калия на 1 га, что составляет 30 – 50 % расхода на образование надземной массы. Общий вынос калия составляет 33 – 68 кг с 1 га.

Потребление азота и калия на формирование 1 ц общей массы и зерна более или менее закономерно возрастает с переходом от увлажненных районов к более засушливым. Этого нельзя сказать о фосфоре.

Сопоставляя расход азота на 1 ц зерна с высотой урожая по отдельным годам на различных почвах, можно заметить обратную зависимость повышенным урожаям соответствует меньшее по-

требление азота на единицу урожая. Такая связь для фосфора и калия не прослеживается (таблица 9). Приведенные в таблице 9 данные могут быть использованы в хозяйствах всех форм собственности лесостепных, а так же степных районов для балансовых расчетов (прихода и расхода питательных веществ), для расчета доз удобрений под планируемый урожай, в увлажненных районах и в условиях недостаточного увлажнения, с учетом поправочных коэффициентов на степень использования удобрений, устанавливаемых на основании данных агрохимических лабораторий и научно-исследовательских учреждений.

Представлены данные по выносу питательных веществ сельскохозяйственными культурами (в кг/т основной продукции при соответствующем количестве побочной):

азот – зерновые в целом – от 26 – 32 кг/т; фосфор – от 11 – 14 кг/т; калий – кг/т; от 20 – 27 кг/т; кальций – 3,6-5,3 кг/т; и MgO – от 2,6-3,3 кг/т.

**Вывод.** В результате проведенных исследований ни один сорт во всеобщности не обладает требуемыми признаками, необходимые для работников перерабатывающей промышленности и сельского хозяйства.

Внесение удобрительных средств и мелиорантов является средствами повышения плодородия почв. Наиболее рациональный путь использования этих средств – упорядочение использования имеющихся почвенных ресурсов (таблицы 1-9). Это с большой долей уверенности предусматривает решение ряда организационных вопросов в хозяйстве.

#### Список использованных источников

1. Кирюшин В.И., Иванов А.Л. Агроэкологическая оценка земель, проектирование адаптивно-ландшафтных систем земледелия и агротехнологий. – М.: ФГНУ Росинформагротех, 2005. – 784 с.
2. Долгополова Н.В. Агробиологическое обоснование разработки технологий возделывания яровой твердой пшеницы в адаптивно-ландшафтном земледелии лесостепи Центрального Черноземья: дис. ... доктора с.-х. наук. – Брянск, 2014. – 350 с.
3. Очерк по результатам агрохимического обследования земель сельскохозяйственного назначения с паспортной ведомостью полей и участков ООО «Курск АгроАктив» Курской области. - Курск, 2013.
4. Bailey K.L., Gijssen B.D., Gugel R.K., Morall R.A. Diseases of Field Crops in Canada. University Extension Press, SK. – 2003. – 290 p.

### List of sources used

1. Kiryushin V.I, Ivanov A.L. Agroecological assessment of lands, design of adaptive landscape systems of agriculture and agrotechnologies. - Moscow: FGNU Rosinformagrotech, 2005. - 784 p.
  2. Dolgoplova N.V. Agrobiological substantiation of the development of technologies for the cultivation of spring durum wheat in adaptive-landscape agriculture of the forest-steppe of the Central Chernozem Region: dis. ... of the doctor of agricultural sciences. sciences. - Bryansk, 2014. - 350 p.
  3. Essay on the results of agrochemical survey of agricultural land with a passport list of fields and sections of LLC "Kursk AgroAktiv" Kursk region. - Kursk, 2013.
  4. Bailey K.L., Gjsen B.D., Gugel R.K., Morall R.A. Diseases of Field Crops in Canada. University Extension Press, SK. - 2003. - 290 p.
- 

УДК 634.1:631.342

### ОМОЛОЖЕНИЕ КРОНЫ ЯБЛОНИ КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ПЛОДОВ

ГУРИН А.Г.,

доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий кафедрой агроэкологии и ООС Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина».

**Реферат.** Яблоневые сады, возраст которых составляет 30-35 лет, характеризуются слабой ростовой активностью. Несмотря на относительно высокую продуктивность таких сортов в урожайные годы, товарные качества плодов очень низкие. Наиболее действенным приёмом повышения качества является омолаживающая обрезка, которая позволяет удалить из кроны старую, малопродуктивную древесину и заменить ее молодой. Омолаживающую обрезку проводили в яблоневом саду 1987 г. посадки. Проводили снижение кроны до высоты 5,0-5,5 м и 3,0-3,5 м в сравнении с санитарной обрезкой (контроль). Как показали исследования, у 28-летних деревьев яблони сорта Антоновка обыкновенная основная масса плодов размещена на древесине до восьми лет-77-78 %. На третий год после снижения кроны на высоту 5,0-5,5 м возросла доля плодов на древесине 9-16 лет до 3,0%, при снижении на высоту 3,0-3,5 м до 38,1%, против 24,0 % в контроле. Уже в год снижения кроны масса плода в контрольном варианте была заметно меньше относительно вариантов с обрезкой. Данная закономерность наблюдалась не только на молодой древесине (2-4 года), но и старой (13-16 лет). На молодой древесине средняя масса плода в варианте со снижением кроны до 5,0-5,5 м увеличилась на 4,8 % и составила 91,5 г. В варианте со снижением кроны до 3,0-3,5 м масса плода увеличилась на 12,0 % относительно контрольного варианта. На старой древесине в варианте со снижением кроны до 5,0-5,5 м масса плода увеличилась на 6,3 г и в варианте со снижением до 3,0-3,5 м на 19,1 г. Снижение кроны на высоту 3,0-3,5 оказало наиболее существенное влияние обрезки 118,2-134,4 г. в зависимости от возраста древесины, против 75,7-94,6 г. в варианте без снижения кроны. Таким образом, снижение кроны до высоты 3,0-3,5 м обеспечивает повышение массы плодов яблони как на периферийных участках, так и в центре кроны.

**Ключевые слова:** яблоня, омоложение кроны, качество плодов, возраст древесины.

### REJUVENATION OF THE CROWN OF THE TREE AS A FACTOR OF IMPROVEMENT OF FRUIT QUALITY

GURIN A.G.,

doctor of agricultural Sciences, professor, head of the Department of Agroecology and OOS Federal state budgetary educational institution of higher professional education "Orel state agrarian University Name of Parakhin» GUPIN 10159@yandex.ru, 8-910-302-04-86.

**Essay.** Apple orchards aged 30-35 years are characterized by weak growth activity. Despite the relatively high productivity of such varieties in the harvest years, the commercial quality of the fruit is very low. The most effective method of improving the quality is anti-aging pruning, which allows you to remove from the crown of old, low-productive wood and replace it with young. Rejuvenating pruning was carried out in the Apple orchard in 1987 planting. The crown was reduced to a height of 5.0-5.5 m and 3.0-3.5 m in comparison with sanitary pruning (control). As studies have shown, 28-year-old Apple trees varieties Antonovka ordinary bulk of the fruit is placed on wood up to eight years-77-78%. In the third year after crown reduction to a height of 5.0-5.5 m in

creased the proportion of fruit on wood 9-16 years to 3.0%, with a decrease in height of 3.0-3.5 m to 38.1%, against 24.0% in the control. Already in the year of lower crown fruit weight in the control variant was markedly less than that on the options with pruning. This pattern was observed not only on young wood (2-4 years), but also old (13-16 years). On young wood, the average fruit weight in the variant with a decrease in crown to 5.0-5.5 m increased by 4.8% and amounted to 91.5 g. in the Variant with a decrease in crown to 3.0-3.5 m fruit weight increased by 12.0% relative to the control variant. On old wood in the version with a decrease in crown to 5.0-5.5 m fruit weight increased by 6.3 g and in the version with a decrease to 3.0-3.5 m to 19.1 g. Reduction of crown height of 3.0-3.5 and had the most significant effect of cutting 118.2-134.4 g. depending on the age of the wood, against 75.7-94.6 g in the version without reducing crown. Thus, the reduction of the crown to a height of 3.0-3.5 m provides an increase in the weight of Apple fruit both in the peripheral areas and in the center of the crown.

**Key words:** Apple, rejuvenation of the crown, quality of fruits, the age of the wood.

**Введение.** В настоящее время отечественное садоводство проходит период глубоких изменений, вызванных переходом к созданию супер интенсивных садов на слаборослых подвоях. Вместе с тем, ещё остаётся много плодовых насаждений на семенных подвоях, возраст которых составляет 30-35 лет и более. В таких садах продуктивность может быть достаточно высокой и они могут быть рентабельными.

В этот возрастной период, когда все точки роста переходят к плодоношению, наблюдается периодичность плодоношения, а главное резко ухудшается качество плодов. Это связано с тем, что крона дерева состоит из ветвей неодинаковой долговечности и продуктивности, которые в свою очередь зависят от условий освещения [1]. Как известно солнечная радиация в достаточном количестве проникает в крону плодового дерева на расстояние не более 1,5 м. В центре объёмной кроны полновозрастных деревьев листья приобретают ксероморфную структуру, у них повышается транспирационная деятельность и ослабевает фотосинтез, что ведёт к мельчанию плодов [2, 3, 4].

Одним из наиболее действенных приёмов на плодое дерево является омолаживающая обрезка, позволяющая не только восстановить ростовую активность, но и повысить качество плодов [5, 6, 7, 8].

Целью исследования является изучение влияния снижения высоты кроны деревьев на качественные характеристики плодов яблони сорта Антоновка обыкновенная.

**Материал и методика исследования.** Исследования проводили в яблоневом саду 1987 года посадки, подвой сильнорослый (сеянцы культурных сортов).

Варианты:

1. Без снижения высоты дерева (санитарная обрезка);
2. Снижение высоты дерева до 5,0-5,5 м;
3. Снижение высоты дерева до 3,0-3,5 м.

Повторность 4-кратная, в варианте 6 учётных деревьев. Снижение высоты кроны осуществляли весной 2015 г. Ежегодно проводили удаление вертикально растущих побегов.

**Результаты исследования.** Проведённые исследования показали, что у 28-летних деревьев яблони сорта Антоновка обыкновенная в контрольном

варианте (без снижения кроны) основная масса плодов 77-78 % размещена на древесине до восьми лет. На древесине от 9 до 16 лет качество плодов не превышает 22-23 % (таблица 1).

Снижение кроны в первый год вегетации не оказало существенного влияния на количество плодов на древесине разного возраста. В варианте со снижением кроны до 5,0-5,5 м количество плодов на древесине до восьми лет составило 78,4 % на древесине 9-16 лет - 22,1 %. Аналогичные результаты получены в варианте со снижением высоты кроны до 3,0-3,5 м.

На второй год после снижения кроны яблони наблюдалась увеличение плодов на древесине более старого возраста, относительно контрольного варианта. Так, если в варианте без снижения кроны количество плодов на древесине 9-12 лет было 17,1 %, в варианте со снижением кроны до 5,0-5,5 м их количество составило 19,6 %. В варианте со снижением кроны до 3,0-3,5 м количество плодов на аналогичной древесине было 18,7 %, т.е. различия между вторым и третьим вариантами были не существенны. На древесине 13-16 лет количество плодов возросло с 4,8 % в контрольном варианте, до 7,6 % во втором и до 9,2 % в третьем вариантах.

В 2017 г. т.е. на третий год после снижения кроны наблюдалось более заметное увеличение количество плодов на древесине более старого возраста. Так, если в контрольном варианте доля плодов на древесине 9-16 лет составила 24,0 %, то в варианте со снижением кроны до высоты 5,0-5,5 м количество их было больше и составило 30,0 %. Наиболее заметное увеличение количества плодов на указанной древесине отмечено в варианте со снижением кроны до 3,0-3,5 м. Доля плодов здесь составила 38,1 %.

Следовательно, ограниченность зоны плодоношения яблони Антоновка обыкновенная зависит прежде всего от долговечности плодовых образований, которая определяется условиями освещения. При недостаточной солнечной радиации в центре кроны ослабляется фотосинтез, что приводит к отмиранию плодовых образований, которое сопровождается оголением ветвей и перемещением плодоношения на периферию кроны. Снижение кроны способствует созданию нормальных условий освещения в центральной части кроны. Благодаря этому приёму сохраняется плодоношение по всей длине ветви.

## АГРОНОМИЯ

Таблица 1 - Продуктивная зона плодоношения яблони сорта Антоновка обыкновенная на древесине разного возраста в зависимости от высоты снижения кроны

Вариант	Размещение плодов на древесине разного возраста			
	2-4 года	5-8 лет	9-12 лет	13-16 лет
В год снижения кроны				
Без снижения (контроль)	38,1	39,7	16,9	5,3
Снижение высоты до 5,0-5,5 м	38,3	40,1	16,7	5,4
Снижение высоты до 3,0-3,5 м	38,1	39,8	16,8	5,2
НСР <sub>05</sub>	$F_p < F_T$	$F_p < F_T$	$F_p < F_T$	$F_p < F_T$
На второй год снижения кроны				
Без снижения (контроль)	39,3	38,9	17,1	4,8
Снижение высоты до 5,0-5,5 м	37,6	35,2	19,6	7,6
Снижение высоты до 3,0-3,5 м	36,8	35,3	18,7	9,2
НСР <sub>05</sub>	2,27	2,49	2,16	1,04
На третий год снижения кроны				
Без снижения (контроль)	37,8	38,2	18,9	5,1
Снижение высоты до 5,0-5,5 м	34,8	35,2	20,2	9,8
Снижение высоты до 3,0-3,5 м	27,6	24,3	24,4	13,7
НСР <sub>05</sub>	2,31	2,62	3,07	1,44

Таблица 2 - Масса плода яблони сорта Антоновка обыкновенная на древесине разного возраста в зависимости от высоты снижения кроны.

Вариант	Масса плодов на древесине разного возраста, г.			
	2-4 года	5-8 лет	9-12 лет	13-16 лет
В год снижения кроны				
Без снижения (контроль)	87,3	84,2	78,9	71,3
Снижение высоты до 5,0-5,5 м	91,5	87,1	83,7	77,6
Снижение высоты до 3,0-3,5 м	97,8	93,6	91,7	90,4
НСР <sub>05</sub>	4,12	3,81	3,96	4,04
На второй год снижения кроны				
Без снижения (контроль)	83,1	81,4	74,7	70,8
Снижение высоты до 5,0-5,5 м	117,4	109,6	98,4	97,1
Снижение высоты до 3,0-3,5 м	123,9	121,3	118,7	116,2
НСР <sub>05</sub>	6,27	7,02	5,46	6,19
На третий год снижения кроны				
Без снижения (контроль)	94,6	87,1	77,8	75,7
Снижение высоты до 5,0-5,5 м	119,7	116,4	101,6	98,9
Снижение высоты до 3,0-3,5 м	134,4	129,9	120,4	118,2
НСР <sub>05</sub>	7,43	6,91	6,47	6,81

Деревья яблони, находящиеся в указанном возрастном периоде (период плодоношения и затухания роста по П.Г. Шитту) характеризуются ослаблением ростовой активности и переключением на плодообразование всех приростов. При этом усиливается отмирание обрастающих веток от оснoвания скелетных ветвей. Зачастую формируе-

мые урожаи не обеспечиваются питанием, резко снижаются товарные качества плодов в результате их мельчания. Как правило, в этот период дерево слабо реагирует на внесение удобрений. Наиболее действенным приёмом, влияющим на качество плодов, является омолаживающая обрезка. В нашем опыте снижение высоты кроны оказало за-

метное влияние на массу плодов. Данные представлены в таблице 2.

**Выводы.** Уже в год снижения кроны масса плода в контрольном варианте была заметно меньше относительно вариантов с обрезкой. Данная закономерность наблюдалась не только на молодой древесине (2-4 года), но и старой (13-16 лет). На молодой древесине средняя масса плода в варианте со снижением кроны до 5,0-5,5 м увеличилась на 4,8 % и составила 91,5 г. В варианте со снижением кроны до 3,0-3,5 м масса плода увеличилась на 12,0% относительно контрольного варианта. На старой древесине в варианте со снижением кроны до 5,0-5,5 м масса плода увеличилась на

6,3 г и в варианте со снижением до 3,0-3,5 м на 19,1 г.

На второй и третий годы влияние снижения кроны деревьев яблони на массу плода были ещё более заметны. Существенное увеличение массы плода у обрезанных деревьев наблюдалось как на молодой, так и на старой древесине. При этом наибольшее увеличение массы плода было в варианте со снижением кроны до 3,0-3,5 м. На третий год вегетации кроны за счёт снижения её высоты до 3,0-3,5 м обеспечивается повышение качества плодов яблони сорта Антоновка обыкновенная за счёт увеличения их массы как на периферийных участках т.е. на молодой древесине, так и в центре кроны на древесине 13-16 лет.

#### Список использованных источников

1. Иванов П.П. Структура кроны и ряда в яблоневых садах высокой урожайности // Сб.: Обрезка плодовых деревьев / Под. ред. П.С. Гельфанбеин Н.М. – М.: Колос, 1972. – С. 54-80.
2. Гельфанбеин П.С. Обрезка и формирование кроны плодовых деревьев. – М.: Колос, 1965. – С. 382.
3. Скопин С.В. Восстановление продуктивности насаждений яблони сверхнормативного периода эксплуатации: автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук. – М., 2002. – 19 с.
4. Кузнецова Е.И., Мантров М.С. Влияние омолаживающей обрезки на продуктивность и зимостойкость насаждений яблони в условиях Тамбовской области // Садоводство и виноградарство. – 2009. – № 3. – С. 41-43.
5. Гельфанбеин П.С. Обрезка плодовых деревьев. – М.: Колос, 1972. – 287 с.
6. Муравьев А.А., Халекова Н.И. Состояние и продуктивность насаждений яблони на семенном подвое в зависимости от периодичности обрезки // Достижения науки и техники АПК. – 2010. – № 4. – С. 42-43.
7. Упадышева Г. Ю. Рост и продуктивность вишни на клоновых подвоях после сильной омолаживающей обрезки // Плодоводство и ягодоводство России. – 2012. – Т. 32. – № 2. – С. 111-117.
8. Смагин Н.Е. Нетрадиционная обрезка яблони на сильнорослом подвое // Субтропическое и декоративное садоводство. – 2004. – Т. 39. – № 2. – С. 531-535.

#### List of sources used

1. Ivanov P.P. Structure of the crown and row in apple orchards of high urozhaynosti // S.: Pruning fruit trees / Pod. Ed. P.S. Gelfanbein NM - Kolos, 1972. - P. 54-80.
2. Gelfanbein P.S. Pruning and shaping the crown of fruit trees. - Moscow: Kolos, 1965. - P. 382.
3. Skopin S.V. Restoration of productivity of plantations of apple trees of the above normative period of operation: the author's abstract. diss. ... cand. s.-. sciences. - M., 2002. - 19 p.
4. Kuznetsova E.I., Mantrov M.S. Influence of rejuvenating pruning on the productivity and winter hardiness of apple plantations in Tambov region // Horticulture and viticulture. - 2009. - No. 3. - P. 41-43.
5. Gelfanbein P.S. Pruning of fruit trees. - M., Kolos, 1972. - 287 p.
6. Muravev A.A., Khalekova N.I. The state and productivity of Apple tree plantations on the seed, depending on the periodicity of trimming // Achievements of science and technology of the agroindustrial complex. - 2010. - No. 4. - P. 42-43.
7. Upadysheva G. Yu. Growth and productivity of cherry on clonal stock after strong rejuvenating trim // Fruit growing and yagodiculture of Russia. - 2012. - Vol. 32. - No. 2. - P. 111-117.
8. Smagin N.E. Unconventional pruning of apples on a high-growth rootstock // Subtropical and decorative gardening. - 2004. - T. 39. - № 2. - P. 531-535.

УДК 631.17:631.5:631.8

### **СИНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ЭФФЕКТЫ ПРИ ВЗАИМОДЕЙСТВИИ ФАКТОРОВ В ПРАКТИКЕ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ**

ТАРАСОВ С.А.,

кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник лаборатории противоэрозионной организации территории ФГБНУ «Курский ФАНЦ» - ВНИИ земледелия и защиты почв от эрозии, e-mail: sergejtarasov1989@mail.ru, тел. 8-904-527-05-52.

ПИГОРЕВ И.Я.,

доктор сельскохозяйственных наук, профессор, проректор по научной работе и инновациям ФГБОУ ВО Курская ГСХА, e-mail: kursknich@gmail.com, тел. 8-4712-53-13-35.

ТАРАСОВ А.А.,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции ФГБОУ ВО Курская ГСХА, e-mail: tarasovaa46@mail.ru, тел. 8-950-876-15-83.

**Реферат.** Интенсивные технологии возделывания полевых культур – неперенное условие современного земледелия. Однако преимущественно химико-техногенная интенсификация земледелия проявляется в углублении проблем экологического характера и в постепенном снижении отдачи от использования минеральных удобрений и пестицидов. Под интенсификацией следует понимать не только химико-техногенные средства, но и естественные (биологические и другие) элементы, обеспечивающие рост урожайности возделываемых культур, сохранение и повышение плодородия почвы. При обоснованном применении между химическими и биологическими средствами интенсификации земледелия не должно быть противоречий. В агрофитоценозах имеются механизмы, позволяющие дополнять химические средства интенсификации земледелия биологическими средствами. Функции минеральных удобрений как поставщиков элементов минерального питания для растений выполняют также и почвенные микроорганизмы, участвующие в разложении послеуборочных растительных остатков. Продуктами жизнедеятельности отдельных видов почвенных микроорганизмов являются антибиотики, подавляющие фитопатогенную микрофлору, и выполняющие функции химических средств защиты растений. За счет благоприятного сочетания определенных элементов в технологиях возделывания сельскохозяйственных культур можно обеспечивать положительные синергетические эффекты, выражающиеся в получении дополнительной продукции без дополнительных затрат. Необходимо выявлять сочетания факторов (элементов системы земледелия, технологических приемов), обеспечивающих стабильные положительные синергетические эффекты, и использовать их как средства совершенствования систем земледелия и технологий возделывания сельскохозяйственных культур. Выявление стабильных отрицательных синергетических эффектов при взаимодействии факторов позволит при проектировании систем земледелия избежать антагонизма в технологиях. Положительные синергетические эффекты можно применять как критерий, свидетельствующий о наличии ресурсосбережения в практике земледелия.

**Ключевые слова:** интенсивные технологии, взаимодействие факторов, синергетические эффекты, ресурсосбережение.

### **SYNERGETIC EFFECTS IN THE INTERACTION OF FACTORS IN AGRICULTURAL PRACTICES**

TARASOV S.A.,

candidate of agricultural sciences, senior researcher of the anti-erosion organization laboratory of the FGBSI «Kursk FASC» - All-Russia research institute of farming and soil protection from erosion, e-mail: sergejtarasov1989@mail.ru, tel. 8-904-527-05-52.

PIGOREV I.J.,

doctor of agricultural sciences, professor, vice-rector for research and innovation FGBOU the Kursk state agricultural academy, e-mail: kursknich@gmail.com, tel. 8-4712-53-13-35.

TARASOV A.A.,

candidate of agricultural sciences, associate professor of the department of technology of production and processing of agricultural products FGBOU the Kursk state agricultural academy, e-mail: tarasovaa46@mail.ru, tel. 8-950-876-15-83.

**Essay.** Intensive technologies for cultivation of field crops are an indispensable condition for modern farming. However, the predominantly chemical-technogenic intensification of agriculture is manifested in the aggravation of environmental problems and in the gradual decrease in the returns from the use of mineral fertilizers and pesticides. Under the intensification it is necessary to understand not only chemical and technogenic means, but also natural (biological and other) elements that ensure the growth of crop yields, preservation and improvement of soil fertility. If there is a justified application between the chemical and biological means of intensifying agriculture, there should be no contradictions. In agrophytocenoses there are mechanisms that allow supplementing chemical means of intensifying agriculture with biological means. Functions of mineral fertilizers as suppliers of elements of mineral nutrition for plants are carried out also by soil microorganisms participating in the decomposition of post-harvest plant remains. The products of vital activity of individual types of soil microorganisms are antibiotics that suppress the phytopathogenic microflora and perform the functions of chemical plant protection products. Due to the favorable combination of certain elements in cropping technologies, it is possible to provide positive synergistic effects, which result in obtaining additional products without additional costs. It is necessary to identify combinations of factors (elements of the farming system, technological methods) that provide stable positive synergetic effects, and use them as a means of improving agricultural systems and technologies for crop production. Identification of stable negative synergetic effects in the interaction of factors will allow in the design of systems of agriculture to avoid antagonism in technology. Positive synergistic effects can be applied as a criterion, indicating the availability of resource saving in agricultural practice.

**Key words:** intensive technologies, interaction of factors, synergetic effects, resource saving

**Введение.** Непременным условием современного земледелия является использование интенсивных технологий возделывания полевых культур. В условиях роста народонаселения и ограниченных земельных ресурсов сельскохозяйственного назначения только на основе интенсивной формы воспроизводства можно удовлетворять возрастающую потребность в продуктах питания [1. - С. 102] и продовольственную безопасность страны [2. - С. 153].

Долгое время интенсификация ассоциировалась лишь с использованием в практике земледелия химических и техногенных средств, обеспечивающих скачкообразный рост урожайности, сокращение затрат ручного труда при одновременном увеличении объемов выполненных работ. Действительно, внедрение в практику земледелия средств химизации позволило увеличить урожайность культур более чем в два раза. Именно средства химизации наряду с внедрением новых сортов позволили осуществить так называемую «зеленую революцию» в растениеводстве. С 1960 по 2000 годы урожайность зерновых культур возросла в 2,3 раза. При этом вклад пестицидов в рост урожайности зерновых культур увеличился в 6 раз, фосфорных удобрений – в 7,5 раз и азотных удобрений – в 10 раз [1. - С. 106; 3. - С. 197]. Наряду с другими причинами, это можно объяснить снижением потенциального плодородия почв, используемых как средство производства. Интенсивный химико-техногенный пресс привел к дисбалансу в структуре почвенной биоты, к изменениям

функциональных свойств почвы, к снижению ее статуса как саморегулирующейся системы [4. - С. 158; 5. - С. 8; 6. - С. 1834].

Очевидно, что преимущественно химико-техногенная интенсификация сельскохозяйственного производства не оправдала ожиданий. Однако решать проблему производства продукции растениеводства за счет полного отказа от применения химических средств интенсификации также нельзя, так как они в настоящее время являются существенным фактором поддержания высокого уровня продуктивности сельскохозяйственных культур, обеспечивающим продовольственную независимость и безопасность страны. Необходимо изыскивать механизмы, повышающие отдачу от применения минеральных удобрений и пестицидов и, в то же время, обеспечивающие ресурсосбережение и охрану окружающей среды.

В современном понимании интенсивные технологии предполагают не только вложение инвестиций в использование средств механизации, минеральных удобрений, пестицидов и других агрохимикатов, результатом которых является повышение валовых сборов и качества урожая сельскохозяйственных культур, но и поддержание плодородия почв, обеспечение его расширенного воспроизводства [7. - С. 122-123], а также ресурсосбережение и охрану природной среды [8. - С. 61]. Следует учитывать, что в агрофитоценозе, как сложной системе в виде сообщества живых организмов, взаимодействующих с компонентами окружающей среды, уже заложены естественные механизмы, выполняющие те же функции, что минеральные удобрения и пестициды. Например, за счет минерализации органического вещества при непосредственном участии микроорганизмов в почву поступают доступные для растений элементы минерального питания [9. - С. 63-64; 10. - С. 58-68; 11. - С. 3], не требующие расходов на производство и внесение минеральных удобрений. Продуктами жизнедеятельности некоторых видов

микроорганизмов являются антибиотики, подавляющие фитопатогенные микроорганизмы [12. - 93; 13. - С. 215-216; 14. - С. 15]. В данном случае также за счет естественных процессов выполняется функция химических пестицидов – продукты жизнедеятельности микроорганизмов работают как средств защиты растений от болезней.

Практика показывает, что нельзя противопоставлять химические и естественные (биологические) средства интенсификации земледелия, так как они не отрицают друг друга, и могут в определенных условиях благоприятно сочетаться. Результаты многочисленных исследований свидетельствуют о том, что использование минеральных удобрений повышает микробиологическую активность почвы, то есть за их счет стимулируется жизнедеятельность почвенных микроорганизмов [15. - С. 24; 16. - С. 16 и др.]. Особенно благоприятным в отношении повышения микробиологической активности почвы является сочетание минеральных и органических удобрений [17. - С. 89]. В настоящее время разработан микробный препарат БисолбиФит, который применяют для обработки поверхности гранул минеральных удобрений с целью повышения эффективности их использования сельскохозяйственными культурами [18. - С. 47]. Более того, именно определенные виды микроорганизмов способны утилизировать из почвы остаточное количество пестицидов и эффективно используются в виде препаратов биодеструкторов для санации почв [19. - С. 223]. Поэтому обоснованное сочетание химической и биологической интенсификации земледелия может обеспечить дополнительные синергетические эффекты в виде повышения урожайности возделываемых культур, улучшения экологического состояния агрофитоценозов и экономических показателей сельскохозяйственного производства, а также ресурсосбережение не только в виде снижения производственных затрат на технологии, но и в виде сохранения и повышения плодородия почв [20. - С. 7]. Со временем, когда естественные механизмы, обеспечивающие растения элементами минерального питания, защиту от болезней и вредителей, а также другими факторами жизни, заработают в полную силу, можно будет снизить долю химической интенсификации за счет увеличения доли биологической интенсификации.

**Материал и методика исследования.** Объектами исследования были результаты экспериментов по изучению отдельного и совместного применения различных факторов, изложенные в публикациях, а также экспериментальные данные, полученные в собственных исследованиях, свидетельствующие о результатах взаимодействия отдельных факторов, применяемых в практике земледелия. Исходили из того, что сочетание определенных элементов технологии, в отличие от отдельного их применения, обеспечивает дополнительную прибавку урожайности возделываемых культур, дополнительное повышение качества урожая, или же дополнительное получение других эффектов (поддержание благоприятной плотности сложения почвы, повышение ин-

тенсивности разложения послеуборочных растительных остатков и т.п.) без дополнительных затрат. Важно выявлять такие сочетания факторов, которые стабильно обеспечивают положительные синергетические эффекты, которые можно рекомендовать в технологиях возделывания сельскохозяйственных культур в качестве приемов, обеспечивающих ресурсосбережение.

Синергизм проявляется в том, что эффект от совместного действия двух или нескольких факторов оказывается больше, чем сумма эффектов, полученных от отдельного применения факторов. Синергетический эффект может быть положительным, нейтральным и отрицательным [21. - С. 290; 22. - С. 60-61; 23. - С. 107-110; 24. - С. 204]. Отрицательный синергетический эффект можно объяснить негативным влиянием отдельных факторов друг на друга, или подавление одного фактора другим (проявление антагонизма).

Для вычисления синергетического эффекта определяли прибавку показателя в сравнении с контрольным вариантом в результате прямого действия фактора А ( $\Delta A$ ), прямого действия фактора В ( $\Delta B$ ), а также в результате совместного действия двух факторов АВ ( $\Delta AB$ ). Если выполняется условие:  $\Delta AB > \Delta A + \Delta B$ , то в наличии положительный синергетический эффект. Если в сравнении с контрольным вариантом прибавка от взаимодействия двух факторов ( $\Delta AB$ ) меньше, чем сумма прибавок от прямого действия факторов, то синергетический эффект не проявляется. Если же прибавки относительно контрольного варианта от взаимодействия двух факторов меньше, чем прибавка от прямого действия одного из факторов ( $\Delta A$  или  $\Delta B$ ), то в наличии явный отрицательный синергетический эффект. В данном случае сочетание факторов приводит к неблагоприятному результату, между ними в процессе взаимодействия проявляется антагонизм, и их следует использовать отдельно, независимо друг от друга.

**Результаты исследования.** В практике земледелия даже без специальных расчетов можно привести множество примеров, иллюстрирующих стабильно положительное и стабильно отрицательное сочетание отдельных элементов технологии возделывания культуры, или элементов системы земледелия. Например, сочетание факторов – минеральные удобрения + влагообеспеченность почвы: в условиях достаточного увлажнения эффективность минеральных удобрений всегда выше, в сравнении с условиями недостаточного увлажнения. Сочетание факторов – послеуборочные растительные остатки + азотное удобрение: интенсивность разложения послеуборочных растительных остатков на фоне азотного удобрения всегда более высокая, в сравнении с фоном без азотного удобрения. В качестве отрицательного взаимодействия факторов можно привести следующие их сочетания: картофель + известкование почвы: при известковании почвы под картофель, он, как правило, в большей степени поражается паршой, в сравнении с вариантом без известкования (оптимальный уровень рН для картофеля – в пределах 5,5-

6,0). Примером неблагоприятного сочетания факторов в практике земледелия может быть неправильное использование микробных препаратов. Микробные препараты Гуапсин и Трихофит рекомендуется использовать для обработки семян и посевов сельскохозяйственных культур совместно в виде бактериально-грибкового комплекса путем приготовления баковой смеси непосредственно перед обработкой [25. - С. 157]. После обработки баковой смесью бактерии *Pseudomonas aureofaciens* препарата Гуапсин и грибы *Trichoderma lignorum* препарата Трихофит в почве бесконфликтно используют различные ниши, дополняя друг друга. Однако в процессе хранения смешивать препараты нельзя, так как для бактерий препарата Гуапсин грибы препарата Трихофит являются естественным питанием, как и другие простейшие грибы. Поэтому если баковая смесь препаратов не используется в течение 2-3 часов, то эффективность препарата Трихофит теряется.

Следует отметить, что парные сочетания отдельных факторов в меняющихся условиях проявляются

неоднозначно, что связано со сложной зависимостью их от уровней других факторов, сопряженных с ними в сложной системе агрофитоценоза.

Для вычисления синергетических эффектов, которые могут проявляться в результате сочетания различных факторов интенсификации земледелия, в эксперименте необходимо спланировать как минимум четыре варианта: 1. Контроль (без дополнительных факторов интенсификации). 2. Наложение фактора А на фон контроля. 3. Наложение фактора В на фон контроля. 4. Совместное использование фактора А и В на фоне контроля. В научной публикации Е.В. Агафонова и соавторов [26. - С.33] приводятся экспериментальные данные, позволяющие определить наличие или отсутствие синергетических эффектов при формировании урожайности сельскохозяйственных культур в результате сочетания различных уровней минерального удобрения с бактериальными удобрениями (таблица 1).

Таблица 1 – Результаты взаимодействия минеральных и бактериальных удобрений при формировании урожайности культур

Вариант	Прибавка урожайности, т/га	Эффект парного взаимодействия, т/га	Сумма эффектов факторов, т/га	Синергетический эффект, ±*
Соя				
Контроль	-	0,57	0,61	-
N <sub>30</sub> P <sub>45</sub> K <sub>60</sub>	0,29			
Ризоторфин	0,32			
Ризоторфин + N <sub>30</sub> P <sub>45</sub> K <sub>60</sub>	0,57			
Соя				
Контроль	-	0,59	0,76	-
N <sub>60</sub> P <sub>45</sub> K <sub>60</sub>	0,44			
Ризоторфин	0,32			
Ризоторфин + N <sub>60</sub> P <sub>45</sub> K <sub>60</sub>	0,59			
Соя				
Контроль	-	0,66	0,85	-
N <sub>90</sub> P <sub>45</sub> K <sub>60</sub>	0,53			
Ризоторфин	0,32			
Ризоторфин + N <sub>90</sub> P <sub>45</sub> K <sub>60</sub>	0,66			
Просо				
Контроль	-	0,55	0,75	-
N <sub>40</sub> P <sub>40</sub>	0,52			
Азорезин-6	0,23			
Азорезин-6 + P <sub>40</sub> K <sub>40</sub>	0,55			
Арбуз				
Контроль	-	18,0	12,1	+
N <sub>80</sub> P <sub>120</sub> K <sub>120</sub>	8,1			
Азорезин-8	4,0			
Азорезин-8 + N <sub>80</sub> P <sub>120</sub> K <sub>120</sub>	18,0			
Картофель				
Контроль	-	2,7	2,1	+
N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	0,8			
Штамм 18-5	1,3			
Штамм 18-5 + N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	2,7			

Примечание: \* + наличие синергетического эффекта; - отсутствие синергетического эффекта

Таблица 2 – Результаты взаимодействия препарата Трихофит и регулятора роста Витазим как деструкторов послеуборочных растительных остатков

Вариант	Повышение степени разложения соломы, %	Эффект парного взаимодействия, %	Сумма эффектов факторов, %	Синергетический эффект, ±*
2016 г.				
Контроль (обработка соломы водой)	-	21,6	16,5	+
Обработка соломы препаратом Трихофит	14,1			
Обработка соломы препаратом Витазим	2,4			
Трихофит + Витазим	21,6			
2017 г.				
Контроль (обработка соломы водой)	-	24,0	21,1	+
Обработка соломы препаратом Трихофит	15,5			
Обработка соломы препаратом Витазим	5,6			
Трихофит + Витазим	24,0			

Примечание: \* + наличие синергетического эффекта; - отсутствие синергетического эффекта

Анализ результатов, приведенных в таблице 1, свидетельствует о том, что использование сочетания минеральных удобрений с бактериальным удобрением Ризоторфин в технологии выращивания сои обеспечивает прибавку урожайности культуры в сравнении с контрольным вариантом большую, чем обеспечивают прибавку раздельное использование минеральных удобрений и бактериального удобрения. Однако синергетический эффект от сочетания минерального и бактериального удобрения отсутствует, так как эффект парного взаимодействия факторов меньше, чем сумма эффектов, полученных от применения факторов независимо друг от друга. Такой же результат получен при использовании сочетания минерального удобрения с бактериальным удобрением Азорецин-6 в технологии возделывания проса. Однако при использовании сочетания минеральных удобрений с бактериальными удобрениями в технологии возделывания арбуза и картофеля обеспечивается явный положительный синергетический эффект. Прибавки урожайности, полученные в результате сочетания минерального и бактериального удобрения, оказались больше, в сравнении с суммой прибавок, полученных в результате раздельного применения минерального и бактериального удобрения. Очевидно, что при возделывании арбуза и картофеля необходимо рекомендовать минеральные удобрения использовать в комплексе с соответствующими бактериальными удобрениями.

В наших исследованиях выраженный положительный синергетический эффект проявился в результате сочетания микробного препарата Трихофит с регулятором роста растений Витазим при организации процесса ускорения деструкции послеуборочных растительных остатков (таблица 2).

В состав препарата Трихофит входит живая культура типичного целлюлозолитика *Trichoderma lignorum*. При обработке препаратом Трихофит в сравнении с контролем обеспечивалось относительно высокое увеличение степени деструкции соломы. Регулятор роста растений Витазим не содержит живой культуры микроорганизмов-целлюлозолитиков, однако способен повышать активность аборигенных микроорганизмов почвы, в том числе и целлюлозолитиков. Тем не менее, прямой соломоразлагающий эффект в результате применения регулятора роста Витазим был невысокий, что, очевидно, связано с недостаточно высокой биомассой целлюлозолитиков в почве. При использовании препарата Витазим в сочетании с препаратом Трихофит происходила стимуляция активности не только микроорганизмов-целлюлозолитиков, аборигенов почвы, но и внесенных с препаратом Трихофит микромицетов *Trichoderma lignorum*. В данном случае имеет место благоприятное сочетание факторов, дополняющее взаимодействие которых приводит к синергетическому эффекту.

**Выводы.** В системах земледелия задействованы элементы, которые оказывают непосредственное влияние не только на продуктивность растений и на другие параметры продукционного процесса, но и в результате взаимодействия могут оказывать влияние на эффективность проявления друг друга. При неблагоприятных сочетаниях элементов (приемов) появляется антагонистический эффект, проявляющийся в снижении отдачи, ожидаемой от их действия, увеличение затрат на производство. При благоприятных сочетаниях элементы системы земледелия (технологии) дополняют друг друга, образуя положительные синергетические эффекты. Выявление стабильных положительных и отрицательных синергетических эф-

факторов, проявляющихся в результате взаимодействия факторов формирования урожайности, позволит избежать антагонистического влияния факторов друг на друга, оптимизировать системы земледелия и технологии возделывания сельскохо-

зяйственных культур, в том числе и обеспечить ресурсосбережение. Синергетический эффект можно использовать как показатель ресурсосбережения в технологиях возделывания сельскохо-зяйственных культур.

**Список использованных источников**

1. Глазко В.И., Глазко Т.Т. Современные направления «устойчивой» интенсификации сельского хозяйства // Известия ТСХА. - 2010. - № 3. - С. 101-114.
2. Зяблов Е.С. Интенсификация как фактор повышения экономической эффективности производства зерна // Вестник Сибирского государственного аэрокосмического университета. - 2007. - № 4. - С. 153-156.
3. Эффективность малозатратных факторов интенсификации растениеводства в СКФО / А.В. Темираева, И.Р. Езеева, З.З. Хубецова, И.М. Чеченов // Известия Горского государственного аграрного университета. - 2015. - № 3 (52). - С. 196-200.
4. Эколого-аналитический мониторинг антропогенно-нарушенных почв / Ашихмина Т.Я. [и др.] // Вестник Вятского государственного гуманитарного университета. - 2006. - № 14. - С. 153-169.
5. Степанова Л.П., Циканавичуте В.Э., Халимон С.Ю. Агроэкологическая оценка деградационных изменений земель сельскохозяйственного назначения под влиянием интенсивных антропогенных воздействий // Международный сельскохозяйственный журнал. - 2018. - № 1. - С. 8-10.
6. Заболотских В.В. Концептуальные и технологические подходы к восстановлению устойчивости и плодородия почв // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. - 2014. - № 1-7 (16). - С. 1833-1839.
7. Мисюра Е.В. Основные положения интенсификации как основы повышения эффективности аграрного производства // Российское предпринимательство. - 2009. - № 12 (2). - С. 118-123.
8. Ванин Д.Е. Научные основы разработки систем земледелия // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2010. - № 5. - С. 60-62.
9. Минеев В.Г. Химизация земледелия и природная среда. - М.: Агропромиздат, 1990. - 286 с.
10. Тишков Н.М., Назарько А.Н. Надземные растительные остатки подсолнечника – источник пополнения органическим веществом и элементами питания чернозёма типичного // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур. - 2015. - № 1 (161). - С. 57-71.
11. Куликова А.Х. Экологические функции почвы // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. - 2007. - № 3. - С. 3-7.
12. Муродова С.С. Комплексные микробные препараты. Применение в сельскохозяйственной практике / С.С. Муродова, К.Д. Давранов // Biotechnologia Acta. - 2014. - № 5 (7). - С. 92-101.
13. Ризосферные бактерии / Н.В. Феоктистова, А.М. Марданова, Г.Ф. Хадиева, М.Р. Шарипова // Ученые записки Казанского университета. Серия Естественные науки. - 2016. - № 2 (158). - С. 207-224.
14. Кузнецова Т.В., Саубенова М.Г., Кулназаров Б.А. Антагонистическая и стимулирующая рост активность ассоциаций почвенных микроорганизмов // Приволжский научный вестник. - 2014. - № 9 (37). - С. 14-16.
15. Теплова Ю.М., Шилова Н.А. Влияние длительного применения удобрений на микробиологическую активность почвы // Владимирский земледелец. - 2013. - № 3 (65). - С. 23-24.
16. Поддымкина Л.М. Влияние длительного применения средств химизации на микробиологическую активность дерново-подзолистой почвы // Известия ТСХА. - 2008. - № 2. - С. 5-17.
17. Обущенко С.В., Троц В.Б. Влияние сидератов и минеральных удобрений на микробиологическую активность почвы в саду // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. - 2018. - № 2 (70). - С. 87-90.
18. Биологизация минеральных удобрений как способ повышения эффективности их использования / А.А. Завалин, В.К. Чеботарь, А.Г. Ариткин, Д.Б. Сметов // Достижения науки и техники АПК. - 2012. - № 9. - С. 45-47.
19. Решетов Г.Г., Тугаева Т.А. Эффективность метода микробной деструкции пестицида тетраметилтиурамдисульфида // Вестник Саратовского государственного социально-экономического университета. - 2012. - № 5 (44). - С. 220-223.
20. Гостев А.В., Пыхтин И.Г. К вопросу о правильном понимании ресурсосбережения в агротехнологиях // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2018. - № 4. - С. 6-8.
21. Заболотских В.В., Васильев А.В., Терещенко Ю.П. Синергетические эффекты при одновременном воздействии физических и химических факторов // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. - 2016. - № 5-2 (18). - С. 290-295.
22. Курсеев Д.В. Учет синергетического эффекта // Terra Economicus. - 2008. - № 2-3 (6). - С. 58-61.
23. Рыжиков С.Н. Формирование концепции отрицательного синергизма // Журнал философских исследований. - 2017. - № 4 (3). - С. 105-121.
24. Флек М.Б., Богуславский И.В., Угнич Е.А. Управление синергетическими эффектами – основной драйвер развития предприятия в современных условиях // Вестник Донского государственного технического университета. - 2014. - № 4 (79). - В. 14. - С. 203-209.
25. Пигорев И.Я., Тарасов А.А., Тарасов С.А. Биопрепараты как средства интенсификации земледелия // Принципы и технологии экологизации производства в сельском, лесном и рыбном хозяйстве: материалы 68-ой международной научно-практической конференции. - Рязань: Изд-во Рязанского государственного агротехнологического университета, 2017. - Ч. 1. - С. 155-161.

26. Применение бактериальных и минеральных удобрений под полевые культуры на черноземах Ростовской области / Е.В. Агафонов, С.А. Гужвин, В.В. Клыкков, Н.П. Каменский // Достижения науки и техники АПК. - 2013. - № 9. - С. 32-34.

**List of sources used**

1. Glazko V.I., Glazko T.T. Modern directions of "sustainable" intensification of agriculture // News of the TSHA. - 2010. - № 3. - P. 101-114.
2. Zyablov E.S. Intensification as a factor of increasing the economic efficiency of grain production / E.S. Zyablov // Bulletin of the Siberian State Aerospace University. - 2007. - № 4. - P. 153-156.
3. Efficiency of low-cost factors of intensification of plant growing in the North Caucasus Federal District / A.V. Temiraeva, I.R. Ezeeva, Z.Z. Khubetsova, I.M. Chechens // News of Gorsky State Agrarian University. - 2015. - № 3 (52). - P. 196-200.
4. Ecological and analytical monitoring of anthropogenically disturbed soils / Ashikhmina T.Y. [and others] // Bulletin of Vyatka State Humanitarian University. - 2006. - № 14. - P. 153-169.
5. Stepanova L.P. Agroecological assessment of degradation changes in agricultural lands under the influence of intensive anthropogenic influences / L.P. Stepanova, V.E. Tsikanavichute, S.Y. Halimon // International Agricultural Journal. - 2018. - № 1. - P. 8-10.
6. Zabolotskikh V.V. Conceptual and technological approaches to restoration of stability and fertility of soils. Zabolotskikh // Izvestiya of the Samara Scientific Center of the Russian Academy of Sciences. - 2014. - № 1-7 (16). - P. 1833-1839.
7. Misyura E.V. Basic provisions of intensification as a basis for increasing the efficiency of agricultural production / E.V. Misyura // Russian Entrepreneurship. - 2009. - №. 12 (2). - P. 118-123.
8. Vanin D.E. Scientific foundations of the development of farming systems / D.E. Vanin // Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy. - 2010. - № 5. - P. 60-62.
9. Mineev V.G. Chemicalization of agriculture and the natural environment / V.G. Mineev. - Moscow: Agropromizdat, 1990. - 286 p.
10. Tishkov N.M. Aboveground plant remains of sunflower - a source of replenishment with organic matter and nutrient elements of chernozem typical. Tishkov, A.N. Nazar'ko // Oilseeds. Scientific and technical bulletin of the All-Russian Research Institute of Oilseeds. - 2015. - № 1 (161). - P. 57-71.
11. Kulikova A.Kh. Ecological functions of the soil / A.Kh. Kulikova // West-nickname of the Ulyanovsk State Agricultural Academy. - 2007. - № 3. - P. 3-7.
12. Murodova S.S. Complex microbial preparations. Application in agricultural practice / S.S. Murodova, K.D. Davranov // Biotechnologia Acta. - 2014. - № 5 (7). - P. 92-101.
13. Rhizospheric bacteria / N.V. Feoktistova, A.M. Mardanova, G.F. Khadieva, M.R. Sharipova // Scientific notes of Kazan University. Series of Natural Sciences. - 2016. - № 2 (158). - P. 207-224.
14. Kuznetsova T.V. Antagonistic and growth-stimulating activity of associations of soil microorganisms / T.V. Kuznetsova, M.G. Saubenova, B.A. Kulnazarov // Privolzhsky scientific herald. - 2014. - № 9 (37). - P. 14-16.
15. Teplova Yu.M. Effect of long-term fertilizer application on soil microbiological activity / Yu.M. Teplova, N.A. Shilov // Vladimir farmer. - 2013. - № 3 (65). - P. 23-24.
16. Poddymkina L.M. Influence of long-term use of chemicalization facilities on the microbiological activity of sod-podzolic soil / L.M. Poddymkina // News of the TSHA. - 2008. - № 2. - P. 5-17.
17. Obushchenko S.V. Effect of siderates and mineral fertilizers on the microbiological activity of soil in the garden / S.V. Obushchenko, V.B. Trotsk // Proceedings of the Orenburg State Agrarian University. - 2018. - № 2 (70). - P. 87-90.
18. Biologization of mineral fertilizers as a way to increase the efficiency of their use. Zavalin, V.K. Chebotari, A.G. Aritkin, D.B. Smetov // Achievements of science and technology of agroindustrial complex. - 2012. - № 9. - P. 45-47.
19. Reshetov G.G. Efficiency of the method of microbial destruction of pesticide tetramethylthiuram disulfide / G.G. Reshetov, T.A. Tugayeva // Bulletin of the Saratov State Social and Economic University. - 2012. - № 5 (44). - P. 220-223.
20. Gostev A.V. On the issue of a proper understanding of resource-saving in agro-technologies / A.V. Gostev, I.G. Pykhtin // Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy. - 2018. - №. 4. - P. 6-8.
21. Zabolotskikh V.V. Synergetic effects with simultaneous exposure to physical and chemical factors. Zabolotskikh, A.V. Vasiliev, Yu.P. Tereshchenko // Izvestiya of the Samara Scientific Center of the Russian Academy of Sciences. - 2016. - № 5-2 (18). - P. 290-295.
22. Kurseev D.V. Accounting for the synergistic effect / D.V. Kurseev // Terra Economicus. - 2008. - № 2-3 (6). - P. 58-61.
23. Ryzhikov S.N. Formation of the concept of negative synergism // Journal of Philosophical Research. - 2017. - № 4 (3). - P. 105-121.
24. Flek M.B. Management of synergetic effects is the main driver of enterprise development in modern conditions / M.B. Flek, I.V. Boguslavsky, E.A. Ugnich // Bulletin of the Don State Technical University. - 2014. - No. 4 (79). - B. 14. - C. 203-209.
25. Pigorev I.J. Biopreparations as means of intensification of agriculture / I.J. Pigorev, A.A. Tarasov, S.A. Tarasov // Principles and technologies of production ecologization in agriculture, forestry and fisheries: materials of the 68th international scientific and practical conference. - Ryazan: Publishing house of the Ryazan State Agrotechnological University, 2017. - Part 1. - P. 155-161.
26. Application of bacterial and mineral fertilizers for field crops on the chernozems of the Rostov Region / E.V. Agafonov, S.A. Guzhvin, V.V. Klykov, N.P. Kamensky // Achievements of science and technology of agroindustrial complex. - 2013. - № 9. - P. 32-34.

УДК 636.082.252

**МОНИТОРИНГ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ИНБРИДИНГА  
В СТАДАХ МОЛОЧНОГО СКОТА ОРЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

ШЕНДАКОВ А.И.,

доктор сельскохозяйственных наук ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина», профессор tel.: 8-953-816-78-84, e-mail: aish78@yandex.ru.

ШЕНДАКОВА Т.А.,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина».

КОЛОБАНОВА В.Н.,

аспирант ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина» ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина».

**Реферат.** Инбридинг – одна из проблем современного скотоводства по причине того, что многие выдающиеся быки-производители являются родственниками. Данная ситуация усугубляется широким распространением в практике скотоводства искусственного осеменения. Эта тенденция неизбежна. Однако применение инбридинга может быть связано с рождением мёртвых телят, абортми, накоплением в популяции скрытых генетических аномалий. Для изучения этой проблемы авторами статьи был проведён мониторинг распространения инбридинга в стадах молочного скота Орловской области. В работе использованы классические зоотехнические методы исследований, коэффициент инбридинга был определён по формуле Райта-Кисловского. Было исследовано распространение инбридинга разной степени родства в ОАО «Агрофирма Мценская», ЗАО «Куракинское», ЗАО «Славянское», ОПХ «Красная Звезда», СПК им. Мичурина, ФГУП «Стрелецкое», ООО «Юпитер» Орловской области. Установлено, что из 3730 коров 671 голова имела инбридинг в той или иной степени (17,99 % от всего поголовья). Среди инбредного поголовья наибольшее распространение было характерно для коров, в родословных которых встречались инбредные отцы – 282 головы (7,56 % от всего поголовья). Умеренное родство было представлено 224 головами, что составило 6,0 % от всего поголовья и 33,38 % от всего инбредного поголовья. В отдельных стадах инбридинг встречался редко, таких, как ОАО «Агрофирма Мценская» (4,97 %) и ФГУП «Стрелецкое» (6,42 %). Инбридинг дал противоречивые результаты по увеличению молочной продуктивности коров-первотёлок. В СПК имени Мичурина было получено негативное влияние инбридинга на результаты отёлов, в частности было получено 4,9 % мертворождённых телят. По результатам исследований предложено разработать эффективную систему мониторинга распространения инбридинга и его последствий в популяции молочного скота Орловской области.

**Ключевые слова:** молочный скот, инбридинг, кровосмешение, мертворождённые телята, аборты, мониторинг.

**MONITORING THE SPREAD OF INBREEDING IN DAIRY HERDS IN THE OREL REGION**

SHENDAKOV A.I.,

doctor of agricultural sciences, professor, head of the department of zootechnology and farming of agricultural animals FSBE HE "Orel State Agrarian University named after N.V. Parakhin", aish78@yandex.ru, tel. 8-953-816-78-84,

SHENDAKOVA T.A.,

Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of FSBE HE "Orel State Agrarian University named after N.V. Parakhin"

KOLOBANOVA V.N.,

Post-graduate student of the department of zootechnology and farming of agricultural animals FSBE HE "Orel State Agrarian University named after N.V. Parakhin".

**Essay.** Inbreeding is one of the challenges the present-day cattle breeding faces due to the fact that many outstanding sires are relatives. The situation is exacerbated by artificial insemination, which is a widespread practice in cattle breeding. This trend is inevitable. However, inbreeding may cause the birth of dead calves, abortions, and accumulation of hidden genetic anomalies in a population. To study this problem, the authors of the article monitored how widely inbreeding occurred in dairy herds in the Orel Region. Classical zootechnical research methods

were used in the work, and the inbreeding coefficient was determined by the Wright-Kislovsky formula. Agrofirm Mtsenskaya, Kurakinskoe, Slavianskoye, Krasnaya Zvezda, Farm named after Michurin, Streletskoye and Yupiter are the Orel Region's farms where the authors have studied the spread of inbreeding in various degrees of kinship. The authors established that 671 cows out of 3,730 were inbred to some extent (17.99% of the total number of animals). Among the inbred livestock, the most prevalence of inbreeding was found in cows which had inbred fathers in their pedigrees – 282 heads (7.56% of the total number of livestock). Moderate kinship was represented by 224 heads, which amounted to 6.0% of the total livestock and 33.38% of the total inbred livestock. Inbreeding was a rare thing in some herds such as those of Agrofirm Mtsenskaya (4.97%) and Streletskoye (6.42%). Inbreeding gave contradictory results on the increase in milk productivity of first-calf cows. In the Farm named after Michurin, a negative effect of inbreeding on the calving results was obtained; in particular, the percentage of stillborn calves was 4.9. Based on the results of the research, it was suggested to develop an effective system for monitoring the spread of inbreeding and its consequences in the population of dairy cattle in the Orel Region.

**Key words:** dairy cattle, inbreeding, close inbreeding, stillborn calves, abortions, monitoring.

**Введение.** В селекции сельскохозяйственных животных инбридинг применяется давно. На первых этапах развития животноводства он нередко служил основой для получения выдающихся родоначальников, в том числе ставших генетической основой новых пород. В наше время в стадах сельскохозяйственных животных инбридинг встречается и допускается зачастую по другим причинам. Во-первых, в практику животноводства широко вошло использование искусственного осеменения и криоконсервация семени, а многие выдающиеся производители при этом являются родственниками; во-вторых, в последние десятилетия селекционеры западных стран всё чаще стали прибегать к получению инбредных производителей, поскольку резервы гетерогенного подбора в ряде пород постепенно исчерпываются; в-третьих, причиной инбридинга в большинстве хозяйств становится банальное отсутствие грамотных планов подбора. В настоящее время инбридинг широко исследуется в селекции молочного скота [1-5], в том числе при разведении чёрно-пёстрой породы [6, 7], айрширской породы [8], ярославской породы [9] и ряда других пород. В мясном скотоводстве инбридинг в разных степенях применяется при разведении русской комолой породы [10], абердин-ангусской породы [11], герфордской породы [12], выявлено влияние инбридинга на воспроизводительные качества [13] и рост тёлочек [14] породы шароле украинской селекции. Актуально исследование проблем и эффективности инбридинга в овцеводстве [15], свиноводстве [16, 17], молочном коневодстве [18] и пр. Не менее важно изучение инбридинга при выращивании подсолнечника [19] и многих других сельскохозяйственных культур. В настоящее время существует проблема повышения коэффициента инбридинга при реализации селекционных программ [20], проблема распространения нежелательных аллелей, закрепление которых происходит при инбридинге [21]. При изучении инбридинга учёные прибегают как к комплексному подходу [22], так и к сравнительному анализу различных методов оценки инбридинга [23]; не менее интересна вариационно-ковариационная модель для анализа гибридной родословной с инбридингом [24]. Изучая фундамен-

тальные вопросы инбридинга, *Стегний В.Н.* (2017) обосновывает представление об эволюционном значении жесткого инбридинга в условиях экстремальных режимов внешней среды (особенно температур) для процессов формирования адаптивного генетического полиморфизма и видообразования. При этом основными проявлениями «парадоксального» эффекта жесткого инбридинга автор выделяет структурную и функциональную реорганизацию генома генеративной (репродуктивной) системы, а также активацию мобильных генетических элементов, что приводит к генерации мутаций различных типов (генных, хромосомных, геномных, системных) и модификациям гетерохроматина.

Таким образом, проблема инбридинга в современных отраслях животноводства и растениеводства является комплексной проблемой, в которой можно выделить целый ряд частных и фундаментальных вопросов. В связи с этим наши исследования представляют большой практический и теоретический интерес для зоотехнической науки. **Целью** наших исследований стало проведение мониторинга распространения инбридинга в стадах молочного скота Орловской области. В соответствии с целью поставлены задачи: 1) изучить долю поголовья с разной степенью инбридинга в ведущих племенных организациях по молочному скотоводству в области; 2) сравнить продуктивные качества животных при разных степенях возрастания гомозиготности в ведущих племенных организациях; 3) сделать выводы и предложения по дальнейшему использованию инбридинга в племенных стадах.

**Материал и методика исследования.** Мониторинг распространения инбридинга в скотоводческих хозяйствах области нами был проведен в рамках комплексных исследований селекционно-генетического процесса, по результатам которого для всего изученного поголовья были разработаны планы племенной работы, одобренные МСХ РФ и принятые к исполнению предприятиями области (2004-2017 гг.). Мониторинг был проведён в 15 скотоводческих предприятиях, основные результаты были представлены данными по следующим стадам: ОАО «Агрофирма Мценская», ЗАО «Куракинское», ЗАО «Славянское», ОПХ «Красная Звез-

да», СПК им. Мичурина, ФГУП «Стрелецкое», ООО «Юпитер». Средний удой в исследованном поголовье составил 7003, 6264, 9287, 5012, 6428, 5100 и 7955 кг молока при рентабельности от 31 %. Исследования проводились по принципу пар-аналогов. Коэффициент инбридинга вычисляли по формуле Райта-Кисловского. Статистический анализ проводили в компьютерной программе «Microsoft Excel».

**Результаты исследований и их обсуждение.** Исследования показали (таблица 1), что из 3730 проанализированных родословных 671 голова имела инбридинг в той или иной степени (17,99 % от всего поголовья коров).

Среди инбредного поголовья наибольшее распространение было характерно для коров, в родословных которых встречались инбредные отцы – 282 головы (7,56 % от всего поголовья и 42,03 % от всего инбредного поголовья). Умеренное родство было представлено 224 головами, что составило 6,0 % от всего поголовья и 33,38 % от всего инбредного поголовья. В отдельных стадах инбридинг встречался редко, таких, как ОАО «Агрофирма Мценская» (4,97 %) и ФГУП «Стрелецкое» (6,42 %). Кровосмешение допускалось только в отдельных случаях (0,2 % от всего поголовья коров), невысокой была доля коров, полученных в результате близкого родства (26 из 3730 голов), что составило 0,7% от всего поголовья.

Наибольшее количество инбредных коров было в СПК имени Мичурина (335 голов). Однако в данном случае высокая доля инбредных животных в стаде была обусловлена широким применением семени инбредного быка Крана 1790 линии В. Б. Айдиал (бык инбредирован в степени III-III), а следовательно, получаемое от него поголовье имело, как правило, степень 0-IV, IV (или топкроссинг).

Исследования инбридинга показали, что в стаде ЗАО «Куракинское» в среднем по инбредной группе (n=36) дочери недостоверно уступали матерям 294 кг молока (таблица 2), хотя жирность молока у дочерей была выше на 0,04 %. Опыт применения инбридинга в СПК имени Мичурина показал (таблица 3), что лучшей была группа, полученная в результате отдалённого топкроссинга в степени 0-IV, IV: удой у коров-первотёлок составил 5878±49; это превысило аутбредных аналогов на 538 кг молока (p<0,01). Умеренный инбридинг способствовал увеличению процента белка в молоке до 3,33 %, что превзошло данный показатель у аутбредных аналогов на 0,2 % (p<0,01). Удачным также было целенаправленное кровосмешение на отдельных быков: удои их дочерей возросли в среднем на 425 кг молока, а жир – на 0,11 % (p<0,05-0,01).

При кровосмешении в ЗАО «Куракинское» намечалась аналогичная тенденция по удоям, однако жирность молока у дочерей была ниже на 0,08 % (p<0,05). При умеренном родстве также были получены отрицательные результаты, но при осеменении инбредных матерей аутбредными быками-производителями, судя по всему, разрывалась инбредная депрессия, а дочери превышали матерей по удоям на 492 кг молока и 0,09 % молочного жира (p<0,01).

Согласно рисунку 1, в СПК имени Мичурина из 424 отёлов от аутбредных коров на мертворождённых телят приходилось 12 голов, 9 отёлов были трудными. Из 588 отёлов от инбредных коров было получено 29 мёртвых телят (4,9% от всего количества отёлов инбредных коров). Также при инбридинге возрастало количество трудных отёлов и абортёв, большинство мёртвых телят, трудных отёлов и абортёв приходилось на коров-первотёлок.

Таблица 1 – Распространение степеней инбридинга в стадах чёрно-пёстрых и голштинских коров Орловской области

Племенные организации	n	Вариант родственного спаривания						всё инбредное поголовье	% от всего поголовья
		кровосмешение	близкое родство	умеренное родство	инбредные матери	инбредные отцы	комплексный инбридинг		
ОАО «Агрофирма Мценская»	523	-	-	24	1	-	1	26	4,97
ОПХ «Красная Звезда»	129	2	-	5	3	1	-	11	8,53
ФГУП «Стрелецкое»	717	1	3	13	4	25	-	46	6,42
ЗАО «Славянское»	420	-	3	41	5	19	13	81	19,29
ЗАО «Куракинское»	323	1	3	15	17	-	-	36	11,14
СПК им. Мичурина	543	5	9	56	42	212	11	335	61,69
ООО «Юпитер»*	1075	-	8	70	22	25	11	136	12,65
<b>Всего</b>	<b>3730</b>	<b>9</b>	<b>26</b>	<b>224</b>	<b>94</b>	<b>282</b>	<b>36</b>	<b>671</b>	<b>17,99</b>

Примечание \*- голштины ирландского и венгерского происхождения.

## ВЕТЕРИНАРИЯ И ЗООТЕХНИЯ

Таблица 2 – Влияние степеней инбридинга на молочную продуктивность чёрно-пёстрого скота за 305 дней первой лактации в ЗАО «Куракинское»

Продуктивность предков и собственная продуктивность	n	Продуктивность		
		удой, кг	жир, %	жир, кг
<b>Всё инбредное поголовье</b>				
Матери (М)	34	5274±95	3,75±0,03	197,8±2,7
Матери матерей (ММ)	34	5335	3,67	196,3
Матери отцов (МО)	36	8578	3,87	331,5
Матери матерей матерей (МММ)	32	4628	3,63	168,3
Матери отцов матерей (МОМ)	30	8321	3,82	317,8
Матери матерей отцов (ММО)	35	7452	3,93	293,7
Матери отцов отцов (МОО)	32	9356	4,32	404,8
Собственная продуктивность	36	<b>4980±80</b>	<b>3,79±0,02</b>	<b>188,6±2,6</b>
<b>кровосмешение и близкое родство (F<sub>x</sub>=3,125-25 %)</b>				
Матери (М)	4	5605±189	3,74±0,02	209,5±4,1
Матери матерей (ММ)	4	5145	3,74	193,6
Матери отцов (МО)	4	7080	3,81	270,3
Матери матерей матерей (МММ)	4	4072	3,66	149,1
Матери отцов матерей (МОМ)	4	6853	3,75	257,6
Матери матерей отцов (ММО)	4	7068	3,72	264,4
Матери отцов отцов (МОО)	4	7762	4,14	326,4
Собственная продуктивность	4	<b>5141±91</b>	<b>3,66±0,02*</b>	<b>189,3±2,7</b>
<b>умеренное родство (F<sub>x</sub>=1,562-0,781 %)</b>				
Матери (М)	14	5516±110	3,77±0,04	208,0±4,7
Матери матерей (ММ)	15	5557	3,67	203,7
Матери отцов (МО)	15	8905	3,86	344,2
Матери матерей матерей (МММ)	13	4660	3,58	167,5
Матери отцов матерей (МОМ)	13	8182	3,87	316,0
Матери матерей отцов (ММО)	15	7305	3,74	274,5
Матери отцов отцов (МОО)	15	9181	4,46	410,8
Собственная продуктивность	15	<b>4382±90</b>	<b>3,77±0,03</b>	<b>164,6±4,3</b>
<b>боттомкроссинг (F<sub>x</sub> матерей=3,125-12,5 %)</b>				
Матери (М)	17	4979±88	3,74±0,03	186,0±2,8
Матери матерей (ММ)	17	5163	3,66	189,5
Матери отцов (МО)	17	8641	3,88	334,7
Матери матерей матерей (МММ)	17	4668	3,67	171,2
Матери отцов матерей (МОМ)	17	9772	3,77	367,7
Матери матерей отцов (ММО)	17	7650	4,13	315,9
Матери отцов отцов (МОО)	17	9885	4,20	415,1
Собственная продуктивность	17	<b>5471±93**</b>	<b>3,83±0,02**</b>	<b>209,7±3,0**</b>

Примечание: \* - p<0,05, \*\* - p<0,01, \*\*\* - p<0,001

Таблица 3 – Влияние типа подбора на селекционные признаки по первой лактации в СПК им. Мичурин

Тип подбора	n	Живая масса при первом осеменении, кг	Удой за 305 дней, кг	Жир, %	Белок, %
Аутбридинг	172	379±5	5340±56	3,75±0,02	3,13±0,01
Инбридинг	293	384±6	5461±64	3,76±0,02	3,19±0,01
<b>в том числе разное родство</b>					
Близкий	13	381±7	5766±102**	3,86±0,05*	3,17±0,01
Умеренный	51	385±6	5209±60	3,79±0,03	3,33±0,03**
Топкроссинг	155	391±4**	<b>5878±49***</b>	3,72±0,01	3,17±0,01
Боттомкроссинг	34	383±6	5366±77	3,77±0,02	3,15±0,02
Комплексный	35	383±5	4217±76***	3,70±0,04	3,09±0,03

Примечание: сравнение с аутбридингом.

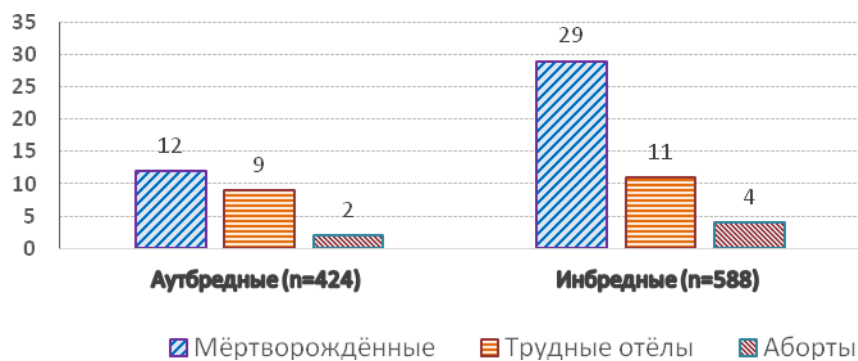


Рисунок 1 – Влияние типа подбора на результаты отёлов в СПК им. Мичурина

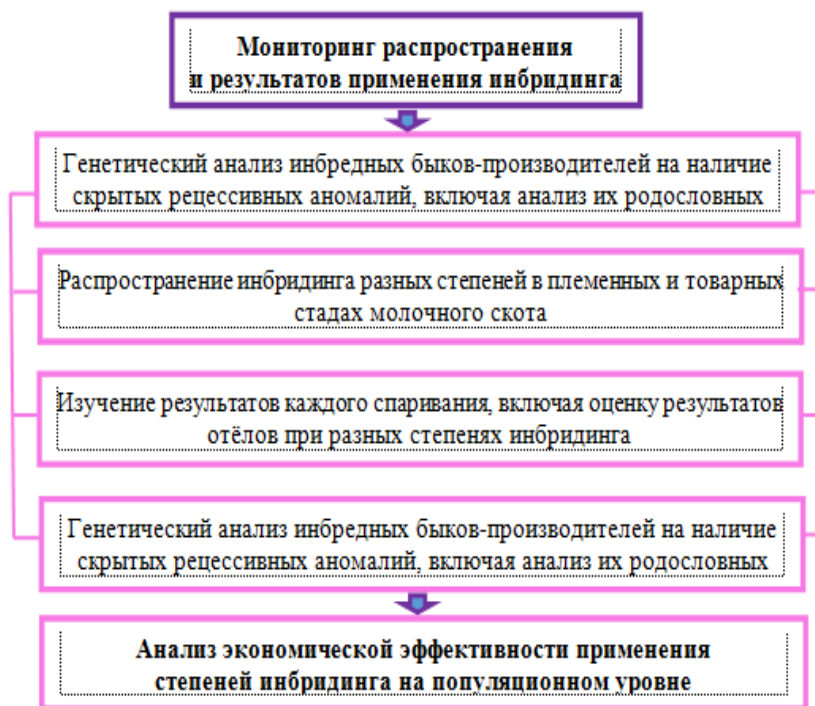


Рисунок 2 – Организация системы мониторинга распространения инбридинга и его результатов в орловской популяции молочного скота

**Выводы.** Таким образом, полученные результаты подтвердили, что при использовании инбридинга результаты могут быть противоречивыми, иногда положительный результат может быть получен даже при кровосмешении. Использование инбредных быков-производителей стало распространённым явлением в практике скотоводства в Орловской области. При этом особое внимание следует обращать на выбор инбредного производителя. В разных стадах удачным может оказаться осеменение инбредных коров аутбредными быками для разрыва инбредной депрессии, в других стадах, напротив, удачным может быть не только близкий инбридинг, но и топкроссинг, т. е. приме-

нение выдающихся инбредных быков-производителей. При организации системы мониторинга распространения инбридинга в орловской популяции молочного скота можно ориентироваться на схему, представленную на рисунке 2. Особое внимание при использовании инбридинга следует обращать на то, что он оказывает существенное негативное влияние на результаты отёлов и увеличивает случаи рождения мёртвых телят. Не исключено, что это может быть связано с проявляющимися у плода рецессивными аномалиями. В дальнейшем при работе с популяцией области необходим системный мониторинг и анализ результатов применения инбридинга.

**Список использованных источников**

1. Влияние инбридинга на живую массу коров, экономическая эффективность инбридинга и рекомбинации производству / И.М. Донник, В.С. Мымрин, О.Г. Лоретц и др. //Аграрный вестник Урала. - 2013. - № 6 (112). - С. 6-8.

2. Любимов А.И., Юдин В.М. Инбридинг в селекции чёрно-пёстрого скота Удмуртской Республики // Зоотехния. - 2012. - № 10. - С. 2-3.
3. Сакса Е.И., Барсукова О.Е. Эффективность инбридинга при выведении коров в высокопродуктивном стаде // Зоотехния. - 2010. - № 2. - С. 2-3.
4. Юдин В.М., Любимов А.И. Опыт использования инбридинга в селекции молочного скота // Зоотехния. - 2015. - № 8. - С. 6-7.
5. Pidpala T.V., Khomyk A.V. Inbreeding and selection of dairy cattle // Вестник Сумского национального аграрного университета. - 2016. - № 5 (29). - С.80-85.
6. Любимов А.И., Юдин В.М. Эффективность применения инбридинга в процессе совершенствования чёрно-пёстрой породы крупного рогатого скота // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. - 2014. - № 1. - С. 66-69.
7. Юдин В.М., Любимов А.И. Влияние инбридинга в селекции чёрно-пёстрого скота на продолжительность хозяйственного использования // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. - 2014. - № 2 (39). - С. 4-5.
8. Грачев В.С., Живоглазова Е.В. Эффективность использования инбридинга при разных методах разведения айрширского скота // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. - 2015. - № 38. - С. 39-45.
9. Зверева Е.А., Муравьева Н.А., Фураева Н.С. Влияние инбридинга на молочную продуктивность коров ярославской породы // Проблемы биологии продуктивных животных. - 2014. - № 2. - С. 95-102.
10. Белоусов А., Габидулин В. Влияние инбридинга на продуктивность стада русской комолой породы // Молочное и мясное скотоводство. - 2010. - № 7. - С. 15-17.
11. Вишневский С.Н. Системный анализ компонентов крови тёлочек абердин-ангусской породы с отдалённым инбридингом // Вестник Оренбургского государственного университета. - 2010. - № 10 (116). - С. 102-105.
12. Заднепрятский И.П., Ранделин А.В. Инбридинг в практике разведения герефордов // Зоотехния. - 2000. - № 3. - С. 8-11.
13. Пастухова Т.А. Влияние инбридинга на воспроизводительную способность коров-первотёлок породы шароле украинской селекции // Научно-технический бюллетень Института животноводства Национальной академии аграрных наук Украины. - 2011. - № 104. - С. 165-168.
14. Пастухова Т.А. Влияние инбридинга на воспроизводительную способность коров-первотёлок породы шароле украинской селекции // Научно-технический бюллетень Института животноводства Национальной академии аграрных наук Украины. - 2011. - № 104. - С. 165-168.
15. Мильчевский В.Д., Двалишвили В.Г., Жиряков А.М. Об инбридинге и ротациях при подборе пар в стадах овец // Овцы, козы, шерстяное дело. - 2017. - № 2. - С. 4-7.
16. Хватова М.А. Влияние разных степеней инбридинга на воспроизводительные качества свиней при разведении методом «закрытой популяции» // Научно-технический бюллетень Института животноводства Национальной академии аграрных наук Украины. - 2010. - № 102. - С. 160-165.
17. Dudka O.I. Inbreeding in the herds of domestic breeds of pigs // Науковий вісник "Асканія-Нова". - 2017. - № 10. - С. 260-268.
18. Чиргин Е.Д., Онегов А.В. Использование инбридинга в молочном коневодстве // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. - 2015. - № 224. - С. 255-259.
19. Гриднев А.К. Возможности улучшения линий подсолнечника отбором биотипов с высокой выраженностью количественных признаков при инбридинге // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур. - 2013. - № 1 (153-154). - С. 31-35.
20. Харитонов С.Н. Повышение коэффициента инбридинга при реализации селекционных программ в молочном скотоводстве // Доклады Всесоюзной академии сельскохозяйственных наук им. В.И. Ленина. - 1992. - № 7. - С. 31-33.
21. Шендакова Т.А., Шендаков А.И., Бахтин Б.Е. Генетические тенденции в популяциях голштинского скота: мультипликативное взаимодействие генов и элиминация рецессивных аллелей // Биология в сельском хозяйстве. - 2017. - № 1. С.25-32.
22. Любимов А.И., Юдин В.М. Комплексный подход к целенаправленному закреплению инбридинга // Зоотехния. - 2014. - № 4. - С. 2-4.
23. Любимов А.И., Юдин В.М. Сравнительный анализ различных методов оценки инбридинга // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. - 2014. - № 1. - С. 42-45.
24. Свищёва Г.Р. Вариационно-ковариационная модель для анализа гибридной родословной с инбридингом // Генетика. - 2007. - № 8. - С. 1139-1145.
25. Стегний В.Н. Жесткий инбридинг при экстремальных режимах внешней среды – важнейший фактор микроэволюции и видообразования // Генетика. - 2017. - № 7. - С. 785-794.

**List of sources used**

1. The effect of inbreeding on the live weight of cows, the economic effectiveness of inbreeding and recommendations for production / I.M. Donnik, V.S. Mymrin, O.G. Loretz et al. // Agrarian Bulletin of the Urals. - 2013. - No. 6 (112). - P. 6-8.
2. Lyubimov A.I., Yudin V.M. Inbreeding in selection of black-cattle of the Udmurt Republic // Zootechny. - 2012. - № 10. - С. 2-3.
3. Saksa E.I., Barsukova O.E. Efficiency inbreeding in breeding cows in a highly productive herd. Zootechny. - 2010. - № 2. - С. 2-3.
4. Yudin V.M., Lyubimov A.I. Experience in the use of inbreeding in breeding dairy cattle // Zootechny. - 2015. - No. 8. - P. 6-7.
5. Pidpala T.V., Khomyk A.V. Inbreeding and selection of dairy cattle // Bulletin of the Sumy National Agrarian University. - 2016. - No. 5 (29). - С.80-85.
6. Lyubimov A.I., Yudin V.M. Efficiency of using inbreeding in the process of improving black and motley breed of cattle // Izvestiya Samara State Agricultural Academy. - 2014. - No. 1. - P. 66-69.
7. Yudin V.M., Lyubimov A.I. Influence of Inbreeding in Selection of Black-Breeding Livestock on the Duration of Economic Use // Vestnik Izhevsk State Agricultural Academy. - 2014. - No. 2 (39). - P. 4-5.
8. Grachev V.S., Zhivoglazova E.V. Efficiency of the use of inbreeding for different methods of breeding Ayrshire livestock // Izvestiya of the St. Petersburg State Agrarian University. - 2015. - No. 38. - P. 39-45.
9. Zvereva E.A., Muraveva N.A., Furaeva N.S. Influence of inbreeding on milk productivity of cows of Yaroslavl breed // Problems of the biology of productive animals. - 2014. - No. 2. - P. 95-102.
10. Belousov A., Gabidulin V. Influence of inbreeding on the productivity of the flock of the Russian gnarled breed // Dairy and meat cattle breeding. - 2010. - No. 7. - P. 15-17.
11. Vishnevsky S.N. System analysis of blood components of Aberdeen-Angus chicks with distant inbreeding // Bulletin of the Orenburg State University. - 2010. - No. 10 (116). - P. 102-105.
12. Zadnepriansky I.P., Randelin A.V. Inbreeding in the practice of breeding Hereford // Zootechny. - 2000. - No. 3. - P. 8-11.
13. Pastukhova T.A. Influence of inbreeding on the reproductive capacity of the Charolais breed cattle of Ukrainian breeding // Scientific and Technical Bulletin of the Institute of Animal Breeding of the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine. - 2011. - No. 104. - P. 165-168.
14. Pastukhova T.A. Influence of inbreeding on the reproductive capacity of the Charolais breed cattle of Ukrainian breeding // Scientific and Technical Bulletin of the Institute of Animal Breeding of the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine. - 2011. - No. 104. - P. 165-168.
15. Milchevsky V.D., Dvalishvili V.G., Zhiriakov A.M. On inbreeding and rotations in the selection of pairs in herds of sheep // Sheep, goats, woolen business. - 2017. - No. 2. - P. 4-7.
16. Khvatova M.A. Influence of different degrees of inbreeding on the reproductive qualities of pigs during breeding by the method of "closed population" // Scientific and Technical Bulletin of the Institute of Animal Breeding of the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine. - 2010. - No. 102. - P. 160-165.
17. Dudka O.I. Inbreeding in the herds of domestic breeds of pigs // Науковий вісник "Асканія-Нова". - 2017. - No. 10. - P. 260-268.
18. Chirgin E.D., Onegov A.V. The use of inbreeding in dairy horse breeding // Uchenye zapiski Kazan state academy of veterinary medicine im. N.E. Bauman. - 2015. - No. 224. - P. 255-259.
19. Gridnev A.K. Possibilities of improving sunflower lines by selecting biotypes with a high degree of quantitative characteristics during inbreeding // Oilseeds. Scientific and technical bulletin of the All-Russian Research Institute of Oilseeds. - 2013. - No. 1 (153-154). - P. 31-35.
20. Kharitonov S.N. Increase in the coefficient of inbreeding in the implementation of breeding programs in dairy cattle breeding // Reports of the All-Union Academy of Agricultural Sciences. IN AND. Lenin. - 1992. - № 7. - P. 31-33.
21. Shendakova T.A., Shendakov A.I., Bakhtin B.E. Genetic tendencies in populations of Holstein cattle: multiplicative gene interaction and elimination of recessive alleles // Biology in agriculture. - 2017. - No. 1. P.25-32.
22. Lyubimov A.I., Yudin V.M. The complex approach to the purposeful consolidation of inbreeding // Zootechnics. - 2014. - No. 4. - P. 2-4.
23. Lyubimov A.I., Yudin V.M. Comparative analysis of various methods of inbreeding assessment // Veterinary science, zootechny and biotechnology. - 2014. - No. 1. - P. 42-45.
24. Svishcheva G.R. Variational-covariance model for the analysis of a hybrid pedigree with inbreeding // Genetics. - 2007. - No. 8. - P. 1139-1145.
25. Stegnyy V.N. Hard inbreeding under extreme environmental conditions is the most important factor of microevolution and speciation // Genetics. - 2017. - No. 7. - P. 785-794.

УДК 619:579.62;619:577.27

**ОЦЕНКА РАЗЛИЧНЫХ ВАРИАНТОВ СЕНСИБИЛИЗАЦИИ МОРСКИХ СВИНОК АТИПИЧНЫМИ МИКОБАКТЕРИЯМИ**

МЯСОЕДОВ Ю.М.,

кандидат биологических наук, ФКП «Курская биофабрика»; e-mail: MyasoedovYurij@Yandex.ru.

**Реферат.** Нетуберкулезные микобактерии характеризуются широким распространением во всем мире. Частота выделения атипичных микобактерий, в различных климатических зонах зависит от многих факторов. Нетуберкулезные микобактерии, обитая в окружающей среде, колонизируют организм млекопитающих, что сопровождается иммунологическими изменениями. В свою очередь иммунные изменения затрудняют проведение аллергической диагностики туберкулеза. Так, например, введение ППД туберкулина для млекопитающих, при осуществлении плановых диагностических исследований у таких животных может сопровождаться развитием кожной аллергической реакции. Это приводит к вынужденному убою животных, проведению комплекса лабораторных исследований. В связи с этим изучение биологических свойств атипичных микобактерий является актуальной задачей. В настоящее время накоплено большое количество экспериментального материала по изучению биологических свойств нетуберкулезных микобактерий. При этом условия развития состояния повышенной чувствительности замедленного типа (ПЧЗТ) и виды атипичных микобактерий вызывающие состояние ПЧЗТ у животных изучены недостаточно.

Цель исследования – оценка сенсibiliзирующих атипичных микобактерий при различных введениях морским свинкам. В результате проведенных исследований было установлено, что вариант внутрикожного введения микобактерий *M. intracellulare*, *M. scrofulaceum* и *M. fortuitum* в дозе 1 мг характеризуется большей чувствительностью в сравнении с вариантом подкожного введения микобактерий в дозе 1 мг. Вариант внутрикожного введения микобактерий в дозе 1 мг сопоставим с вариантом подкожного введения микобактерий в дозе 5 мг. Кроме того, показано, что вариант предполагающий внутрикожное введение микобактерий 2, 3 и 4 групп по классификации Раньена, в дозе 1 мг может быть использован при оценке сенсibiliзирующих свойств штаммов атипичных микобактерий.

**Ключевые слова:** атипичные микобактерии, доза микобактерий, чувствительность, морские свинки, сенсibiliзация, повышенная чувствительность замедленного типа.

**ASSESSMENT OF VARIOUS OPTIONS FOR SENSITIZING GUINEA PIGS WITH ATYPICAL MYCOBACTERIA**

MYASOEDOV Y.M.,

Candidate of Biology Sciences, Kursk biofactory; e-mail: MyasoedovYurij@Yandex.ru.

**Essay.** Non-tuberculosis mycobacteria are characterized by a wide spread throughout the world. The frequency of allocation of atypical mycobacteria in different climatic regions depends on many factors. Non-tuberculosis mycobacteria, inhabited in the environment, colonize the mammalian organism, which is accompanied by immunological changes. In turn, these immune changes make it difficult to conduct an allergic diagnosis of tuberculosis. For example, the introduction of PPD tuberculin for mammals, in the implementation of routine diagnostic studies in such animals may be accompanied by the development of a skin allergic reaction. This leads to forced slaughter of animals, the conduct of a complex of laboratory studies. In connection with this, the study of the biological properties of atypical mycobacteria is an urgent task.

Currently, there is a large number of studies on the biological properties of non-tuberculosis mycobacteria. At the same time, the conditions for the development of the state of delayed type hypersensitivity (DTH) and the types of atypical mycobacteria that cause the condition of DTH in animals have not been studied enough. The aim of the study was to evaluate various variants of sensitization of guinea pigs with atypical mycobacteria in the study of their sensitizing properties. As a result of the conducted studies it was found that the variant of intradermal administration of *M. intracellulare*, *M. scrofulaceum* and *M. fortuitum* at a dose of 1 mg is more sensitive in comparison with the variant of subcutaneous injection of mycobacteria in a dose of 1 mg. The variant of intradermal administration of mycobacteria in a dose of 1 mg is comparable to the variant of subcutaneous injection of mycobacteria in a dose of 5 mg. In addition, it was shown that the variant involving intracutaneous introduction of mycobacteria of 2, 3 and 4 groups according to Ranyon classification, at a dose of 1 mg can be used in evaluating the sensitizing properties of strains of atypical mycobacteria.

**Key words:** Non-tuberculosis mycobacteria, doze of mycobacterium, sensitivity, guinea pig, sensitization, delayed type hypersensitivity.

**Введение.** Атипичные микобактерии, являясь сапрофитными микроорганизмами, широко распространены во всем мире, они колонизируют не только объекты внешней среды, но и животные организмы. Распространенность нетуберкулезных микобактерий и частота их выделения от животных, в различных климатических зонах, варьируют в широких пределах. Несмотря на большое количество публикаций, по изучению биологических свойств нетуберкулезных микобактерий, до настоящего времени все условия сенсibilизации животных нетуберкулезными микобактериями не известны [1]. Так, в одном из исследований [2] упоминается, что нетуберкулезные микобактерии обнаруживаются на разных объектах внешней среды (в том числе и кормах), что вероятнее всего является причиной контаминации ими животных. При этом под влиянием неблагоприятных внешних условий и последующих изменений физиологических параметров организма, развивается сенсibilизация. При возникновении подобной ситуации, для дифференциации нетуберкулезных микобактерий от патогенных представителей, необходим комплекс лабораторных исследований, в том числе оценка сенсibilизирующих свойств. В стране, согласно «Наставления по диагностике туберкулеза» [3] при изучении сенсibilизирующих свойств атипичных микобактерий используются морские свинки, которым подкожно инъецируется исследуемая культура в дозе  $1\text{ мг/см}^3$ . По истечении 3-4 недель проводится дифференциальное аллергическое исследование с использованием КАМ и ППД для млекопитающих, по выраженности кожной реакции ПЧЗТ.

Вместе с тем опыт, накопленный разными авторами, свидетельствует, что используемая дозировка микобактерий (1 мг, подкожно) у морских свинок не обеспечивает развития состояния ПЧЗТ. В связи с этим, для оценки сенсibilизирующих свойств, разными авторами предложено увеличение дозировки атипичных микобактерий.

Так в исследованиях [4] было продемонстрировано, что при оценке сенсibilизирующих свойств атипичных микобактерий дозировка должна быть не менее 5 мг. При этом схема двукратного введения морским свинкам микобактерий в дозе 5 мг и интервалом 14 суток, предпочтительнее схемы однократной инъекции в указанной дозировке.

Авторами исследования [5] при оценке сенсibilизирующих свойств нетуберкулезных микобактерий на морских свинках предложено использовать дозировку до  $10\text{ мг/см}^3$ . Другой исследовательской группой рекомендовано применение дозы до  $10-20\text{ мг/см}^3$  [6].

Очевидно, что в цитированных исследованиях описываются разные варианты биологической модели микобактериозов с использованием морских свинок и варьирования дозировки микобактерий,

что позволяет дать исчерпывающий ответ о сенсibilизирующих свойствах изолятов атипичных микобактерий. Вместе с тем, вариантом биологической модели позволяющей определить сенсibilизирующие свойства атипичных микобактерий могут быть обусловлены местом их введения. Так известно, что при иммунизации человека против туберкулезной инфекции используются микобактерии *M. bovis* BCG инъецируемые внутривожно. Данный подход позволяет не только снизить частоту поствакцинальных осложнений, но и обеспечить длительность нестерильного иммунитета [7]. Подобный результат при использовании микобактерий *M. bovis* BCG был продемонстрирован в опытах и на морских свинках [8, 9].

Очевидно, что по аналогии с микобактериями бычьего вида введение атипичных микобактерий внутривожно может обеспечить развитие состояния ПЧЗТ требуемого уровня, но при использовании минимального количества атипичных микобактерий. Принимая во внимание вышеизложенное, целью исследования была оценка различных вариантов сенсibilизации морских свинок атипичными микобактериями 2, 3 и 4 групп по классификации Раньена.

**Материал и методика исследования.** В исследовании использовали 18 морских свинок, массой  $500\pm 100\text{ г}$ . Животных содержали в вольерах, на стандартном рационе кормления, с использованием гранулированного корма. Животных, по принципу аналогов распределили в 6 групп (по 3 головы в каждой). Для оценки сенсibilизирующих свойств использовали следующие микобактерии: *M. scrofulaceum* штамм N- 12 С (2 группа по классификации Раньена); *M. intracellulare* штамм S- 13 N (3 группа по классификации Раньена); *M. fortuitum* штамм 18023 (4 группа по классификации Раньена). Микобактерии выращивали на питательной среде Павловского 25 суток при  $37^\circ\text{C}$ . По истечении перечисленного периода на физиологическом растворе, были приготовлены варианты суспензии с различным содержанием микобактерий:  $1\text{ мг/см}^3$ ,  $5\text{ мг/см}^3$ ,  $1\text{ мг/0,1 см}^3$ .

В работе были использованы следующие микобактериальные аллергены:

- туберкулин очищенный (ППД) для млекопитающих, стандартный раствор, (производство ФКП «Курская биофабрика»);
- аллерген сухой очищенный из атипичных микобактерий (КАМ), (производство ФКП «Курская биофабрика»).

Из указанных препаратов готовили рабочие разведения: ППД для млекопитающих 5 МЕ [8], КАМ 10 ЕД. в  $0,1\text{ см}^3$  физиологического раствора. Препараты инъецировали морским свинкам в депилированные участки кожи, внутривожно, учёт реакции осуществляли через 24 и 48 часов после введения.

Таблица 1 - Интенсивность реакции на внутрикожное введение 5 МЕ ППД для млекопитающих и 10 ЕД. КАМ в группах морских свинок сенсibilизированных разными дозами *M. intracellulare*, *M. scrofulaceum* и *M. Fortuitum*

Доза микобактерий	№ морской свинки	Сенсibilизация												
		<i>M. intracellulare</i>				<i>M. scrofulaceum</i>				<i>M. fortuitum</i>				
		учёт ч/з 24 ч		учёт ч/з 48 ч		учёт ч/з 24 ч		учёт ч/з 48 ч		учёт ч/з 24 ч		учёт ч/з 48 ч		
КАМ	ППД	КАМ	ППД	КАМ	ППД	КАМ	ППД	КАМ	ППД	КАМ	ППД	КАМ	ППД	
1 мг	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2	10,5	0	10,0	0	9,5	0	0	0	0	0	0	0	0
	3	12,0	0	12,5	0	10,5	0	14,0	0	0	0	0	0	0
<b>f</b>	-	<b>0,67</b>	<b>0</b>	<b>0,67</b>	<b>0</b>	<b>0,67</b>	<b>0</b>	<b>0,33</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
1 мг*	1	16,5	7,0	17,5	0	13,0	0	14,5	0	10,0	0	11,0	0	0
	2	17,0	9,0	16,5	8,5	15,5	0	15,0	0	10,5	0	11,0	0	0
	3	15,0	0	15,5	0	22,5	8,0	20,5	9,0	11,0	0	10,5	0	0
<b>f</b>	-	<b>1</b>	<b>0,67</b>	<b>1</b>	<b>0,33</b>	<b>1</b>	<b>0,33</b>	<b>1</b>	<b>0,33</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
5 мг	1	14,0	0	15,5	0	13,0	0	13,0	0	10	0	10	0	0
	2	13,0	0	13,0	0	14,0	0	13,5	0	10,5	0	10	0	0
	3	13,0	0	13,0	0	17,0	9,0	15,0	0	11	0	11,5	0	0
<b>f</b>	-	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0,33</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

Примечание: \*введение микобактерий внутрикожно.

**Результаты исследования.** Для моделирования ПЧЗТ на морских свинках, при использовании *M. bovis* и *M. tuberculosis* достаточно несколько бактериальных клеток и, несмотря на развитие каскада иммунных противомикробных реакций организма, микобактерии внутри макрофагальных клеток реплицируются. Вместе с тем для получения модели микобактериальной инфекции при использовании нетуберкулезных микобактерий дозировка должна быть на несколько порядков выше, в сравнении с вариантом предполагающим использование патогенных микобактерий.

Учитывая вышеизложенное, при осуществлении настоящих исследований, были использованы следующие дозировки микобактерий: 5 мг, подкожно (как минимальная, обеспечивающая при внутрикожном введении развития состояния ПЧЗТ); 1 мг подкожно (согласно «Наставления по диагностике туберкулеза животных»); 1 мг внутрикожно (по аналогии с вакцинацией вакциной БЦЖ).

Варианты предполагающие подкожное введение микобактерий в дозах 1 и 5 мг являлись вариантами сравнения со способом предусматривающим внутрикожное введение микобактерий в дозе 1 мг.

При осуществлении исследования оценивались следующие показатели: наличие реакции ( $\leq 5$  мм папула и /или эритема); частота проявления реакции.

Результаты изучения сенсibilизирующих свойств атипичных микобактерий *M. intracellulareae*, *M. scrofulaceum* и *M. fortuiutm*, при использовании различных дозировок, и путей введения в организм лабораторных животных, представлены в таблице 1.

Данные, полученные в группах животных сенсibilизированных разными видами атипичных микобактерий, при использовании не одинаковых доз и путей введения демонстрируют различия.

Так вариант предполагающий подкожное введение микобактерий *M. intracellulare* и *M. scrofulaceum* в дозе 1 мг/см<sup>3</sup> характеризуется развитием кожной реакции ПЧЗТ у двух из трех животных только на КАМ. В группе животных подкожно сенсibilизированной *M. fortuitum* в дозе 1 мг/см<sup>3</sup> кожная реакция ПЧЗТ на 10 ЕД. КАМ и 5 МЕ ППД для млекопитающих не выявлена.

Вариант, предполагающий внутрикожное введение атипичных микобактерий в дозе 1 мг/см<sup>3</sup>, отличается от варианта предполагающего подкожное введение микобактерий в дозе 1 мг. Так у всех животных сенсibilизированных *M. intracellulare*, *M. scrofulaceum* и *M. fortuitum* аллергическая реакция на 10 ЕД. КАМ была выражена. Вариант, предусматривающий подкожное введение атипичных микобактерий в дозе 5 мг характеризовался проявлением аллергической реакции на КАМ во всех группах животных, что предполагает возможность его использования при изучении сенсibilизирующих свойств.

Из полученных данных видно, что вариант сенсibilизации морских свинок с использованием дозировки 5 мг характеризовался сопоставимыми значениями частоты и интенсивности ПЧЗТ на КАМ с вариантом предполагающим внутрикожное введение атипичных микобактерий в дозе 1 мг. Полученные результаты позволяют оценить вариант внутрикожного введения микобактерий в дозе 1 мг как более чувствительный в сравнении предполагающими использование доз 1 и 5 мг подкожно.

Различия, полученные при использовании одинаковых доз, но разных путей введения *M. intracellulare*, *M. scrofulaceum* и *M. fortuitum* микобактерий в организм морских свинок, предполагает различие механизмов формирования реакции ПЧЗТ. Так исследованиями, проведенными при использовании микобактерий *M. bovis* BCG продемонстрировано, что внутрикожное введение микобактерий сопровождается их быстрым захватом

клетками макрофагального ряда с последующей миграцией в регионарные лимфатические узлы. Вместе с тем подкожное введение дозы аналогичной, как и при внутрикожном введением микобактерий характеризуется клональной селекцией большего числа супрессорных Т-клеток [2].

**Вывод.** Выявлено, что вариант внутрикожного введения микобактерий *M. intracellulare*, *M. scrofulaceum* и *M. fortuitum* в дозе 1 мг характеризуется большей чувствительностью в сравнении с

вариантом подкожного введения микобактерий в дозе 1 мг. Вариант внутрикожного введения микобактерий в дозе 1 мг сопоставим с вариантом подкожного введения микобактерий в дозе 5 мг.

Вариант, предполагающий внутрикожное введение микобактерий 2, 3 и 4 групп по классификации Раньена в дозе 1 мг может быть использован при оценке сенсibiliзирующих свойств штаммов атипичных микобактерий.

### Список использованных источников

1. Найманов А.Х. Проблемы диагностики и профилактики туберкулёза крупного рогатого скота в современных условиях // Ветеринарная патология. - 2004. - № 1-2 (9). - С.18-23.
2. Принадлежность микобактерий выделяемых от крупного рогатого скота и из объектов внешней среды / Н. П. Овдиенко, В.И. Косенко, А.Х. Найманов и др. // Проблемы туберкулёза. - 1990. - № 1. - С. 46-48.
3. Наставление по диагностике туберкулёза животных. Утверждено Департаментом ветеринарии Минсельхоза РФ 18 ноября 2002 г. - М., 2002. - 63 с.
4. Экспериментальные данные по изучению сенсibiliзирующих свойств атипичных микобактерий и близкородственных бактерий *Nocardia* и *Rhodococcus* / А.Х. Найманов, Г.И. Устинова, Н.Г. Толстенко и др. // Ветеринария и кормление. - 2015. - № 6. - С. 11-13.
5. Оттен Т.Ф., Васильев А.В. Микобактериоз. - Санкт-Петербург, 2005. - 218 с.
6. Новый способ определения сенсibiliзирующих свойств атипичных микобактерий / Н.Н. Кошеев, В.Ф. Бордюг, В.Г. Ощепков и др. // Инфекционная патология животных. - Омск, 2011. - С. 102-105.
7. Кошечкин В.А., Иванова З.А. Туберкулёз: учебное пособие. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2007. - 302 с.
8. Мясоедов Ю.М. Сравнительный анализ критериев формирования групп морских свинок используемых для моделирования реакций гиперчувствительности замедленного типа // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2013. - № 7. - С. 66-67.
9. Оптимальная диагностическая доза ППД туберкулина для млекопитающих в международных единицах (МЕ) при биологической пробе на лабораторных животных / Ю.М. Мясоедов, В.М. Безгин, В.Е. Козлов, А.Х. Найманов // Ветеринария и кормление. - 2016. - № 6. - С. 35-37.

### List of sources used

1. Naimanov A.Kh. Problems of diagnostics and prevention of tuberculosis of cattle in modern conditions // Veterinary pathology. - 2004. - No. 1-2 (9). - С.-18-23.
  2. The belonging of mycobacteria isolated from cattle and from objects of the environment / N.P. Ovdienko, V.I. Kosenko, A.Kh. Naimanov et al. // Problems of tuberculosis. - 1990. - No. 1. - P. 46-48.
  3. Manual on the diagnosis of tuberculosis of animals. Approved by the Veterinary Department of the Ministry of Agriculture of the Russian Federation on November 18, 2002 - M., 2002. - 63 p.
  4. Experimental data on the sensitizing properties of atypical mycobacteria and closely related bacteria *Nocardia* and *Rhodococcus* / A.Kh. Naymanov, G.I. Ustinova, N.G. Tolstenko and others // Veterinary medicine and feeding. - 2015. - No. 6. - P. 11-13.
  5. Otten T.F., Vasiliev A.V. Mycobacteriosis. - St. Petersburg, 2005. - 218 p.
  6. A new way to determine the sensitizing properties of atypical mycobacteria / N.N. Kosheev, V.F. Bordyug, V.G. Oschepkov et al. / Infectious pathology of animals. - Omsk, 2011. - P. 102-105.
  7. Koshechkin V.A., Ivanova Z.A. Tuberculosis: a study guide. - Moscow: GEOTAR-Media, 2007. - 302 p.
  8. Myasoedov Yu.M. Comparative analysis of the criteria for the formation of groups of sea pigs used to model delayed-type hypersensitivity reactions // Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy. - 2013. - No. 7. - P. 66-67.
  9. Optimal diagnostic dose of tuberculin PPD for mammals in international units (ME) at a biological test on laboratory animals / Yu.M. Myasoedov, V.M. Bezgin, V.E. Kozlov, A.Kh. Naimanov // Veterinary Medicine and Feeding. - 2016. - No. 6. - P. 35-37.
-

УДК 636.03

## ИЗУЧЕНИЕ ТУШ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ПО ЕСТЕСТВЕННО-АНАТОМИЧЕСКИМ ЧАСТЯМ

МАМОНТОВ Н.С.,  
аспирант ФГБОУ ВО Курская ГСХА.

**Реферат.** Основным источником говядины считают животных молочных и комбинированных пород. Основной породой при этом будет симментальская, в которой выделяют три производственных типа: молочный, мясомолочный и молочно-мясной. При этом обращают внимание на их различия в мясной продуктивности. На трех группах бычков проведен научно-хозяйственный опыт. В первую группу вошли бычки мясомолочного производственного типа, во вторую – молочно-мясного и в третью – молочного производственного типа. Группы формировали по принципу пар-аналогов по 12 голов в каждой. В конце опыта (18 мес.) были убиты по три головы бычков из каждой группы. После контрольного убоя туши разделили на пять естественно-анатомических частей (согласно методике ВИЖ): поясничную, тазобедренную, шейную, спинно-реберную, плечелопаточную. Установлено, что более тяжелые естественно-анатомические части получены от бычков мясомолочного производственного типа. В тазобедренной части туш бычков мясомолочного производственного типа было больше мякоти, чем в аналогичных отрубях других производственных типов животных. Разница составила 1,5-5,0 кг в пользу бычков мясомолочного типа. Аналогичные результаты получены по другим анатомическим частям за исключением незначительного увеличения мякоти в поясничной части бычков молочно-мясного производственного типа.

**Ключевые слова:** бычки, симментальская порода, производственные типы, туши, естественно-анатомические части.

## STUDYING THE WASH LARGE CATTLE ON NATURAL ANATOMIC PARTS

MAMONTOV N.S.,  
PhD student in the Kursk State Agricultural Academy.

**Essay.** The main source of beef is considered to be animal dairy and combined breeds. The main breed in this case will be Simmentalskaya, in which three production types are distinguished: milk, meat and milk and milk and meat. They pay attention to their differences in meat production. Scientific and economic experience was conducted on three groups of bull-calves. The first group included bulls of the meat-and-milk production type, in the second group - milk-meat and in the third - dairy-type production. The groups were formed according to the principle of para- analogues with 12 heads each. At the end of the experiment (18 months), three heads of bulls from each group were killed. After control slaughter, the carcass was divided into five natural anatomical parts (according to the VIZ method): lumbar, hip, cervical, dorsal-rib, and humeroscapular. It was established that the heavier anatomical parts were obtained from bull-calves of the meat and milk production type. In the hip part of carcass meat bulls meat-milk production type was more pulp than in similar cuts of other production animal types. The difference was 1.5-5.0 kg in favor of bull-calves meat and milk type. Similar results were obtained for other anatomical parts with the exception of a slight increase in pulp in the lumbar portion of the meat-and-milk-type bull-calves.

**Key words:** bull-calves, Simmental breed, production types, carcasses, natural anatomical parts.

**Введение.** Мясная продуктивность тесно связана с уровнем и полноценностью кормления животных. В связи с этим в разных зонах получают животных с неодинаковой живой массой. Это зависит от породных особенностей скота, экономических и организационных особенностей хозяйств, состава и урожайности кормовых культур, структуры посевных площадей. В тех зонах страны, где разводят молочный и комбинированный скот, получают основное количество говядины [1, 2, 3]. Видимо, такая тенденция останется и на ближайшую перспективу. Это связано с тем, что удельный вес мясного скота удерживается многие годы на уровне 2,0-2,5 %. В этой связи в хозяйствах, где разводят симментальский скот, важно обращать внимание при откорме животных на их

принадлежность к разным производственным типам [4, 5, 6].

Мышечная и костная ткань, а также развитие частей тела происходят в период роста и развития животных. Соотношение мышечной, жировой и костной тканей изменяется с возрастом. В тушах молодняка проявляются общие закономерности: увеличивается выход тазобедренного отруба и уменьшается выход отрубов передней части туши [7, 8, 9]. **Целью исследований** являлось изучение туш крупного рогатого скота по естественно-анатомическим частям на примере симментальской породы с учетом производственных типов животных.

Таблица 1 – Соотношение мякоти и костей в естественно-анатомических отрубках полутуш бычков

Отруба	Производственные типы											
	мясомолочный				молочно-мясной				молочный			
	мясо		кости		мясо		кости		мясо		кости	
	кг	%	кг	%	кг	%	кг	%	кг	%	кг	%
Шейный	8,0	7,9	2,1	8,9	7,4	8,1	2,2	8,9	7,1	7,9	2,0	8,8
Плечелопаточный	17,2	17,0	4,8	20,1	15,5	16,9	4,5	20,2	15,2	17,0	4,5	20,3
Спинно-реберный	30,4	30,1	8,8	36,9	27,5	30,0	8,7	39,1	27,9	31,0	8,2	37,0
Поясничный	9,0	8,9	1,5	5,9	9,2	9,9	1,3	6,0	8,2	9,1	1,3	5,8
Тазобедренный	36,5	36,1	6,7	28,2	32,2	35,0	5,8	25,8	31,5	35,0	6,3	28,1
Итого	101,1	100,0	23,9	100,0	91,8	100,0	22,5	100,0	89,9	100,0	22,3	100,0

Таблица 2 – Относительная масса частей полутуш (в % к полутуше)

Части полутуши	Производственные типы		
	мясомолочный	молочно-мясной	молочный
Шейная	8,0	8,4	8,2
Плечелопаточная	17,6	17,5	17,6
Спинно-реберная	31,4	31,6	32,2
Поясничная	8,4	9,2	8,4
Тазобедренная	34,6	33,3	33,6
Итого	100,0	100,0	100,0

**Методика исследования.** Отобрали три группы бычков для проведения опыта. В первую группу вошли животные мясомолочного производственного типа, во вторую – молочно-мясного и в третью – молочного типа по 12 голов в каждой группе. Группы формировали по принципу пар-аналогов. Здесь имели в виду живую массу, возраст, упитанность, состояние здоровья животных. В конце опыта (18 мес.) провели убой бычков для контрольного исследования. При этом средняя предубойная масса бычков составила: первая группа – 515,2 кг, вторая – 486,0, третья – 477,8 кг.

**Результаты исследования.** В целях исследования изменений в тушах животных нами после контрольного убоя проведено расчленение туш на пять анатомических отрубков (согласно методике ВИЖ). Материал представлен в таблице 1.

Анализируя таблицу 1, видим, что более тяжелые естественно-анатомические части туш наблюдались от бычков мясомолочного производственного типа. Так масса мякоти плечелопаточной части составляла 17,2 кг, что больше, чем у бычков других типов на 1,7 и 2,0 кг. Более существенную разницу наблюдали по спинно-реберной части. Здесь разница по мякоти составляла 2,9 и 2,5 кг. По поясничной части небольшое преимущество сохранялось за бычками молочно-мясного произ-

водственного типа (0,2 кг). В то же время в поясничной части туш бычков молочного типа мякоти меньше на 0,8 кг в сравнении с аналогичной частью туши бычков мясомолочного типа. Больше мякоти и в тазобедренной части туш бычков мясомолочного производственного типа в сравнении с другими группами. Разница в их пользу составила 1,5-5,0 кг.

Таким образом, бычки мясомолочного типа имели преимущество по массе мякоти всех естественно-анатомических частей туши в сравнении с бычками молочно-мясного и молочного производственных типов.

В своих исследованиях мы рассчитали относительную массу частей полутуш (таблица 2). По относительной массе частей полутуш существенной разницы между группами мы не наблюдали. Здесь можно выделить полутуши бычков мясомолочного производственного типа по тазобедренной части, а по поясничной части выделялись бычки молочно-мясного производственного типа.

**Вывод.** Сравнительная оценка выращивания и откорма бычков симментальской породы разных производственных типов показала, что лучшие результаты по естественно-анатомическим отрубкам туш получены от животных мясомолочного производственного типа.

#### Список использованных источников

1. Кибкало Л.И., Галкина Л.М. Совершенствование технологии производства говядины // Молочное и мясное скотоводство. – 1998. - № 5. – С. 12-13.
2. Кибкало Л.И., Грошевская Т.О., Гончарова Н.А. Использование голштинских бычков немецкой селекции для увеличения производства говядины // Молочное и мясное скотоводство. – 2015. - № 2. – С. 13-16.
3. Кибкало Л.И., Кочелаева Е.С. Оценка мясной продуктивности бычков симментальской и голштинской пород в условиях Центрального Черноземья // Зоотехния. – 2016. - № 3. – С. 22-25.
4. Кибкало Л.И., Матвеева Т.В., Казначеева И.А. Особенности морфологического состава туш и их анатомических частей у чистопородных и помесных бычков // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2015. - № 4. – С. 58-59.

5. Кибкало Л.И., Гончарова Н.А. Сравнительная оценка мясной продуктивности симментальских и симментал х голштинских бычков разных генотипов // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2015. - № 9. – С. 83-87.
6. Кибкало Л.И., Николайченко О.С. Откормочные качества чистопородных и помесных животных // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2011. - № 5. – С. 55-56.
7. Проблемы и перспективы производства говядины / Л.И. Кибкало и др. // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2010. - № 3. – С. 51-55.
8. Кибкало Л.И., Коровин А.Н. Мясная продуктивность симментальских бычков, выращиваемых в молочный период на подсосе и при ручной выпойке // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2009. - № 5. – С. 66-69.
9. Кибкало Л.И., Коровин А.Н. Показатели качества мяса симментальских бычков // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2009. - № 5. – С. 69-74.

### List of sources used

1. Kibkalo L.I., Galkina L.M. Perfection of the technology of beef production // Molochnoe and beef cattle breeding. - 1998. - № 5. - P. 12-13.
  2. Kibkalo L.I., Groshevskaya T.O., Goncharova N.A. Use of Holstein bull-calves of German breeding for increase in production of beef // Dairy and meat cattle breeding. - 2015. - No. 2. - P. 13-16.
  3. Kibkalo L.I., Kochelaeva E.S. Evaluation of the meat production of the Simmental and Holstein breed bulls in the conditions of the Central Chernozem Zone // Zootechnics. - 2016. - No. 3. - P. 22-25.
  4. Kibkalo L.I., Matveeva TV, Kaznacheeva IA Peculiarities of the morphological composition of carcasses and their anatomical parts in purebred and hybrid bull-calves // Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy. - 2015. - No. 4. - P. 58-59.
  5. Kibkalo L.I, Goncharova N.A. Comparative evaluation of meat production of Simmental and Simmental Holstein bull-calves of different genotypes // Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy. - 2015. - No. 9. - P. 83-87.
  6. Kibkalo L.I., Nikolaychenko O.S. Fertile qualities of purebred and crossed livestock // Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy. - 2011. - No. 5. - P. 55-56.
  7. Problems and prospects of beef production / L.I. Kibkalo, etc. // Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy. - 2010. - No. 3. - P. 51-55.
  8. Kibkalo L.I., Korovin A.N. Meat production of Simmental bull-calves, grown during the milking period on a sieve and when hand-baked, // Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy. - 2009. - No. 5. - P. 66-69.
  9. Kibkalo. L.I., Korovin A.N. Meat quality indicators of Simmental bull calves // Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy. - 2009. - No. 5. - P. 69-74.
- 

УДК 636.082.453

### **БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ СПЕРМОПРОДУКЦИИ БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА МОЛОЧНЫХ ПОРОД**

САМУСЕНКО Л.Д.,

кандидат биологических наук, доцент кафедры частной зоотехнии и разведения сельскохозяйственных животных ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»; тел. 76 10- 21.

МОРОЗОВА Е.С.,

аспирант кафедры частной зоотехнии и разведения сельскохозяйственных животных ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»; тел.76 10- 21.

**Реферат.** Для современного промышленного скотоводства очень важным является оценка быков-производителей молочных пород разного происхождения по качеству семени. Целью исследований было изучение влияние породы, как генетического фактора на качество семени. Исследования проводились на базе ОАО «Орловское» по племенной работе. Объектом исследования являлась спермопродукция быков трех пород молочного направления продуктивности: голштинской, черно-пестрой и симментальской. Изучены

показатели: количество полученного семени, мл; брак нативной спермы, мл; количество эякулятов на одного быка, штук; средний объем эякулята, мл; средняя концентрация спермиев, млрд/мл. Исследованиями установлено, что наибольший объем семени был получен от быков-производителей черно-пестрой породы – 193 мл, что превысило аналогичные показатели быков симментальской и голштинской пород на 69 мл (\*\*P < 0,001) и 18 мл (\*\*P < 0,001). По объему эякулята лидерство сохранили быки-производители черно-пестрой породы 5,3 мл. Концентрация спермиев в единице объема эякулята не имела достоверных различий во всех опытных группах. В черно-пестрой породе количество брака нативной спермопродукции самый наибольший и составляет 15 мл. У голштинов отмечен самый низкий брак нативной спермы – 3 мл, при достоверных различиях с контролем (\*\*P < 0,01).

**Ключевые слова:** спермопродукция, качество семени, черно-пестрая порода, голштинская порода, быки-производители.

### BIOTECHNOLOGICAL INDICATORS OF SPERM PRODUCTION OF STUD BULLS OF DAIRY CATTLE

SAMUSENKO L.D.,

Candidate of biological science, department of private animal husbandry and breeding

MOROZOVA E.S.,

graduate student, department of private animal husbandry and breeding

Federal State Budgetary Educational Establishment of Higher Education, «Orel State Agrarian University named after N. V. Parahina»; e-mail: lds1977@rambler.ru.

**Essay.** For modern industrial cattle breeding it is very important to evaluate the stud bulls of dairy breeds of different origin for the quality of seminal fluid. The aim of the research was to study the influence of the breed as a genetic factor on the quality of the sperm. The studies were conducted on the basis of JSC “Orlovskoye” on stock breeding. The subject of the study was sperm production of stud bulls of three breeds of dairy productivity: Holstein, black-and-white and Simmental. The following indicators were studied: the quantity of the obtained seminal fluid, ml; waste of native sperm, ml; the quantity of ejaculate for one bull, pieces; average volume of the ejaculate, ml; average concentration of sperm cells, one billion/ml. It is determined that the largest volume of the seminal fluid has been received from stud bulls of black motley breed – 193 ml that has exceeded similar indicators of bulls of Simmental and Holstein breeds by 69 ml (\*\*P < 0,001) and 18 ml (\*\*P < 0,001). As for the amount of the ejaculate the leadership belongs to the stud bulls of black and motley breed - 5,3 ml. The concentration the sperm cells in a unit of volume of the ejaculate had no reliable differences in all the skilled groups. The number of the waste of the native sperm production by black and motley breed is the greatest 15 ml. By Holstein breeding it is noted the lowest waste of native sperm 3 ml at reliable differences with control (\*\* P < 0,01).

**Keywords:** Sperm products, seminal fluid quality, black and white breed, Holstein breed, stud bulls.

**Введение.** Для современного промышленного скотоводства очень важным является оценка быков-производителей молочных пород разного происхождения по качеству семени [1. - С. 21; 2.- С.4; 3. - С. 30]. Актуальность данной проблемы возникает в свете развития технологий искусственного осеменения и биотехнологии, повышения роли производителей в генетическом улучшении стада позволяет за короткий срок значительно изменить породный состав стад целых регионов, интенсивно использовать лучших производителей для создания животных с устойчивыми наследственными задатками по основным продуктивным признакам [4. - С. 20; 5. - С. 22; 6. - С. 101].

В воспроизводстве крупного рогатого скота на территории Орловской области используются быки-

производители как районированных пород черно-пестрая, симментальская, так чистопородные - голштинской породы, которые завозятся в область на протяжении более 15 лет [7. - С.10; 8. - С. 7; 9. - С. 10; 1. - С.11; 11. - С. 30]. Учитывая этот факт, нами были проведены исследования по выяснению межпородных различий по качеству семени быков производителей, от которых создают банки семени на племя предприятия.

Целью исследований было изучение влияние породы, как генетического фактора на качество семени.

**Материал и методика исследования.** Исследования проводились на базе АОО «Орловское» по племенной работе. В соответствии с Федеральным Законом от 3 августа 1995 года «О племенном жи-

вотноводстве» племпредприятия ОАО «Орловское» включено в Государственный племенной регистр в качестве: организации по искусственному осеменению сельскохозяйственных животных, региональный информационно-селекционный центр, племенной репродуктор по разведению черно-пестрой породы крупного рогатого скота. В качестве организации по искусственному осеменению содержит стадо быков-производителей, получает от них сперму, проводит её обработку, фасовку, замораживание и хранение спермопродукции.

Объектом исследования являлась спермопродукция быков трех пород молочного направления продуктивности: голштинской, черно-пестрой и симментальской. Группы формировали по принципу аналогов по пять голов в каждой. Кормление быков осуществлялось по нормам ВИЖ с учетом требуемых норм и нагрузок на быка производителя. Исследования проводились в весенний сезон года.

Сперму от быков брали в манеже через 2 часа после кормления в установленное время на искусственную вагину с одноразовым спермоприемником. После взятия семени спермоприемник маркировали и передавали через стерильный шлюз в лабораторию.

Изучены показатели: количество полученного семени, мл; брак нативной спермы, мл; количество

эякулятов на одного быка, штук; средний объем эякулята, мл; средняя концентрация спермиев, млрд/мл. Показатели качества и количества свежеполученной спермопродукции племенных быков определяли согласно нормативной документации и ГОСТа 26030-2015. В процессе работы также руководствовались «Инструкцией по технологии работы организаций по искусственному осеменению и трансплантации эмбрионов сельскохозяйственных животных» (приказ МСХ РФ от 14.08.2000 №713).

Результаты исследований обработаны методом вариационной статистики с вычислением критерия достоверности по Стьюденту.

**Результаты исследования.** Согласно многочисленным исследованиям гаметогенез у быков-производителей является длительным многофакторным процессом. Формирование жизнеспособных спермиев зависит как от врожденных функциональных способностей организма быка, так и от ряда экзогенных факторов [12. - С. 746].

Исследованиями установлено, что наибольший объем семени был получен от быков - производителей черно-пестрой породы – 193 мл, что превысило аналогичные показатели быков симментальской и голштинской пород на 69 мл (\*\*P <0,001) и 18 мл (\*\*P <0,001) (рисунок 1).

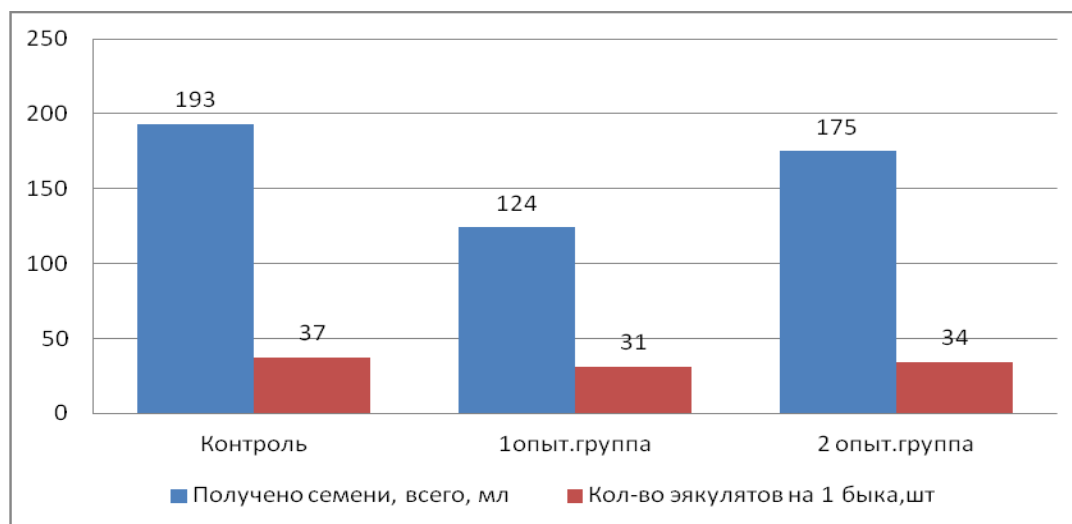


Рисунок 1 - Количественные показатели спермопродукции быков молочных пород

Таблица 1 – Качественные показатели спермы быков-производителей разных пород, М ± m

Наименование показателя	Черно-пестрая (контроль)	Симментальская (1 опыт. группа)	Голштинская (2 опыт. группа)
Количество голов	5	5	5
Средний объем эякулята, мл	5,3±0,54	3,9±0,24**	5,1±0,24
Средняя концентрация, млрд/мл	1,05±0,10	1,1±0,04*	0,99±0,20
Брак нативной спермы, мл	14±0,9	5±0,5**	3±0,02***

Разница статистически достоверна по сравнению с контролем: \*P <0,05; \*\*P <0,01; \*\*\*P <0,001

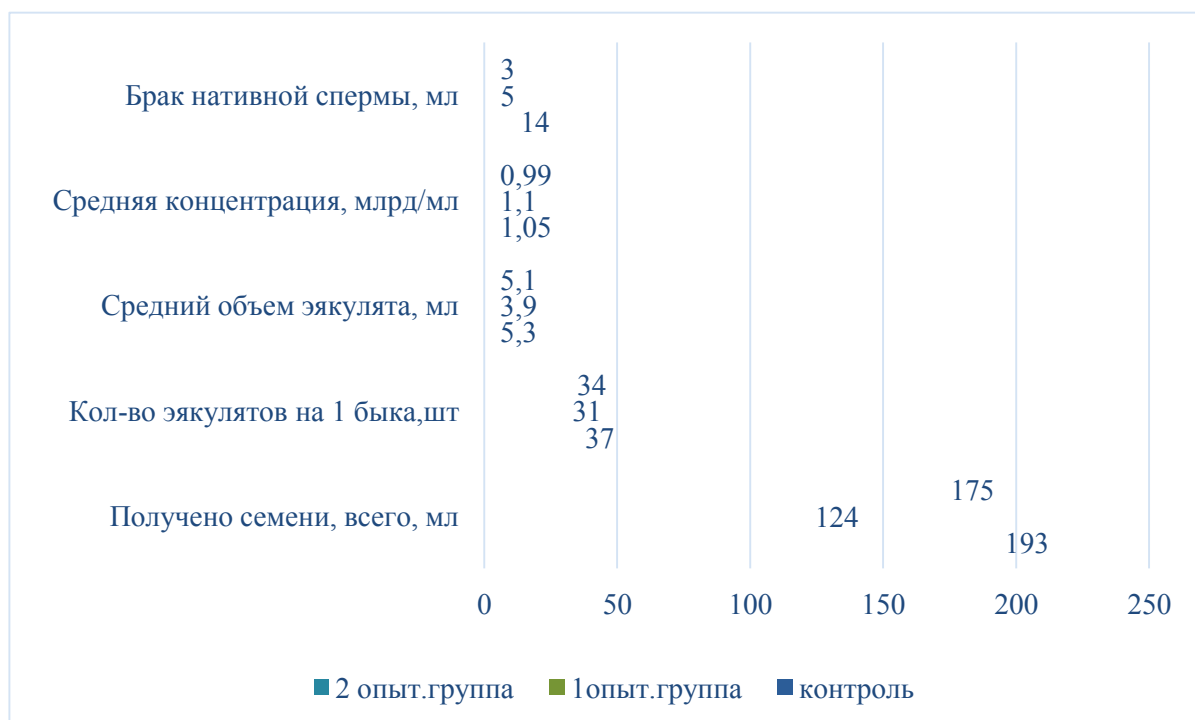


Рисунок 2 - Качественные показатели семени быков – производителей

Сравнительно низкий объем семени был получен от быков голштинской породы, что можно объяснить снижением уровня общей адаптационной пластичности породы к новым природно - климатическим условиям жизнедеятельности. Высокое число эякулятов было отмечено в контрольной группе - 37 штук, что достоверно выше, чем у симменталов и голштинов на 6 шт и 3 шт (\*P <0,05; \*\*P <0,01). По объему эякулята лидерство сохранили быки-производители черно-пестрой породы 5,3 мл, что превысило аналогичные показатели быков симментальской породы на 1,4мл (\*\*P <0,01), разница с голштинской породой составила 0,2 мл и была недостоверной.

Концентрация спермиев в единице объема эякулята не имела достоверных различий во всех опытных группах. Однако следует отметить, что более низким показателем отличались быки-производители голштинской породы- 0,99 млрд/мл.

К браку нативного семени относятся показатели морфологических и физиологических изменений спермотозоидов, и, прежде всего, изменения касательно формы акросом, потери цитоплазматических капель и снижение способности двигаться вперед и др. Морфологические нарушения спермиев могут отрицательно влиять на оплодот-

воряемость маточного поголовья [13. – С. 67]. Проведенные нами исследования позволили выявить, что из трех анализируемых пород у голштинов отмечен самый низкий брак нативной спермы – 3 мл, при достоверных различиях с контролем (\*\*P <0,01) (таблица 1, рисунок 2). В черно-пестрой породе количество брака нативной спермопродукции самый наибольший и составляет 15мл. Следовательно, лучшими показателями качества спермопродукции отличались быки – производители голштинской породы, при низком объеме получаемого семени. Проведенные нами исследования полностью согласуются с исследованиями проведенными рядом авторов, которые сообщили, что от быков голштинской породы получали больше спермы с высокой концентрацией и подвижностью зимой и весной [11. – С. 50; 14. – С. 3321].

**Вывод.** Таким образом, установлено, что быки черно-пестрой породы имеют лучшие количественные показатели спермопродукции, но при этом у них отмечается более низкое по качеству семя.

У быков симментальской и голштинской пород исследования показали качество получаемой спермопродукции высокое.

#### Список использованных источников

1. Баранов А.В. Проблемы сохранения биоразнообразия в животноводстве // Достижения науки и техники АПК. - 2011. - № 9. - С. 21-23.
2. Самусенко Л.Д. Влияние генетических факторов на селекционные признаки черно-пестрого скота // Зоотехния. - 2012. - № 10. – С. 4-6.
3. Самусенко Л.Д. Молочная продуктивность коров в зависимости от их линейной принадлежности // Молочное и мясное скотоводство. - 2011. - № 2. - С. 30-31.

4. Ляшук Р.Н., Шендаков А.И. Результаты селекции молочного скота в орловской области // Аграрная наука. - 2007. - № 7. - С. 20.
5. Самусенко Л.Д., Химичева С.Н. Влияние генетических факторов на воспроизводительную способность и молочную продуктивность коров // Главный зоотехник. - 2016. - № 6. - С. 22-29.
6. Самусенко Л.Д. Молочная продуктивность голштинизированных черно-пестрых коров в зависимости от генотипа и линейной принадлежности // Вестник ОрелГАУ. - 2010.- № 6. - С. 101-103.
7. Мамаев А.В., Самусенко Л.Д. Влияние голштинской породы на химический состав и технологические свойства молока коров черно-пестрой породы // Вестник ОрелГАУ. - 2014. - № 3 (48). - С. 10-13.
8. Самусенко Л.Д., Химичева С.Н. О взаимосвязи воспроизводительной способности коров с их молочной продуктивностью // Биология в сельском хозяйстве. - 2016. - № 2 (11). - С. 7-11.
9. Химичева С.Н. Продуктивность и состав молока коров, основных пород в Орловской области // Вестник ОрелГАУ. - 2012. - № 4. - С. 90-92.
10. Четвертакова Е.В. Качество спермы быков-производителей разных пород в зависимости от сезона года // Вестник КрасГАУ. - 2012 г. - № 8. - С. 118-122.
11. Четвертакова Е.В. Эколого-генетические аспекты реализации репродуктивного потенциала быков-спермодоноров: монография. - Краснояр. гос. аграр. ун-т. - Красноярск, 2009. - 188 с.
12. Соколовская И.И. Участки отдельных структур живчика в процессе оплодотворения // Сельскохозяйственная биология. - 1974. - IX. - № 5. - С. 74-75.
13. Габер Е.С. Сперматогенез и его регуляция. - М.: Наука, 1983. - 231 с.
14. Mathevon M., Buhr M.M., Dekkers, J.C.M. Environmental, management and genetic factors affecting semen production in Holstein bulls. Journal of Dairy Science, 1998. - 81: 3321-3330.

**List of sources used**

1. Baranov A.V. Problems of biodiversity conservation in livestock-breeding // Achievements of science and technology of agro-industrial complex. - 2011. - No. 9. - P. 21-23.
  2. Samusenko L.D. Influence of genetic factors on selection signs of black-and-white cattle // Zootechny. - 2012. - No. 10. - P. 4-6.
  3. Samusenko L.D. Milk productivity of cows, depending on their linearity // Milk and meat cattle breeding. - 2011. - No. 2. - P. 30-31.
  4. Lyashuk R.N., Shendakov AI Results of breeding dairy cattle in the Orel region // Agrarian Science. - 2007. - No. 7. - P. 20.
  5. Samusenko L.D., Khimicheva S.N. Influence of genetic factors on the reproductive capacity and milk productivity of cows // Chief livestock specialist. - 2016. - No.6. - P. 22-29.
  6. Samusenko L.D. Milk productivity golshтинizirovannyh black-motley cows, depending on the genotype and linearity // Vestnik OrelGAU. - 2010.- No. 6. - P. 101-103.
  7. Mamaev A.V., Samusenko L.D. Influence of the Holstein breed on the chemical composition and technological properties of milk of cows of black and motley breed // Vestnik OrelGaU. - 2014. - No. 3 (48). - P. 10-13.
  8. Samusenko L.D., Khimicheva S.N. On the relationship between the reproductive ability of cows and their dairy productivity // Biology in Agriculture. - 2016. - No. 2 (11). - P. 7-11.
  9. Khimicheva S.N. Productivity and composition of milk of cows, the main rocks in the Orel region // Vestnik OrelGAU. - 2012. - No. 4. - P. 90-92.
  10. Chetvertakova E.V. Quality of sperm bulls-producers of different breeds depending on the season of the year // Bulletin of the State University. - 2012 - No. 8. - P. 118-122.
  11. Chetvertakova E.V. Ecological and genetic aspects of realization of reproductive potential of bulls-spermodoners: monograph. - Red-yar. state. agrarian. un-t. - Krasnoyarsk, 2009. - 188 p.
  12. Sokolovskaya I.I. Sections of individual structures of the sciatica in the process of fertilization // Agricultural Biology. - 1974. - IX. - No. 5. - P. 74-75.
  13. Gaber E.S. Spermatogenesis and its regulation. - Moscow: Nauka, 1983. - 231 p.
  14. Mathevon M., Buhr M.M., Dekkers, J.C.M. Environmental, management and genetic factors affecting semen production in Holstein bulls. Journal of Dairy Science, 1998. 81: 3321-3330.
-

УДК 615.281.9

**ВАЛИДАЦИЯ БИОЦИДНЫХ И ЛЕЧЕБНЫХ СВОЙСТВ СОЕДИНЕНИЙ ЙОДА, ИОНОВ СЕРЕБРА И ДМСО**

ЕВГЛЕВСКИЙ Д.А.,

доктор ветеринарных наук, старший научный сотрудник Курского Федерального аграрного научного центра.

КОРОЛЕВА А.Ю.,

научный сотрудник Курского Федерального аграрного научного центра.

ЕВГЛЕВСКИЙ Р.В.,

студент зооинженерного факультета ФГБОУ ВО Курская ГСХА.

**Реферат.** Сконструированный состав на основе растворения йода в ДМСО и электроактивированием ионами серебра обеспечивает стабильное биоцидное действие на высокие концентрации свыше 100000 г/мл патогенных, комменсальных, эпифитных бактерий и микрофлору окружающей среды, вирусов, патогенных грибов. Разработанный и запатентованный лабораторно-промышленный способ получения ионов серебра до 1000 мг/л за 30-60 минут и определение концентрации ионов серебра без ионометра по снижению массы серебряного электрода или высушиванием раствора в тиглях позволяет оперативно получать раствор с определенной концентрацией ионов серебра. Изготовленный раствор на основе йода ДМСО и ионов серебра с успехом был использован для лечения гнойно-септических болезней, маститов у коров, поражения копытного рога и ограничению распространения эндемических (от греч. endemos – местный) и факторных болезней и изучения биоцидного действия на микроорганизмы.

**Ключевые слова:** микроорганизмы, ионы серебра, ДМСО – microorganism, ion silver, DMSO.

**VALIDATION OF THE BIOCIDIC AND THERAPEUTIC PROPERTIES OCTIEN OF IOD, SILVER IONS AND DMSO**

EVGLEVSKY D.A.,

Doctor of Veterinary Sciences, Senior Researcher of the Kursk Federal Agrarian Scientific Center.

KOROLEVA A.Yu.,

scientific employee of the Kursk Federal Agrarian Research Center.

EVGLEVSKY R.V.,

student zooengenernogo faculty FGBOU VO Kursk State Agricultural Academy.

**Essay.** The constructed composition based on iodine dissolution in DMSO and electroactivation with silver ions provides a stable biocidal effect on high concentrations of over 100000 g / ml pathogenic, comensal, epiphytic bacteria and environmental microflora, viruses, pathogenic fungi. The developed and patented laboratory-industrial method for obtaining silver ions up to 1000 mg / l for 30-60 minutes and determining the concentration of silver ions without an ionometer to reduce the weight of a silver electrode or drying the solution in crucibles allows the operative preparation of a solution with a certain concentration of silver ions. The manufactured solution based on iodine DMSO and silver ions was successfully used for the treatment of purulent-septic diseases, mastitis in cows, defeat of hoof horn and restriction of endemic (from Greek endemos-local) and factor diseases and the study of biocidal effect on microorganisms.

**Key words:** microorganisms, silver ions, DMSO - microorganism, ion silver, DMSO.

**Введение.** Распространение детерминат резистентности патогенных, комменсальных, эпифитных бактерий и микрофлоры окружающей среды к антибиотикам, нитрофуранам, ионов серебра, меди, моно-и полираствором йода, а также к более 90 % резидентных (постоянных), 0,5 случайных, транзитарных приобретает постоянную необратимую тенденцию. При этом разработка более «сильных» и высокодозных препаратов не обеспе-

чивает биоцидный и лечебный эффект на фоне повышенной токсичности и аллергенности.

Преодоление образования устойчивости микроорганизмов и обеспечение биоцидного и лечебного действия на вирусы, плесневые грибы, микоплазмы, хламидии к лекарственным средствам, по существующим технологиям практически исчерпали свои возможности. Необходимость кардинальных стратегических решений приобретает высокую актуальность в направлении повышения

биоцидных свойств и лечебной эффективности лекарственных средств на фоне снижения их концентрации и аллергенности. Отличительной особенностью были и остаются ионы серебра, меди, нитрофураны, йод.

Особое внимание приобретает йод и его соединения. В наших исследованиях это повышение растворимости йода и изучение биоцидной и лечебной эффективности препаратов йода отдельно и в различных соединениях в растворе диметилсульфоксида.

Впервые йод был открыт в 1811 г. французским селитроваром Б. Куртуа. Изучено, что чилийская селитра содержит 0,15 % примеси  $NiO_3$ , в морской воде до 2 мг/л, в 50 т высушенной морской капсуле до 250 кг йода, воды буровых скважин содержат 40-100 мг йода в йодистом калии – на 1 воды, а активированный древесный уголь способен поглощать йод до 70-75 % от своей массы.

Современная технология получения йода включает пропускание нефтяных вод через фильтр из хлорида серебра ( $AgCl$ ). При этом на фильтре остается йодид серебра, а растворимые хлориды уходят в фильтрат. В последующем из хлорида серебра ( $AgCl$ ) свободный йод выделяют с помощью хлора. Пары йода имеют ярко-фиолетовый цвет, за что он получил свое название (от греч. «иод» фиолетовый).

Йод плохо растворяется в воде (1:5000), но хорошо в органических растворителях и особенно в одном растворе иодида калия и диметилсульфоксида. Однократный прием йода внутрь составляет 0,02 г, а суточный 0,06 г.

Йод применяют в 5-10 % спиртовых растворах, а также в мазях и широко используемых лекарственных формах – йодистый калий, йодистый натрий, раствор люголя.

При недостатке йода в воде и пище человек заболевает базедовой болезнью. Кроме биоцидного и лечебного действия йод часто применяют для лечения атеросклероза, вызывая понижение вязкости крови и расширение мелких кровеносных сосудов и отравлениях свинцом, ртутью и т.д., вызывая образование альбуминатов металла с солями йода.

Кроме вышеуказанных лекарственных средств и соединений йод используют в других препаратах в виде йодистого водорода, йодида серебра, йодида железа.

С учетом совместимости растворов йода с многочисленными соединениями и недостаточности изученности использования йода с ионами серебра в специальных растворителях возникла необходимость изучения его биоцидного и лечебного действия в комплексе с современными препаратами и нанобиотехнологическими способами.

Повышенное биоцидное действие в отношении грибковых и вирусных возбудителей проявляет йод в растворе диметилсульфоксида отдельно и с ионами серебра. При этом медленное высвобождение катиона серебра из ДМСО обеспечивает пролонгированное его действие.

Установленные в 1958 г. сверхрастворимые и лечебные свойства, ускорение роста культуры клеток, заживления ран с помощью диметилсульфоксида с успехом используются в фармакологии, медицине, вирусологии.

С учетом вышеизложенным обоснованием и изученности проблемы были определены цель и задачи исследований.

Целью исследований является разработка способа изготовления препаратов на основе йода, диметилсульфоксида, ионов серебра и изучения их биоцидного и лечебного действия.

Задачами исследований явились:

1. Определить оптимальную концентрацию диметилсульфоксида для растворения йода;
2. Разработать способ получения и изучения биоцидных и лечебных свойств растворов йода с диметилсульфоксидом и ионами серебра.

**Материалы и методы исследования.** В работе использованы свиноводческие и птицеводческие хозяйства Курской, Белгородской и Калужской областей, свежeweделением и лабораторными микроорганизмами – сальмонелл, *E.coli*, стафилококк, патогенные грибы и вирусы.

Биоцидные свойства растворов ДМСО йода и ионов серебра изучали в отношении обычных, нормативных, стандартных концентраций микроорганизмов (1000/мл) и в более высоких концентрациях до 10000/мл.

Лечебную эффективность растворов изучали при лечении коров, больных маститом, рваных и ожоговых ран и дистальных поражений у коров и лошадей.

В качестве контроля использовали коммерческие препараты – монклавит и йодпротектин, йодистый калий. Растворение йода проводили в разных концентрациях диметилсульфоксида. Несмотря на то, что диметилсульфоксид и другие диметилсульфоксиды впервые получены в 1866 г. их практики применения не было изучено. Впервые в 1960 г. освоено промышленное производство, доказано его сверхрастворимость и широкое использование в фармакологии, биологии. Механизм действия йода определяется его соединением с белками микробной клетки и блокированием ее дыхательных ферментов, а в комплексе с диметилсульфоксидом на покрывных тканях образует покрывную гидрофильную пленку.

**Результаты исследования.** С учетом того, что моноклавит и другие йодистые препараты несовместимы с ртутными препаратами инактивируются четвертичными соединениями аммиака, каустиком, гипохлоритом натрия были проанализированы исследования по использованию известных растворителей йода с ионами серебра.

При этом установлено, что практически йодистый калий не обладает биоцидным действием на различные виды микроорганизмов *E.coli*, стафилококки, сальмонеллы, патогенные грибы.

В связи с этим йодистый калий был исключен в исследованиях. При этом вместо этилового спирта растворение кристаллического йода прово-

дили в разных концентрациях диметилсульфоксида и исключено использование глутарового альдегида, этония, формальдегида, которые до сих пор применяют для дезинфекции инкубационных яиц и оборудования.

В отношении формальдегида установлено, что он чрезвычайно летуч, токсичен, а по данным агентства YARS и решению ВОЗ официально признан канцерогеном для человека (постановление Европарламента ЕС за № 648/2004 от 31.03.2004 г.). Несмотря на канцерогенные свойства формальдегид, бетапропилактон практически используется при изготовлении инактивированных вакцин и анатоксинах.

Сверхрастворимость димексида было использовано с другими противогрибковыми агентами, а также в качестве растворения йода отдельно и с ионами серебра. Проведенными исследованиями установлено повышенные биоцидные и лечебные свойства раствора йода в ДМСО и с ионами серебра при лечении экземы, грибковых заболеваний кожи, ногтей, копыт у лошадей с образованием глянцевого покрытия, коров больных маститом.

С учетом полученных результатов по растворимости йода в ДМСО и повышение биоцидных свойств с ионами серебра были проведены исследования по рациональному способу получения и определения концентрации ионов серебра и получению терапевтических и биоцидных свойств экспериментальных растворов.

При получении ионов серебра необходимо было провести замену ионометров на более доступный метод получения и определения концентрации ионов серебра.

В результате поисковых исследований был определен и запатентован рациональный способ получения ионов серебра методом электролиза, состоящий из объемного серебряного электрода ( $Ag^+$ ), источника постоянного тока, емкости из специальных минеральных солей и отрицательной клеммы из нержавеющей стали или медной плати-

ны. Получение ионов серебра проводили путем пропускания постоянного тока через объемный серебряный электрод, погруженный в специальный минеральный раствор.

В последующем вместо ионометра определение концентрации ионов серебра проводили по разнице массы серебряного электрода до и после электролиза, а также высушиванием раствора в фарфоровых тиглях. Разработанный метод позволяет оперативно получать до 1000 мг/л ионов серебра за 30-60 минут и определить их концентрацию в растворе.

С учетом количественного содержания ионов серебра в растворе проведены исследования по определению биоцидного действия ионов серебра на микроорганизмы в частности 2-5 мг/л на 1000/мл разных видов микроорганизмов – в отдельности и в сочетании с ДМСО и йодом.

В настоящее время для лечебных целей используются широко рекламированные йодпротектин с 0,1 % йода, моноклавит – 1. В основе указанных препаратов используется ДМСО для растворения йода. Существенным недостатком йодпротектина и моноклавита – 1 является отсутствие данных об их биоцидном действии на различные микроорганизмы и их концентрации. В качестве нормативной концентрации используется 1000/мл микроорганизмов. В то же время в практике концентрация микроорганизмов составляет 100000/мл и более. Повышенное лечебное действие ионов серебра в растворе ДМСО с йодом вызывает необходимость изучения биоцидного действия в сравнении с йодпротектином и моноклавитом. Для изучения биоцидного действия использовали разные концентрации стафилококков, кишечной палочки, сальмонелл, патогенных грибов и вирусов. Полученные результаты представлены в таблице 1.

Полученные результаты были использованы для получения раствора йода в ДМС с 0,02 % йода с последующей электроактивацией 3-5-10 мг/л ионами серебра.

Таблица 1 - Результаты биоцидного действия ионов серебра отдельно и с ДМСО и 0,02 % йода на микроорганизмы

Наименование и концентрация микроорганизмов	Проявления биоцидного действия				
	1,0 мг/л Ag	1 мг/л $Ag^+$ ДМСО	1 мг/л Ag ДМСО+0,01 йода	3 мг/л Ag	5 мг/л Ag
S.aureus 1000/мл	+	+	+	+	+
S.aureus 10000/мл	-	+	+	+	+
E. coli 1000/мл	+	+	+	+	+
E. coli 10000/мл	-	+	+	+	+
E.dublin 1000 /мл	+	+	+	+	+
E.dublin 10000/мл	-	+	+	+	+
Миксоматоз кроликов $10^6$ мл	-	+	+	+	+
Asp. niger	-	+	+	+	+
Asp.flavus	-	+	+		

Таблица 2 - Сравнительная оценка лечения коров больных маститом раствором 0,02 % йода с 2-3 мг/л ионов серебра и ДМСО

Форма мастита	Интрацистерное введение			Наружные аппликации
	дозировка	кратность	% выздоровления	
Серозный 40 голов	коровы 5-10 мл	ежедневно после доения 1 раз в сутки 2-3 дня	35 голов 90-95 %	1-2 раза в сутки после доения
Фибринозный 40 голов	коровы 5-10 мл	ежедневно после доения 1 раз в сутки 2-3 дня	35 голов 90-95 %	1-2 раза в сутки после доения
Гнойно-фибринозный	коровы 5-10 мл	после доения 1 раз в сутки 2-3 дня подряд	36 голов 90-95 %	1-2 раза в сутки после доения

**Способ применения:** интрацистернальное введение по 5-10 мл 1-2 раза в день после доения и обтирание поверхности вымени и сосков раствором.

Предложенный способ получения и определения концентрации ионов серебра без ионометра с раствором йода в ДМСО с ионами серебра был использован для изучения биоцидных и лечебных свойств в отличии от способа получения дезинфицирующего раствора на основе ионов серебра [1, 2]. Результаты биоцидного действия с конструированным раствором представлены в таблице 1. Из представленных данных в таблице 1 следует, что 1 мг/л ионов серебра биоцидного действует на 1000/мл микроорганизмов и не действует на концентрацию 10000/мл. В то же время с ДМСО и 0,02% ионами серебра биоцидного действия на 10000/мл микроорганизмов, а также на вирус миксоматоза кроликов и грибы *Asp. niger* и *Asp. flavus*. Повышенная концентрация ионов серебра до 3 мг/л и 5 мг/л проявлялось биоцидно на концентрацию микроорганизмов до 100000/мл.

Полученные результаты использованы для лечения коров больных маститом, гнойно-некротических ран, экзем.

Предложенный состав обеспечивает восстановление копытной глазури у лошадей, лечение экземы у мелких животных стригущего лишая и коров больных маститом. При этом следует учи-

тывать, что лечение коров, больных маститом не ограничивает использования молока и исключает применения мазей, линиментов. Полученные результаты лечения коров, больных маститом, в сравнительном аспекте, представлены в таблице 2.

В последующем предложенный раствор с успехом использован при лечении ряда видов экзем (грибковое, клещевое, нейрогенное, стригущего лишая), для профилактики заболевания копыт, маститов у молочных коров, ускорению рваных и гнойно-некротических ран. При смазывании копыт у лошадей ушибов пастой из глины с 1-2 мг/л ионами серебра, 0,02 % йода и 50 % ДМСО у животных проходят болевые ощущения, а у лошадей появляется глазурная поверхность копыт.

**Выводы.** 1. Раствор йода в димексиде 2-3 мг/л ионами серебра проявляет биоцидное действие на бактерии, вирусы и патогенные грибы, ускорение заживления ран коров больных маститом.

2. Запатентованный способ электролизом получения ионов серебра и определение их концентрации без ионометра путем снижения массы серебряного электрода или высушиванием раствора в фарфоровых тиглях является наиболее точным и оперативным методом.

#### Список использованных источников

1. Жусев В.А., Ушаков А.А. Способ получения дезинфицирующего раствора на основе ионов серебра. Патент №RU 2334681С1 Дата отчета срока действия патента 20.12.2006 г.
2. Абдульменов Ф.Ф. Способ получения раствора ионного серебра. Патент RU 2471018 С1 Дата начала отчета действия патента 21.06.2011 г.
3. Евглевский Д.А., Левашова О.В., Смирнов И.И. Способ получения и определения содержания ионов серебра при электролитическом получении раствора. Патент № 2625614 Дата начала отчета срока действия патента 11.04.2016 г., патентообладатель Курский НИИ АПП.

#### List of sources used

1. Zhusev V.A., Ushakov A.A. A method of obtaining a disinfectant solution based on silver ions. Patent No.RU 2334681S1 Date of the patent validity period 20.12.2006.
2. Abdulmenov F.F. Method for obtaining a solution of ionic silver. Patent RU 2471018 C1 Start of the report of the patent 21.06.2011.
3. Evglevsky D.A., Levashova O.V., Smirnov I.I. A method for obtaining and determining the content of silver ions during the electrolytic preparation of a solution. Patent No. 2625614 Date of the beginning of the patent validity period 11.04.2016, the patent holder Kursk SRI APP.

УДК 636.22 /. 28 : 636.087.7 : 062.4 : 612.1

**ВЛИЯНИЕ НЕТРАДИЦИОННЫХ КОРМОВЫХ ДОБАВОК НА ИНТЕНСИВНОСТЬ РОСТА, ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА**

ГРЯЗНОВА О.А.,

аспирант кафедры общей зоотехнии ФГБОУ ВО Курская ГСХА, e-mail: gryznova\_75@mail.ru, тел. 8-919-275-22-18.

ГЛЕБОВА И.В.,

доктор сельскохозяйственных наук, доцент, заведующий кафедрой общей зоотехнии ФГБОУ ВО Курская ГСХА, e-mail: snow1968@mail.ru.

**Реферат.** Научно-хозяйственный эксперимент проведен в ФГУП «Учхоз «Знаменское» Курской ГСХА имени профессора И.И. Иванова». Для исследований были отобраны по принципу пар-аналогов телочки голштинской породы. Телятам 1- и 2-опытных групп в период 2-4 месяцев дополнительно к основному рациону вводили кормовую добавку в виде размороженной биомассы *Spirulina platensis* в количестве 10 и 15 мг сухого вещества (СВ) на 1 кг живой массы. В рацион телят 3-опытной группы вводилась Спирулина 15 мг СВ/кг живой массы совместно с 50 мл/гол водной суспензии нанодиспергированного торфа после кавитационной обработки. В возрастной период 4-6 месяцев телята всех опытных групп вновь получали основной рацион. Установлено, что по сравнению с контрольным вариантом, живая масса телят в виде абсолютного и среднесуточного приростов 1-2 и 3-опытных групп в возрасте 6 месяцев увеличилась на 4,69-8,41 % и 16,10 % соответственно. Значения исследуемых морфобиохимических показателей крови не выходили за пределы физиологических границ у всех подопытных животных. В 6-месячном возрасте наиболее благоприятный гематологический фон был у животных 3-опытной группы. По сравнению с контрольным вариантом отмечено увеличение содержания в крови телят 3-опытной группы количества эритроцитов на 3,26 %; гемоглобина – 8,08 %; общего белка – 6,19 %; альбуминов – 1,85 %; уровень глюкозы – на 0,35 ммоль/л; общего кальция – 0,72 ммоль/л; фосфора – 0,81 ммоль/л. При этом уровень лейкоцитов оставался пониженным по сравнению с контрольной группой на 17,74 %. Полученные результаты исследований свидетельствуют о том, что совместное введение в основной рацион телят водной суспензии биомассы Спирулины с нанодиспергированным торфом после кавитационной обработки оказало стимулирующий эффект на обмен веществ в период интенсивного роста организма животных.

**Ключевые слова:** спирулина, торф, живая масса телят, гематологические показатели.

**IMPACT OF NON-TRADITIONAL FEED ADDITIVE ON GROWTH RATE, HEMATOLOGICAL PARAMETERS OF YOUNG CATTLE**

GRYAZNOVA O.A.,

postgraduate student of the Department of General zootechny FSBEI HE Kursk State Agricultural Academy, e-mail: gryznova\_75@mail.ru, 8-919-275-22-18

GLEBOVA I.V.,

doctor of agricultural sciences, Associate Professor, the head of the Department of General zootechny, FSBEI HE Kursk State Agricultural Academy, e-mail: snow1968@inbox.ru

**Essay.** The scientific and economic experiment was carried out at FSUE “Experimental Training Farm “Znamenskoye” of Kursk SAA named after Professor I.I. Ivanov”. For the research heifers of Holstein breed were selected according to the principle of couples of analogues. The calves at the age of 2-4 months received in addition to the basic diet feed additives in the form of thawed biomass of algae *Spirulina platensis* in the amount of 10 and 15 mg of dry substance per 1 kg of live weight. In the diet of the 3<sup>rd</sup> calves’ experimental group *Spirulina* in the amount of 15 mg of dry substance for 1 kg of live weight along with 50 ml of aqueous suspension of nanodispersed peat after its cavitation treatment were introduced per 1 head. At the age of 4-6 months calves of all experimental groups received the basic diet again. It was found out that an absolute and average daily gain of live weight of the calves at the age of 6 months from the 1<sup>st</sup>, 2<sup>nd</sup> and 3<sup>d</sup> experimental groups increased by 4.69-8.41 and 16.10% respectively in comparison with the control variant. The value of the studied morphobiochemical blood parameters did not exceed the physiological boundaries for all experimental animals. At the age of 6 months the most favourable background was in the 3<sup>d</sup> experimental group. In comparison with the control variant it was observed an increase in the blood content of calves of the 3-experimental group of red blood cells by 3.26%; hemoglobin by 8.08%; total protein by 6.19%; the content of albumin by 1.85%; the level

of glucose – 0.35 mmol/l; the content of total calcium – 0.72 mmol/l; phosphorus – 0.81 mmol/l. At the same time, the level of leukocytes remained reduced in comparison with the control group by 17.74%. The obtained results of the research indicate that the combined introduction of aqueous suspension of *Spirulina* biomass and nanodispersed peat after its cavitation treatment in the basic diet of the calves stimulated metabolism during the intensive growth of animal organism.

**Key words:** spirulina, peat, live weight, hematological parameters.

**Введение.** В Российской Федерации разрабатываются и внедряются в сельскохозяйственное производство различные нетрадиционные кормовые добавки [1. – С. 19-22; 2. – С. 73-76; 3. – С. 25-33], использование которых направлено на обогащение основного рациона недостающими питательными веществами [4. – С. 204; 5. – С. 110-114]. Разнообразии кормовых добавок зависит от возможностей их производства в конкретном регионе [6. – С. 37-40; 7. – С. 112-115; 8. – С. 17-21]. В литературных источниках рассматривается введение в рационы животных и птицы нетрадиционных кормовых добавок по отдельности [9. – С. 16-21; 10. – С. 9-18], а также в комплексе с другими добавками [11. – С. 191-193; 12. – С. 35-42].

Нами исследованы в качестве биостимуляторов роста молодняка крупного рогатого скота нетрадиционные кормовые добавки на основе сине-зеленой водоросли *Spirulina platensis* и сорбента. Актуальность данного исследования обусловлена необходимостью повышения экологической безопасности рационов животных при одновременном повышении их продуктивности.

Использование водоросли *Spirulina platensis* в кормлении животных и птицы обогащает основной рацион легкоусвояемым белком, липидами, пигментами, макро- и микроэлементами [13. – С. 32; 14. – С. 59; 15. – С. 276].

Введение сорбентов в основной рацион обогащает корм гуминовыми веществами. Аккумулированные в торфе гуминовые вещества улучшают работу пищеварительной системы животного организма [16. – С. 18].

**Цель** наших исследований заключалась в изучении влияния сине-зеленой водоросли *Spirulina platensis* отдельно и совместно с сорбентом на интенсивность роста и гематологические показатели молодняка крупного рогатого скота до 6-месячного возраста.

**Материал и методика исследования.** Научно-хозяйственный эксперимент проводился в ФГУП «Учхоз «Знаменское» Курской ГСХА имени профессора И.И. Иванова». Для исследований были отобраны по принципу параналогов телочки голштинской породы, из которых было сформировано четыре группы по 10 голов [17].

Кормление телят было одинаковым и проводилось по схеме, принятой в хозяйстве для племенных телочек. Условия содержания, уход за животными соответствовал распорядку, установленному в хозяйстве. Санитарно-гигиенические и зоотехнические требования были

соблюдены.

Телятам 1- и 2-опытных групп в период 2-4 месяцев дополнительно к основному рациону, вводили кормовую добавку в виде предварительно размороженной биомассы *Spirulina platensis* (далее Спирулина) в количестве 10 и 15 мг сухого вещества (СВ) на 1 кг живой массы телят соответственно. В рацион телят 3-опытной группы вводилось 15 мг СВ/кг живой массы телят Спирулины совместно с 50 мл на голову водной суспензии нанодиспергированного торфа после кавитационной обработки (далее сорбент). Отмеренное количество добавок разводилось в 1 литре питьевой воды и выпаивалось каждому опытному животному из сосковой поилки перед дачей основного рациона. Контрольная группа в этот период дополнительно получала также 1 литр питьевой воды.

В таблице 1 представлены особенности кормления телят, включенных в эксперимент. Кормление телят до 2-х месяцев было одинаковым и проводилось по схеме, принятой в хозяйстве. Телята опытных групп, начиная с 2-х месячного возраста, дополнительно к основному рациону вводили нетрадиционные кормовые добавки, в то время как телятам контрольной группы продолжали давать только основной рацион. В возрастной период 4-6 месяцев телята исследуемых групп получали основной рацион.

Сине-зеленая водоросль *Spirulina platensis* выращена из отселектированной субкультуры в НПО «Бисоляр» п. Поньры Поньровского района Курской области. В кормлении телят 1-, 2-, 3-опытных групп использована биомасса водоросли в виде водной суспензии после предварительной разморозки. В рацион телят 3-опытной группы дополнительно вводилась добавка водной суспензии нанодиспергированного торфа после кавитационной обработки.

Определение показателей интенсивности роста опытных животных осуществлялось посредством индивидуального взвешивания телят до 6-месячного возраста, которое осуществлялось при постановке на опыт, а также в конце каждого календарного месяца утром до кормления. По полученным данным определяли живую массу телят, среднесуточный и абсолютный приросты животных.

Кровь для исследования отбиралась утром перед кормлением из яремной вены у 4 животных из каждой группы. Отбор проб для изучения гематологических показателей проводился 2 раза. Первый раз в возрасте телят 4 месяца (по окончании главного периода научно-хозяйственного опыта),

второй раз в 6-месячном возрасте (в конце периода наблюдения).

**Результаты исследования.** В начале главного периода научно-хозяйственного опыта масса телят всех групп была в пределах 72,09-73,34 кг таблица 2.

После введения добавок в состав основного рациона масса животных контрольной группы в 3-месячном возрасте была на 0,97 кг (1,06 %) меньше, чем в 1-опытной группе. Масса телят 2- и 3-опытных групп оказалась больше контрольной группы на 2,34 и 2,91 кг (2,55 и 3,17 %) соответственно.

К моменту прекращения введения добавок (возраст 4 месяца), телята 2- и 3-опытных групп показали лучшие результаты по сравнению с контрольной и 1-опытной группами. Средняя масса животных 2-опытной группы составила 113,74 кг, что больше массы телят контрольной группы на 3,48 кг или 3,16 %. По данному показателю телята 3-опытной группы превышали контрольную группу телят на 3,80 кг или на 3,45 % ( $P \geq 0,99$ ). Наименьшая разница оказалась между 1-опытной и контрольной группами (1,41 кг или 1,28 %).

В течение последующих двух месяцев (5-6 месяцы) изучалось последствие введенных кормовых добавок на живую массу телят. Масса телят в возрасте 5 месяцев в 1-опытной группе была

больше, чем в контроле на 1,46 кг (1,13%). Разница в живой массе между 2-опытной и контрольной группами животных составила 3,69 кг (2,86%). Телята контрольной группы в этот период времени росли менее интенсивно, их масса оказалась меньше чем у животных 3-опытной группы на 5,98 кг (4,64 %).

Результаты взвешивания телочек в возрасте 6 месяцев показали, что у телят 3-опытной группы живая масса была больше, чем в контрольной на 11,3 кг (7,81%) ( $P \geq 0,999$ ). Телочки 2- и 1-опытных групп превосходили своих сверстниц в контрольном варианте на 6,99 и 3,07 кг (4,83 и 2,12%) соответственно.

В таблице 3 представлены показатели абсолютного и среднесуточного приростов живой массы телят за периоды исследований.

Установлено, что наибольший абсолютный и среднесуточный приросты за период 2-4 месяца получены у телят 3-опытной группы – 41,97 кг и 699,50 г. Разница между контрольной и 3-опытной группами составила 10,94 %. В 1-опытной группе значения изучаемых показателей были больше, чем в контрольной группе на 1,73 кг и 28,83 г (на 4,57 %). Во 2-опытной группе абсолютный и среднесуточный приросты были выше, чем в контроле на 6,79 % и составили 40,40 кг и 673,33 г.

Таблица 1 – Схема кормления телят

Группа (n=10)	Период кормления		
	до 2 месяцев	2-4 месяца	4-6 месяцев
Контрольная	ОР	ОР	ОР
1-я опытная	ОР	ОР + 10 мг сухого вещества биомассы Спирулины*/кг живой массы	ОР
2-я опытная	ОР	ОР + 15 мг сухого вещества биомассы Спирулины*/кг живой массы	ОР
3-я опытная	ОР	ОР + 15 мг сухого вещества биомассы Спирулины*/кг живой массы + 50 мл водного раствора нанодиспергированного сорбента** после кавитационной обработки/гол/сут.	ОР

Примечание: \* содержание сухого вещества 11,00%; \*\* содержание сухого вещества 11,74 %

Таблица 2 – Динамика живой массы телят за период опыта, кг

Наименование показателя	Группа			
	контрольная	1-опытная	2-опытная	3-опытная
2 месяца	72,43±1,49	72,11±1,03	73,34±1,23	72,09±0,84
% к контрольной группе	100	99,56	101,26	99,53
3 месяца	91,78±1,17	92,75±0,98	94,12±1,07	94,69±0,93
% к контрольной группе	100	101,06	102,55	103,17
4 месяца	110,26±0,94	111,67±0,54	113,74±1,50	114,06±0,28**
% к контрольной группе	100	101,28	103,16	103,45
5 месяцев	128,89±1,27	130,35±0,61	132,58±0,67*	134,87±0,73***
% к контрольной группе	100	101,13	102,86	104,64
6 месяцев	144,72±0,98	147,79±0,55*	151,71±0,92***	156,02±0,57***
% к контрольной группе	100	102,12	104,83	107,81

\* $P \geq 0,95$ ; \*\* $P \geq 0,99$ ; \*\*\* $P \geq 0,999$

## ВЕТЕРИНАРИЯ И ЗООТЕХНИЯ

Таблица 3 – Абсолютный и среднесуточный приросты живой массы телят по возрастам

Наименование показателя	Группа			
	контрольная	1-опытная	2-опытная	3-опытная
2-4 месяца				
Абсолютный прирост, кг	37,83±0,92	39,56±0,61	40,40±0,87	41,97±0,84**
Среднесуточный прирост, г	630,50±0,51	659,33±0,72***	673,33±1,08***	699,50±0,47***
В % к контрольной группе	100,00	104,57	106,79	110,94
4-6 месяцев				
Абсолютный прирост, кг	34,46±0,74	36,12±0,94	37,97±0,52**	41,96±0,57***
Среднесуточный прирост, г	574,33±0,88	602,00±1,10***	632,83±0,67***	699,33±0,83***
В % к контрольной группе	100,00	104,82	110,19	121,76
за период 2-6 месяцев				
Абсолютный прирост, кг	72,29	75,68	78,37	83,93
Среднесуточный прирост, г	602,42	630,67	653,08	699,42
В % к контрольной группе	100,00	104,69	108,41	116,10

Примечание: \*P≥0,95; \*\*P≥0,99; \*\*\*P≥0,999

Таблица 4 – Морфобиохимический состав крови телят по возрастам

Наименование показателя	Группа			
	контрольная	1-опытная	2-опытная	3-опытная
4 месяца				
Эритроциты, 10 <sup>12</sup> /л	6,13±0,25	6,24±0,19	6,51±0,23	6,72±0,21
Лейкоциты, 10 <sup>9</sup> /л	9,26±0,53	7,64±0,27*	7,59±0,31*	6,21±0,44**
Гемоглобин, г/л	103,8±1,8	107,9±2,4	113,7±1,7**	117,6±1,5**
Общий белок, г/л	72,31±0,74	75,38±0,99*	75,84±0,76**	77,92±1,08**
Альбумины, %	41,70±0,68	42,81±0,54	43,39±0,95	45,78±0,41**
Глюкоза, ммоль/л	2,31±0,18	2,44±0,31	2,73±0,11	3,08±0,23*
Общий кальций, ммоль/л	1,98±0,29	1,36±0,17	2,86±0,21*	3,01±0,22*
Неорганический фосфор, ммоль/л	1,60±0,08	1,65±0,09	1,77±0,03	1,91±0,06*
6 месяцев				
Эритроциты, 10 <sup>12</sup> /л	6,74±0,19	6,84±0,13	6,93±0,23	6,96±0,19
Лейкоциты, 10 <sup>9</sup> /л	10,37±0,59	9,54±0,72	9,71±0,49	8,53±0,44*
Гемоглобин, г/л	110,2±1,6	111,3±0,8	114,7±1,4	119,1±1,3**
Общий белок, г/л	72,36±0,49	74,03±0,72	74,95±0,56**	76,84±0,84**
Альбумины, %	45,69±0,53	45,70±0,37	46,98±0,69	47,54±0,27*
Глюкоза, ммоль/л	2,91±0,11	2,96±0,17	3,04±0,12	3,26±0,09*
Общий кальций, ммоль/л	1,62±0,22	1,92±0,19	2,40±0,13*	2,34±0,17*
Неорганический фосфор, ммоль/л	1,06±0,06	1,21±0,03	1,68±0,12**	1,87±0,09***

\*P≥0,95; \*\*P≥0,99; \*\*\*P≥0,999

В период исследований (4-6 месяцев) выявленная зависимость между группами сохранилась. Так, разница между результатами, полученными в 1-й опытной и контрольной группах, оставалась на уровне 4,82 %. В то же время, разница между контрольной и 2-опытной группой составила 10,19% в пользу телят, получавших дополнительно к основному рациону 15 мг сухого вещества биомассы Спирулина/кг живой массы. Наибольшая разница в 21,76 %, по сравнению с контрольной группой, отмечена в 3-опытной группе телят, получавших Спирулину с сорбентом.

С возрастом естественное увеличение абсолютного и среднесуточного приростов уменьшалось. Так, если в период 2-4 месяца у телят контрольной группы абсолютный прирост составил 37,83 кг, а среднесуточный прирост 630,50 г, то в последующий

период эти показатели оказались на уровне 34,46 кг и 574,33 г (8,91 %) соответственно. Разница между показателями первого и второго периодов исследований у телят, получавших 10 мг биомассы Спирулины, составила 3,44 кг и 57,33 г или 8,70 %. Увеличение количества биомассы Спирулины до 15 мг снизило разницу между этими периодами до 6,01 %. Наилучший пролонгирующий эффект отмечен в 3-й опытной группе, телята которой получали 15 мг биомассы Спирулины с сорбентом.

В среднем за период исследований (2-6 месяцев) показатели абсолютного и среднесуточного приростов 1-опытной группы оказались больше контрольного варианта на 3,39 кг и 28,25 г соответственно (4,69 %). Разница в приростах телят 2-опытной и контрольной групп увеличилась и составила 6,08 кг и 50,66 г (8,41 %). Наилучший результат по иссле-

двумя показателям был получен в 3-опытной группе – по сравнению с контрольным вариантом прирост увеличился на 16,10 % (11,64 кг и 97,00 г).

Таким образом, исследуемые нетрадиционные добавки не только повысили среднесуточные и абсолютные приросты, но и оказали пролонгирующий эффект на увеличение роста телят в период 4-6 месяцев.

В практической зоотехнии при исследовании влияния кормовых добавок изучаются гематологические показатели исследуемых животных, поскольку кровь, выполняя различные жизненно важные функции, чутко реагирует на внесенные изменения в рацион питания [21. – С. 123; 22. – С. 118; 23. – С. 109].

В таблице 4 показаны морфобиохимические показатели крови телочек в возрасте 4 и 6 месяцев. Исследования проведены после окончания главного периода опыта (4 месяца) и после периода наблюдения (6 месяцев).

В 4-х месячном возрасте у телят опытных групп, по сравнению с контрольной группой, обнаружено повышение уровня эритроцитов. Так, этот показатель в 1- и 2-опытных группах повысился на 1,79 и 6,20 % соответственно. Содержание эритроцитов в 3-опытной группе было выше значения контрольной группы на 9,62 %. В возрасте 6 месяцев у телят 1-опытной группы уровень исследуемого показателя, по сравнению с контрольным вариантом повысился на 1,48 %. Наибольшее значение эритроцитов обнаружено во 2- и 3-опытных группах – 6,93 и 6,96, что больше контрольного варианта на 2,82 и 3,26 % соответственно.

Содержание лейкоцитов в возрасте 4-х месяцев было в пределах физиологических границ. Однако уровень изучаемого показателя контрольной группы оказался выше на 17,49 и 18,03 % по сравнению с 1- и 2-опытными группами ( $P \geq 0,95$ ). Разница между контрольным вариантом и 3-опытной группой оказалась на уровне 32,94 % ( $P \geq 0,99$ ). Определение лейкоцитов в возрасте 6 месяцев выявило сохранение зависимости, установленной по окончании главного периода опыта (4 месяца).

Отмечено повышение уровня гемоглобина у телят опытных групп. В возрасте 4 месяцев наибольшая разница наблюдалась между контрольной группой и 2-3-опытными группами, что составило 9,9 и 13,8 г/л или 9,54 и 13,29 % ( $P \geq 0,99$ ). У 6-месячных телят данная закономерность сохранилась.

Содержание общего белка находилось в пределах физиологических границ. В возрасте 4-х месяцев уровень общего белка в контрольной группе определен на уровне 72,31 г/л, что ниже показателей 1- и 2-опытных групп на 3,07 и 3,53 г/л (4,25 и 4,88 %) соответственно. Изменение показателя между значением контрольной и 3-опытной группой оказалось на уровне 5,61 г/л и составило 7,76 %. В 6-месячном возрасте наибольшее содержание общего белка установлено у телят 3-опытной группы (76,84 г/л). Уровень данного показателя в контрольной группе оказался наименьшим, разница с 3-опытной группой

составила 4,48 /л (6,19 %). Значения 1- и 2-опытных групп занимали промежуточное положение.

У телят в возрасте 4-х месяцев содержание альбуминов возрастало от контрольной к 3-опытной группе. Такая же закономерность прослеживалась и в 6-месячном возрасте телят.

В крови 4-месячных телят уровень глюкозы в контрольной группе (2,31 ммоль/л) оказался наименьшим. Содержание глюкозы в 1-опытной группе было выше на 0,13 ммоль/л. Концентрация исследуемого показателя у животных 2- и 3-опытных групп была выше таковой у контрольной группы на 0,42 и 0,77 ммоль/л. В возрасте 6 месяцев среднее значение между группами телят составило 3,04 ммоль/л. Наибольшая разница в 0,35 ммоль/л установлена между контрольной и 3-опытной группами.

Содержание общего кальция в крови подопытных животных в возрасте 4-х месяцев варьировало от 1,36 ммоль/л в 1-опытной группе до 3,01 ммоль/л в 3-опытной группе. Наименьшее количество исследуемого показателя в 6-месячном возрасте телят установлено в контрольной группе – 1,62 ммоль/л, а концентрация общего кальция в данный период у телят 2- и 3-опытных групп составляла 2,40 и 2,34 ммоль/л соответственно.

Концентрация неорганического фосфора в 4-х месячном возрасте у телят контрольной и 1-опытной групп находилась на уровне 1,60-1,65 ммоль/л. Несколько большее значение изучаемого показателя установлено во 2-опытной группе – 1,77 ммоль/л, в то время как в 3-опытной группе этот показатель был выше значения контрольной группы на 0,31 ммоль/л и составил 1,91 ммоль/л. В 6-месячном возрасте наибольший уровень неорганического фосфора (1,87 ммоль/л) был в 3-опытной группе, что выше значения контрольного варианта на 0,81 ммоль/л. Значения 1- и 2-опытных групп оказались выше значения контрольной группы на 0,15 и 0,62 ммоль/л соответственно.

**Выводы.** 1. Введение в основной рацион нетрадиционных кормовых добавок в виде водной суспензии биомассы Спирулины с нанодиспергированным торфом после кавитационной обработки не оказало отрицательного воздействия на организм подопытных животных.

2. Скармливание нетрадиционных кормовых добавок оказало положительный эффект на приросты животных. По сравнению с контрольным вариантом увеличение живой массы телят 1-2 и 3-опытных групп в виде абсолютного и среднесуточного прироста в возрасте 6 месяцев выразилось величинами 4,69-8,41 и 16,1% соответственно.

3. Проведенные гематологические исследования указывают на положительный эффект от использования нетрадиционных кормовых добавок в кормлении телят. Значения исследуемых морфобиохимических показателей крови не выходили за пределы физиологических границ у всех подопытных животных. В 6-месячном возрасте наиболее благоприятный гематологический фон выявлен у животных 3-опытной группы. По сравнению с контрольным ва-

риантом отмечено повышенное содержание: количество эритроцитов на 3,26%; гемоглобин – 8,08 %; общий белок – 6,19%; альбумины – 1,85 %; уровень глюкозы – на 0,35 ммоль/л; общий кальций – 0,72 ммоль/л; фосфор – 0,81 ммоль/л. При этом уровень лейкоцитов оставался пониженным по сравнению с контрольной группой на 17,74 %.

4. Полученные результаты исследований свидетельствуют о том, что совместное введение водной суспензии биомассы Спирулины с нанодиспергированным торфом после кавитационной обработки в основной рацион телят оказало стимулирующий эффект на обмен веществ в период интенсивного роста организма животных.

**Список использованных источников**

1. Иванова И.Е. Химический состав лишайников различных районов севера Тюменской области // Электронный научный журнал. – 2015. – № 1 (1). – С. 19-22.
2. Билялов Е.С. Переваримость питательных веществ в обмен азота у цыплят яичного кросса «Радонит» при использовании в кормлении различных биологически активных добавок // Вестник мясного скотоводства. – 2011. – Т. 2. – № 64. – С. 73-76.
3. Наконечный А.А., Дыдыкина А.Л., Холодов А.Н. Нетрадиционные корма в кормлении молочного скота Архангельской области // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2016. – № 11. – С. 25-33.
4. Трусов О.Н., Афанасьев П.И. Молочная продуктивность коров при использовании в рационах подсушенного кукурузного экстракта // Агрэкоинфо. – 2016. – № 2. – С. 204.
5. Нетрадиционные компоненты в составе комбикормов для телят молочного периода / М.Г. Чабаев, Р.В. Некрасов, А.А. Зеленченкова, М.А. Силин // Повышение уровня и качества биогенного потенциала в животноводстве: сборник научных трудов по материалам II международной научно-практической конференции. – Ярославль: Изд-во ФГБОУ ВПО «Ярославская ГСХА», 2016. – С. 110-114.
6. Игнатович Л.С. Местные растительные ресурсы в кормлении несушек // Птицеводство. – 2016. – № 8. – С. 37-40.
7. Наумов А.А. Особенности ресурсосберегающего кормления и содержания животных // Агропромышленный комплекс: состояние, проблемы, перспективы: сборник статей XI Международной научно-практической конференции / МНИЦ ПГСХА. – Пенза: РИО ПГСХА, 2015. – С. 112-115.
8. Дворянинова О.П., Соколов А.В., Спиридонова М.В. Побочные продукты разделки рыб: состав, свойства и применение // Современные тенденции развития науки и технологий. – 2015. – № 5-2. – С. 17-21.
9. Волынкина М.Г. Эффективность применения бентонита в кормлении коров в Тюменской области // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2015. – № 1. – С. 16-21.
10. Николаева С.И., Кучерова И.А. Использование рыжикового жмыха в кормлении телят-молочников // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2015. – № 5-6. – С. 9-18.
11. Эзергайл К.В., Петрухина Е.А., Чучунов В.А. Повышение продуктивных показателей дойных коров при скармливании нетрадиционных кормовых добавок // Аграрная наука: поиск, проблемы, решения: сб. материалов международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию со дня рождения Заслуженного деятеля науки РФ, доктора сельскохозяйственных наук, профессора В.М. Куликова. – Волгоград: ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ, 2015. – Т. 1. – С. 191-193.
12. Попкова Н.А. Комплексное применение препаратов «Гамавит» и «Экстракт элеутерококка» при кормлении коров голштинской породы немецкой селекции // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2015. – № 8. – С. 35-42.
13. Сине-зеленые водоросли в рационах животных и птицы / А.В. Архипов, Л.В. Топорова, Т. Кузницына, С. Кубракова // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2006. – № 7. – С. 30-35.
14. Ратошный А., Андреева Н. Спирулина в стартерных комбикормах // Животноводство России. – 2007. – № 6. – С. 59.
15. Chemical composition of *Spirulina platensis* cultivated in Uzbekistan / A.S. Babadzhanov, N. Abdusamatova, F.M. Yusupova, N. Faizullaeva, L.G. Mezhlumyan, M.K. Malikova // Chemistry of Natural Compounds. – 2004. – Т. 40. – № 3. – С. 276-279.
16. Бессарабов Б., Гонцова Л., Мельникова И. Соли гуминовых кислот вместо антибиотиков // Животноводство России. – 2003. – № 12. – С. 18.
17. Овсяников А.И. Основы опытного дела в животноводстве. – М.: Колос, 1976. – 302 с.
18. Топорова Л.В., Антипов О.В. Влияние скармливания металлопротеиновых соединений на рост телят и обмен веществ // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. – 2017. – № 2. – С. 43-48.
19. Использование цеолита (хонгурина) при выращивании ремонтного молодняка крупного рогатого скота / В.В. Панкратов, Н.М. Черноградская, М.Ф. Григорьев, Н.А. Николаева // Аграрная наука. – 2016. – № 2. – С. 20-22.

20. Влияние пребиотической кормовой добавки «Ваами-Лактулоза» на продуктивность молодняка крупного рогатого скота / А.И. Козинец, О.Г. Голушко, Т.Г. Козинец, М.А. Надаринская // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. – 2015. – № 2. – С. 70-74.
21. Достовалов Е.В. Использование пребиотической кормовой добавки «Лактур» в рационах молодняка крупного рогатого скота : дисс. ... канд с.-х. наук: 06.02.08. – Курган, 2015. – 123 с.
22. Мударисов Ф.Ж. Использование минеральных и синбиотических добавок в совершенствовании технологий воспроизводства стада, выращивания телят и производства молока: дисс. ... канд. с.-х. наук : 06.02.10. – Казань, 2016. – 118 с.
23. Чехранова С.В. Эффективность использования премиксов в кормлении дойных коров: дис. ... канд. с.-х. наук: 06.02.08. – Волгоград, 2014. – 109 с.

**List of sources used**

1. Ivanova I.E. Chemical composition of lichens of various regions of the north of the Tyumen Region // Electronic scientific journal. – 2015. – №. 1 (1). – P. 19-22.
2. Bilyalov E.S. Digestibility of nutrients in the exchange of nitrogen in the chickens of the egg cross "Radonit" when using various biologically active additives in feeding // Bulletin of beef cattle. – 2011. – V. 2. – №. 64. – P. 73-76.
3. Nakonechny A.A., Dydykina A.L., Kholodov A.N. Non-traditional fodder in the feeding of dairy cattle in the Arkhangelsk Region // Feeding of farm animals and feed production. – 2016. – №. 11. – P. 25-33.
4. Trusov O.N., Afanasyev P.I. Milk productivity of cows when used in rations of the condensed corn extract // Agroecoinfo. – 2016. – №. 2. – P. 204.
5. Nontraditional components in the composition of mixed fodders for calves of the dairy period / M.G. Chabaev, R.V. Nekrasov, A.A. Zelenchchenkova, M.A. Silin // Increasing the level and quality of biogenic potential in animal husbandry: a collection of scientific papers on the materials of the II International Scientific and Practical Conference. – Yaroslavl: Publishing house of the FSBEI HPE "Yaroslavl SAA", 2016. – P. 110-114.
6. Ignatovich L.S. Local plant resources in the feeding of layers // Poultry. – 2016. – №. 8. – P. 37-40.
7. Naumov A.A. Features of resource-saving feeding and keeping animals // Agroindustrial complex: state, problems, perspectives: a collection of articles of the XI International Scientific and Practical Conference / Interindustry scientific information center of the Penza State Agricultural Academy. – Penza: Editorial and Publishing Department Penza State Agricultural Academy, 2015. – P. 112-115.
8. Dvoryaninova O.P., Sokolov A.V., Spiridonova M.V. By-products of fish cutting: composition, properties and application // Current trends in the development of science and technology. – 2015. – №. 5-2. – P. 17-21.
9. Volynkina M.G. Efficacy of bentonite in feeding cows in the Tyumen Region // Feeding of farm animals and feed production. – 2015. – №. 1. – P. 16-21.
10. Nikolaeva S.I., Kucherova I.A. Use of red-tailed cake in feeding calves-milkers // Feeding of farm animals and fodder production. – 2015. – № 5-6. – P. 9-18.
11. Ezergail K.V., Petrukhina E.A., Chuchunov V.A. Increase in productive indicators of milk cows when feeding unconventional feed additives // Agrarian science: search, problems, solutions: digest materials of the international scientific and practical conference dedicated to the 90th anniversary of the birth of the Honored Worker of Science of the Russian Federation, Doctor of Agricultural Sciences, Professor V.M. Kulikova. - Volgograd: FSBEI HE Volgograd State University, 2015. – T. 1. – P. 191-193.
12. Popkova N.A. Complex use of "Gamavit" and "Eleutherococcus extract" for feeding Holstein cattle of German breeding // Feeding of farm animals and forage production. – 2015. – №. 8. – P. 35-42.
13. Blue-green algae in rations of animals and poultry / A.V. Arkhipov, L.V. Toporova, T. Kuznitsyna, S. Kubrakova // Feeding of farm animals and fodder production. – 2006. – №. 7. – P. 30-35.
14. Ratoshny A., Andreeva N. Spirulina in starter mixed fodder // Livestock breeding in Russia. – 2007. – №. 6. – P. 59.
15. Chemical composition of Spirulina platensis cultivated in Uzbekistan / A.S. Babadzhanov, N. Abdusamatova, F.M. Yusupova, N. Faizullaeva, L.G. Mezhlumyan, M.K. Malikova // Chemistry of Natural Compounds. – 2004. – V. 40. – №. 3. – P. 276- 279.
16. Bessarabov B., Gonsova L., Melnikova I. Salts of humic acids instead of antibiotics // Livestock of Russia. – 2003. – №. 12. – P. 18.
17. Ovsyanikov A.I. Fundamentals of an experienced case in livestock. – Moscow: Kolos, 1976. – 302 p.
18. Toporova L.V., Antipov O.V. Influence of feeding of metalloprotein compounds on the growth of calves and metabolism // Veterinary science, zootechny and biotechnology. – 2017. – №. 2. – P. 43-48.
19. The use of zeolite (hongurin) in the cultivation of repair young cattle / V.V. Pankratov, N.M. Chernogradskaya, M.F. Grigoriev, N.A. Nikolaeva // Agrarian Science. – 2016. – №. 2. – P. 20-22.
20. Influence of prebiotic fodder additive "You-Lactulose" on the productivity of young cattle / A.I. Kozinets, O.G. Golushko, T.G. Kozinets, M.A. Nadarinskaya // Bulletin of the Bryansk State Agricultural Academy. – 2015. – №. 2. – P. 70-74.

21. Dostovalov E.V. Use of probiotic fodder additive "Lactur" in rations of young cattle: dis. ... candidate of agricultural sciences: 06.02.08. – Kurgan, 2015. – 123 p.

22. Mudarisov F.Zh. Use of mineral and synbiotic additives in the improvement of technologies for the re-production of flocks, growing calves and producing milk: dis. ... candidate of agricultural sciences: 06.02.10. – Kazan, 2016. – 118 p.

23. Chekhranova S.V. Efficiency of premixes in feeding dairy cows: dis. ... candidate of agricultural sciences: 06.02.08. – Volgograd, 2014. – 109 p.

---

УДК 579.841

### **НОВЫЙ ВАКЦИННЫЙ ШТАММ MANNHEIMIA HAEMOLYTICA ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ПРЕПАРАТОВ ПРОТИВ МАНХЕЙМИОЗА**

ЛАИШЕВЦЕВ А.И.,

старший научный сотрудник, лаборатории микробиологии с музеем типовых культур ФГБНУ ФНЦ ВИЭВ РАН; e-mail: a-laishevtsev@bk.ru, тел. 8-926-461-41-76.

ЯКИМОВА Э.А.,

аспирант, лаборатория микологии и антибиотиков им. А.Х. Саркисова ФГБНУ ФНЦ ВИЭВ РАН, e-mail: elaishevceva@bk.ru, тел. 7-495-970-03-68.

КАПУСТИН А.В.,

заведующий лабораторией микологии и антибиотиков им. А.Х. Саркисова, кандидат ветеринарных наук, доцент, ФГБНУ ФНЦ ВИЭВ РАН; e-mail: kapustin\_andrei@mail.ru, тел. 7-926-347-82-81.

**Реферат.** В работе представлены свойства нового производственного штамма *Mannheimia haemolytica* «КЛ-ВИЭВ», депонированного в Государственной коллекции ФБУН «ГНЦ ПМБ», с регистрационным номером В8139 от 25.07.2017. Культура обладает типичными для вида морфологическими, тинкториальными и ферментативными свойствами. При определении серологических свойств установлено, что культура относится к серотипу А1. Вирулентность штамма по показателю LD<sub>50</sub> составляет 3,5\*10<sup>8</sup> при интраназальном заражении белых мышей, предварительно подвергшихся иммуносупрессии. При определении антибиотикорезистентности было установлено, что высокая чувствительность проявляется в отношении стрептомицина, триметроприма, имипенема, амоксиклава, ампициллина, полимиксина-В, ко-тримоксазола, доксициклина, ципрофлоксацина, энрофлоксацина, моксифлоксацина, цефалексина, цефоперазона и цефтриаксона. При секвенировании последовательности гена 16S рРНК показана 100 % гомология анализируемой последовательности образца с нуклеотидной последовательностью гена 16S рРНК *Mannheimia haemolytica* (GenBank KU517779.1, CP005972.1 и др.). При определении антигенных свойств штамма было установлено, что использование монопрепарата выполненного на основе масляного адьюванта Montanide ISA 70 при подкожном способе введения на крупном рогатом скоте позволило получить средний титр антител равный 1:320, при повторной вакцинации средний титр антител составил 1:1360. Иммунизация мелкого рогатого скота монопрепаратом позволила получить средний титр антител равный 1:295, при повторной вакцинации средний титр антител составил 1:1080.

**Ключевые слова:** вакцина, биопроизводство, биопрепараты.

### **THE NEW VACCINE STRAIN OF MANNHEIMIA HAEMOLYTICA FOR THE PRODUCTION OF PREPARATIONS AGAINST MANHEIOMYOSIS**

LAISHEVTSEV A.I.

Senior Researcher of the Laboratory of microbiology with a museum of type cultures, All-Russian Scientific Research Institute of Experimental Veterinary Sciences named after K.I. Scryabin and Y.R. Kovalenko e-mail: a-laishevtsev@bk.ru, +7-926-461-41-76.

YAKIMOVA E.A.

Post-graduate student, Laboratory of mycology and antibiotics named after O.Kh. Sarkisova, All-Russian Scientific Research Institute of Experimental Veterinary Sciences named after K.I. Scryabin and Y.R. Kovalenko; e-mail: elaishevceva@bk.ru, тел. 7-495-970-03-68.

KAPUSTIN A.V.

Head of the laboratory of mycology and antibiotics named after O.Kh. Sarkisova, Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor, All-Russian Scientific Research Institute of Experimental Veterinary Sciences named after K.I. Scryabin and Y.R. Kovalenko; e-mail: kapustin\_andrei@mail.ru, +7-926-347-82-81.

**Essay.** The properties of new production strain *Mannheimia haemolytica* "KL-VIEV" deposited in the State Collection of the FBIS «State Research Center For Applied Biotechnology & Microbiology», with the registration number B8139 dated July 25, 2017 are presented in the work. The culture possesses morphological, tinctorial and enzymatic properties typical for the species. During determining the serological properties, it is established that the culture belongs to the serotype A1. The virulence of the strain according to LD50 indicator is  $3.5 \cdot 10^8$  with intranasal infection of white mice previously subjected to immunosuppression. During determining antibiotic resistance, it was found that high sensitivity is manifested to streptomycin, trimethoprim, imipenem, amoxiclav, ampicillin, polymyxin-B, co-trimoxazole, doxycycline, ciprofloxacin, enrofloxacin, moxifloxacin, cephalexin, cefoperazone and ceftriaxone. During sequencing the 16S rRNA gene sequence, 100 % homology of the analyzed sample sequence with the nucleotide sequence of the 16S rRNA gene of *Mannheimia haemolytica* (GenBank KU517779.1, CP005972.1, etc.) was shown. When determining the antigenic properties of the strain, it was found that the use of the mono-preparation, based on the oil adjuvant Montanide ISA 70, on cattle with subcutaneous route of administration, allowed to obtain an average antibody titer of 1: 320, with a secondary vaccination the average antibody titer was 1: 1360. Immunization of small cattle with mono-preparation allowed to obtain the average antibody titer of 1: 295, with a secondary vaccination the average antibody titer was 1: 1080.

**Key words:** vaccine, bioproduction, biological preparations.

**Введение.** Вакцинопрофилактика инфекционных патологий животных является наиболее эффективным способом обеспечения эпизоотического благополучия Российской Федерации. Кроме того, именно благодаря вакцинообработкам отечественная экономика сохраняет и преумножает прибыль животноводческой отрасли. Ввиду вышесказанного, стоит понимать важность разработки новых отечественных биопрепаратов, отвечающих требованиям современной эпизоотической обстановки.

Эффективность любого иммунобиологического препарата в первую очередь зависит от качества производственных штаммов микроорганизмов, используемых при его изготовлении [1]. Именно поэтому научные работы по выделению и технологическому подбору новых производственных штаммов микроорганизмов является приоритетной задачей для профильных научно-исследовательских институтов. В настоящей работе нами приведены результаты подбора производственно-контрольного штамма *Mannheimia haemolytica* предназначенного для производства иммунобиологических средств против манхеймиоза крупного и мелкого рогатого скота [2].

Цель работы – описать свойства и характеристики нового вакцинного штамма *Mannheimia haemolytica* «КЛ-ВИЭВ», пригодного для использования в качестве производственной культуры при изготовлении средств специфической профилактики манхеймиоза крупного и мелкого рогатого скота.

**Материал и методика исследования.** Научная работа является частью государственного задания «Разработка технологии изготовления и методов контроля инактивированной вакцины против манхеймиоза крупного и мелкого рогатого скота» (№ 0578-2016-0002), которая проводится на базе ФГБНУ Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной ветеринарии имени

Я.Р. Коваленко, а также на опытной базе Вышневолоцкого филиала ВИЭВ (о. Лисий).

Микробиологическое исследование с целью выделения из патологического и клинического материала бактерий вида *Mannheimia* spp., были проведены согласно «Методическим указаниям по лабораторной диагностике пастерелллезов животных и птиц № 22-7/82 от 20.08.1992 г.».

При проведении комплексного микробиологического исследования использованы следующие питательные среды: желатиновая среда, модифицированный эскулиновый агар, эскулиновый бульон, среда Кларка, нитратный бульон, агар с мочевиной Кристенсена, трехсахарный агар с железом, агар МакКонки, агар с феноловым красным, колумбийский агар, сердечно-мозговой агар, бульон с феноловым красным, эугоник агар, эугоник бульон, агар с бромкрезоловым пурпурным, бульон с бромкрезоловым пурпурным, мясо-пептонный агар, мясо-пептонный бульон, полужидкий агар, пептонная вода с индикатором Андрее, триптон соевый бульон, триптон соевый агар, триптон-цистиновый агар, бульон Хоттингера производства ООО «ХайМедиа-Лабс» и фирмы «Oxoid» (Великобритания).

Для родовой и видовой идентификации выделенных изолятов бактерий семейства Pasteurellaceae, использованы коммерческие тест системы: RapID NF Plus Panel (R8311005), API® NH, API® 20 E, API® 20 NE - ID 32 E с сопутствующими расходными материалами и электронной базой для интерпретации полученных результатов. Помимо коммерческих тест-систем были использованы углеводы в дисках: адонит, арабиноза, галактоза, D-глюкоза, дульцит, инозит, инулин, ксилоза, мальтоза, маннит, манноза, раффиноза, рамноза, салицит, сорбит, сахароза, трегалоза, фруктоза, целлобиоза производства Himedia.

Серотипирование изолятов манхемий проводили в реакции непрямой гемагглютинации по капсульному антигену методом, предложенным Biberstein EL [3].

Определение патогенных, вирулентных и иммуногенных свойств штаммов манхемий проводили в виварии Вышневолоцкого филиала ВИЭВ с использованием белых мышей массой 16-18 гр., и морских свинок массой 350-400 гр.

Объектом исследования стал штамм «КЛ-ВИЭВ», который был депонирован в государственной коллекции ФБУН «ГНЦ ПМБ» с регистрационным номером В8139 от 25.07.2017 г.

**Результаты исследования.** Штамм *Mannheimia haemolytica* «КЛ-ВИЭВ» выделен в 2016 году из лёгочной ткани телят, принадлежащего одному из животноводческих хозяйств Белгородской области, и павшего с признаками респираторной патологии. Выделение и идентификацию изолята проводили в лаборатории микробиологии с музеем типовых культур ФГБНУ ВИЭВ имени Я.Р. Коваленко. В ходе проведения работы были установлены следующие свойства и характеристики культуры.

**Культуральные особенности:** на кровяном агаре колонии гладкие, полупрозрачные, блестящие, диаметром 1-2 мм, с проявлением зоны β-гемолиза в размере 1-1,5 мм вокруг всей колонии (рисунок 1). На агаре МакКонки наблюдается рост в виде мелких полупрозрачных колоний. На мясо-пептонном агаре бактерии демонстрируют скудный рост мелких, размерами 0,5-1 мм, выпуклых, полупрозрачных колоний, легко снимающихся бактериальной петлёй или пастеровской пипеткой. На среде для культивирования гемофилюсов и актинобациллюсов (Haemophilus test medium НТМ base, Oxoid) бактерии образуют обильный рост гладких, прозрачных, блестящих колоний размером 1-1,5 мм. В бульонных средах (мясопептонном бульоне, триптон-соевом бульоне, бульоне Хоттингера, Эугоник бульоне, а также в сердечно-мозговом бульоне) наблюдается равномерное помутнение среды спустя 10-12 часов культивирования. Рост в полужидком агаре проявляется только по ходу укола петлёй.

**Морфологические признаки:** клетки манхемий представляют собой грамотрицательные коккобациллы, размеры клеток находятся в диапазоне 0,3-1,0 x 1,0-2,0 мкм (рисунок 2). Расположение клеток в мазке чаще одиночное, реже парное, наличие цепочек и нитей не зафиксировано. При окрашивании культур манхемий методом Романовского-Гимза клетки тёмно-синего цвета с розовой капсулой.

**Биохимические свойства:** культура каталаза и оксидаза положительная; лизиндекарбоксилаза, орнитиндекарбоксилаза и аргининдекарбоксилаза отрицательная; восстанавливает нитрат; не образует углекислый газ и индол, ОНПГ положительная, уреазы отрицательная, реакция Фогес-Проскауэра отрицательная, желатиназа отрицательная, гидролиз эскулина отрицательная. Ферментирует с образованием кислоты без газа следующие углеводы: D-глюкозу, D-арабинозу, декстрин, фруктозу, D-галактозу, глицерол, лактозу, мальтозу, D-маннитол, D-сорбитол, сахарозу, раффинозу, D-ксилозу. Не ферментирует: D-адонитол, L-арабинозу, арбутин, целлобиозу, дульцитол, инулин, D-маннозу, мелицитозу, мелибиозу, L-рамнозу, салицин, трегалозу, L-сорбозу.

При идентификации наборами Remel RapID NF Plus: Aliphatic thiol (TRD), triglyceride (EST), tryptophane β-naphthylamide (TRY), N-Benzyl-arginine-β-naphthylamide (BANA), ρ-Nitrophenyl-N-acetyl-β,D-glucosaminide (NAG), ρ-Nitrophenyl-β,D-glucoside (βGLU), proline-β-naphthylamide (PRO), pyrrolidine-β-naphthylamide (PYR) отрицательны; ρ-Nitrophenyl-phosphoester (PHS), ρ-Nitrophenyl-α,D-glucoside (αGLU), γ-Glutamyl β-naphthylamide (GGT) положительны [3].

**Серологические свойства:** Штамм *Mannheimia haemolytica* «КЛ-ВИЭВ» относится к серотипу А1 [5].

**Вирулентность для лабораторных животных:** лабораторные животные не восприимчивы к данному виду бактерий, тем не менее при интраназальном заражении белых мышей, предварительно подвергшихся иммуносупрессии, LD<sub>50</sub> составляет 3,5\*10<sup>8</sup> [5].

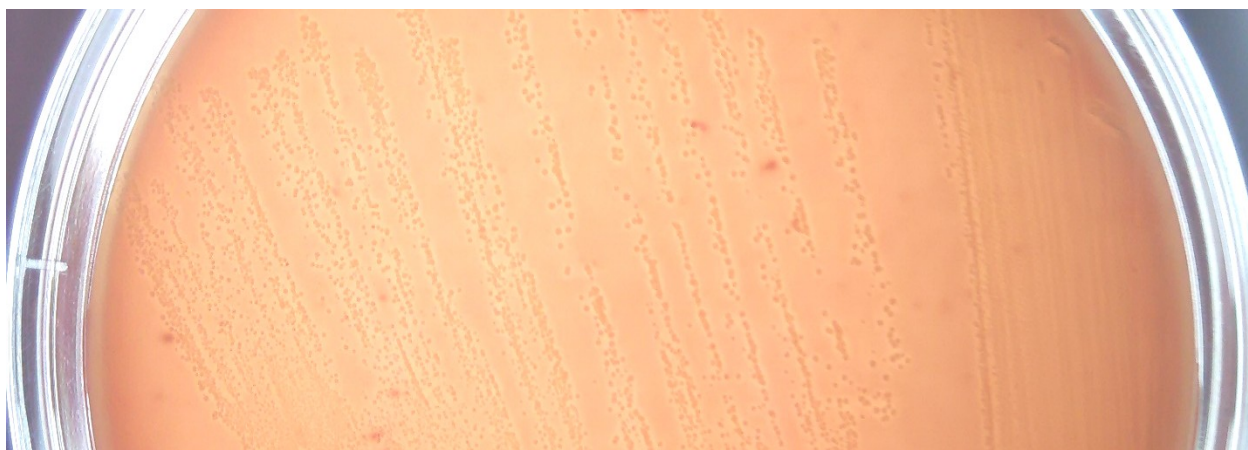


Рисунок 1 - Рост культуры *Mannheimia haemolytica* «КЛ-ВИЭВ» на кровяном агаре

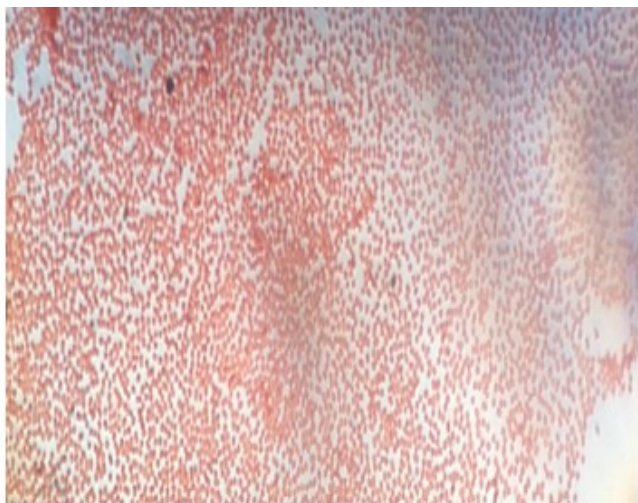


Рисунок 2 - Морфологические и тинкториальные свойства клеток Mannheimia haemolytica «КЛ-ВИЭВ»

*Устойчивость к антибактериальным препаратам:* штамм является резистентным к амикацину, гентамицину, неомицину, рифампицину, ванкомицину, меропенему, клиндамицину, линкомицину, кларитромицину, эритромицину, тетрациклину, цефепиму, цефтазидиму; промежуточная чувствительность проявляется в отношении канамицина, фосфомицина, бензилпенициллина, карбенициллина, норфлоксацина, пefлоксацина, цефазолина, цефотаксима; высокая чувствительность проявляется в отношении стрептомицина, триметроприма, имипенема, амоксиклава, ампициллина, полимиксина-В, котримоксазола, доксициклина, ципрофлоксацина, энрофлоксацина, моксифлоксацина, цефалексина, цефоперазона, цефтриаксона [6].

*Генетические характеристики.* При секвенировании последовательности гена 16S рРНК показана 100 % гомология анализируемой последовательности образца с нуклеотидной последовательностью гена 16S рРНК Mannheimia haemolytica (GenBank KU517779.1, CP005972.1 и др.).

Фрагмент анализируемой нуклеотидной последовательности гена 16S рРНК штамма КЛ-ВИЭВ:

CGGTAGCTAATACCGCGTAATGTCTTAGGACTAAAGGGTGGGACCATTGGCCACCTGCC  
ATAAGATGAGCCCAAGTGGGATTAGGTAGTTGGTGAGGTAAGGCTCACCAAGCCCGCA  
TCTTAGCTGGTCTGAGAGGATGACCAGCCACTGGAACTGAGACACGGTCCAGACTCC  
TACGGGAGGCAGCAGTGGGGAATATTGCACAATGGGGGAACCCCTGATGCAGCCATGCCG  
CGTGAATGAAGAAGGCSTTCGGGTGTAAAGTTCTTTCGGTGACGAGGAAGCGATTGTT  
TTAATAGAACAGTCGATTGACGTAAATCACAGAAGAAGCACCGGCTAACTCCGTGCCAGC  
AGCCCGGTAATACGGGGGTGCGAGCGTTAATCGGAATAACTGGGCGTAAAGGGCACGC  
AGCGGTTGTTTAAAGTGAAGTGTAAAGCCCGGGCTTAACCTGGGAATTGCATTTGAGA  
CTGGACAACCTAGAGTACTTTAGGGAGGGGTAGAATCCACGTGTAGCGGTGAAATGCGTA  
GAGATGTGGAGGAATACCGAAGCGAAGGCAGCCSTTGGGAATGTACTGACGCTCATGT  
GCGAAGCGTGGGAGCAACAGGATAGATACCCSTGGTAGTCCACGCGTAAACCGTGT  
CGATTTGGGGATTGGGGTTTAACTCTGGTCCCGTAGCTAACGTGATAAATCGACGCCST  
GGGAGTACGGCCCAAGGTAAACTCAAATGAATTGACGGGGCCCGCACAAAGCGGTG  
GAGCATCTGGTTAATTC

*Антигенная активность.* Иммунизация крупного рогатого скота монопрепаратом, произведённым из штамма КЛ-ВИЭВ на основе масляного адьюванта Montanide ISA 70 при подкожном способе введения позволила получить средний титр антител равный 1:320, при повторной вакцинации средний титр антител составил 1:1360. Иммунизация мелкого рогатого скота монопрепаратом, произведённым из штамма КЛ-ВИЭВ на основе масляного адьюванта при подкожном способе введения позволила получить средний титр антител равный 1:295, при повторной вакцинации средний титр антител составил 1:1080.

**Вывод.** Новый штамм Mannheimia haemolytica «КЛ-ВИЭВ», в ходе проведения исследования, продемонстрировал высокие антигенные свойства, в случае изготовления из него вакцинопрепарата, кроме того штамм обладает соответствующими для вида культуральными, морфологическими, тинкториальными и биохимическими свойствами. Ввиду этого описанный в работе штамм может использоваться для производства и контроля иммунобиологических средств против манхеймиоза крупного и мелкого рогатого скота.

**Список использованных источников**

1. Капустин А.В. Технологическая селекция иммуногенных изолятов Staphylococcus hyicus subs. hyicus, перспективных для конструирования вакцинных препаратов // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. - 2017. - № 5. - С. 120-126.
2. Kapustin A.V., Laishevcev A.I. Pasteurellosis of cattle caused by Mannheimia haemolytica // Russian Journal of Agricultural and Socio-Economic Sciences. - 2016. - Т. 52. - № 4. - С. 3-12.
3. Biberstein E.L., Gills M., Knight H. Serological types of Pasteurella hemolytica. // Cornell Veterinarian 1960; 50: 283-300.
4. Laishevcev A.I. Features of biochemical identification and differentiation of Mannheimia haemolytica // Russian Journal of Agricultural and Socio-Economic Sciences. - 2016. - Т. 54. - № 6. - С. 70-77.
5. Лаишевцев А.И. Результаты подбора нового производственного штамма бактерий Mannheimia haemolytica "КЛ – ВИЭВ" для изготовления средств специфической профилактики манхеймиоза крупного и мелкого рогатого скота // Russian Journal of Agricultural and Socio-Economic Sciences. - 2017. - Т. 67. - № 7. - С. 288-297.
6. Антибиотикорезистентность эпизоотических изолятов Mannheimia haemolytica, выделенных на территории Российской Федерации / А.И. Лаишевцев, А.В. Капустин, Э.А. Якимова и др. // Russian Journal of Agricultural and Socio-Economic Sciences. - 2017. - Т. 70. - № 10. - С. 327-330.

**List of sources used**

1. Kapustin A.V. Technological selection of immunogenic isolates Staphylococcus hyicus subs. hyicus, promising for the design of vaccine preparations // Veterinary medicine, zootechny and biotechnology. - 2017. - No. 5. - P. 120-126.

2. Kapustin A.V., Laishevtsev A.I. Pasteurellosis of cattle caused by Mannheimia haemolytica // Russian Journal of Agricultural and Socio-Economic Sciences. 2016. Т. 52. - № 4. - P. 3-12.
3. Biberstein E.L., Gills M., Knight H. Serological types of Pasteurella hemolytica. // Cornell Veterinarian 1960; 50: 283-300.
4. Laishevtsev A.I. Features of biochemical identification and differentiation of Mannheimia haemolytica // Russian Journal of Agricultural and Socio-Economic Sciences. - 2016. - Т. 54. - № 6. - P. 70-77.
5. Laishevtsev A.I. The results of the selection of a new production strain of the bacteria Mannheimia haemolytica "KL - VIEV" for the preparation of means for specific prevention of manheimia of large and small cattle // Russian Journal of Agricultural and Socio-Economic Sciences. - 2017. - Т. 67. - No. 7. - P. 288-297
6. Antibiotic resistance of epizootic isolates of Mannheimia haemolytica, isolated in the territory of the Russian Federation / A.I. Laishevtsev, A.V. Kapustin, E.A. Yakimova et al. // Russian Journal of Agricultural and Socio-Economic Sciences. - 2017. - Т. 70. - No. 10. - P. 327-330.

УДК 636.32./38

### **ФЕНОТИПИЧЕСКИЕ КОРРЕЛЯЦИИ И НАСЛЕДУЕМОСТЬ ПРИЗНАКОВ ЧИСТОПОРОДНЫМ И ПОМЕСНЫМ МОЛОДНЯКОМ С РАЗНОЙ КРОВНОСТЬЮ ПО АВСТРАЛИЙСКОМУ МЯСНОМУ МЕРИНОСУ**

ЧЕРНОБАЙ Е.Н.,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры кормления животных и общей биологии  
ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет».

АНТОНЕНКО Т.И.,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры кормления и общей биологии  
ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет».

ЕФИМОВА Н.И.,

кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник отдела овцеводства  
ВНИИОК-филиал ФГБНУ «Северо-Кавказский ФНАЦ».

ГУЗЕНКО В.И.,

доктор сельскохозяйственных наук, профессор.

**Реферат.** В статье изучена корреляция между фенотипическими хозяйственно-полезными признаками овец, рассчитаны коэффициенты наследуемости овец по основным хозяйственно-полезным признакам. Цель научного исследования, заключалась в выявлении характера взаимосвязи между хозяйственно-полезными признаками, для более эффективного ведения селекции в овцеводстве. Было установлено, что самой высокой корреляционной связью между показателями крови и живой массой характеризовались помесные ярки, полученные в различных сочетаниях при скрещивании пород австралийский мясной меринос, советский меринос и ставропольской тонкорунной. Животные с кровностью  $\frac{1}{2}СМ \times \frac{1}{2}АММ$  в 4,5 месячном возрасте имели лучшую корреляционную связь по уровню гемоглобина и общему белку, соответственно,  $r=0,46$  и  $0,42$ , а помесные животные по ставропольской породе, полученные от маток с тониной шерсти 20,6-23,0 мкм, уступали незначительно животным с кровностью  $\frac{1}{2}СМ \times \frac{1}{2}АММ$  соответственно на 0,01 ед. Высокая положительная связь отмечена между признаками настрига мытой шерсти с ее длиной, длина шерсти с тониной, которая колеблется в пределах  $r = +0,36$  до  $+0,87$  и  $r = +0,36$  до  $+0,59$ . Тогда как корреляция между живой массой и настригом мытой шерсти среди чистопородных животных была положительной средней величины  $r = +0,20$  до  $+0,45$ , а среди помесных - слабоотрицательной по ставропольской породе  $r = -0,06$  до  $-0,04$  и слабоположительной по породе советский меринос  $r = +0,13$  до  $+0,19$ . Самой низкой корреляционной связью по советскому мериносу характеризовались чистопородные животные (СМ), у которых показатели составляли по количеству эритроцитов, уровню гемоглобина, общему белку и лизоцимной активности, соответственно,  $r=0,37$ ;  $0,39$ ;  $0,35$  и  $0,36$ . Сравнивая чистопородных (СТ) и помесных животных между собой, установлены лучшие показатели у животных полученных от маток с более грубой тониной шерсти 20,6-23,0 мкм.

Коэффициент наследуемости живой массы в 4,5 месячном возрасте потомством разной кровности, полученного от скрещивания маток породы советский меринос и ставропольской породы, имеющих разную тонины шерсти с баранами-производителями породы австралийский мясной меринос, был дос-

товерным при уровне вероятности, равной от 0,95 до 0,999.

**Ключевые слова:** овцеводство, корреляция, наследуемость, морфо-биохимические показатели, хозяйственно-полезные признаки.

### PHENOTYPICAL CORRELATIONS AND HERITABILITY OF FEATURES BY CLEAN-BRED AND CROSS-BRED YOUNG ANIMALS WITH DIFFERENT BLOODINESS OF AUSTRALLIAN MEAT MERINO

CHERNOBAY E.N.

candidate of agricultural sciences, associate professor of the department of Animal Feeding and general biology of the «Stavropol State Agrarian University».

ANTONENKO T.I.

candidate of agricultural sciences, associate professor of the department of Animal Feeding and general biology of the Stavropol State Agrarian University, Stavropol.

EFIMOVA N.I.

candidate of agricultural sciences, Leading Researcher of the sheep breeding Department, VNIIOK-branch of the North Caucasian FNAC.

GUZENKO V.I.,

doctor of Agricultural Sciences, professor.

**Essay.** This article shows the studies about correlation between phenotypical and economically useful features of sheep, the sheep heritability coefficients for the main economically useful features were calculated. The purpose of the scientific research was to identify the nature of the relationship between economical and useful features for more efficient selection in sheep breeding. It was found that the crossbreed ewes born in various combinations from Australian meat merino, Soviet merino and Stavropol fine - wool were characterized by the highest correlation between blood counts and live weight. Animals with bloodiness  $\frac{1}{2}SM \times \frac{1}{2}AMM$  had a better correlation in hemoglobin and total protein, respectively,  $r = 0,46$  and  $0,42$  at the age of 4,5 months; and crossbred animals of the Stavropol breed were obtained from the wool mats of 20,6-23,0 microns were inferior slightly to animals with bloodiness  $\frac{1}{2}SM \times \frac{1}{2}AMM$ , respectively, by 0,01 units. A high positive relation is noted between the signs of the scraping of the washed wool with its length, the length of the fur with a fineness, which ranges from  $r = +0,36$  to  $+0,87$  and  $r = +0,36$  to  $+0,59$ . Whereas the correlation between live weight and scraping of washed wool among purebred animals had a positive mean value of  $r = +0,20$  to  $+0,45$ , among crossbred - slightly negative for Stavropol breed,  $r = -0,06$  to  $-0,04$ ; and weakly positive for the Soviet merino breed,  $r = +0,13$  to  $+0,19$ . Purebred animals (SM) of the Soviet Merino, whose parameters of erythrocytes, hemoglobin level, total protein and lysozyme activity contained, respectively,  $r = 0,37$ ;  $0,39$ ;  $0,35$  and  $0,36$ , were characterized as having a lowest correlation.

The coefficient of live weight heritability at the age of 4,5 months by the offsprings of different bloodiness, obtained from crossing the ewes of the Soviet merino and Stavropol breeds with different fineness of wool with the rams-producers of the Australian meat merino breed was significant at a probability level of 0,95 to 0,999.

**Key words:** sheep breeding, correlation, heritability, morpho - biochemical indicators, economically useful features.

**Введение.** Изучение взаимосвязи между хозяйственно-полезными признаками у тонкорунных овец имеет большое значение при решении генетико-селекционных вопросов. Давно известно, что изменение одного признака у группы животных приводит к изменению другого коррелирующего с ним признака, причем как в положительную, так и отрицательную сторону (прямая и обратная корреляция). Современная селекция в связи с повышением требований к продуктивности животных включает все большее количество признаков, по которым ведется отбор. И если вести селекцию одновременно по множеству признаков, то она

окажется малоэффективной. Чем больше признаков будет учитываться при отборе, тем ниже будет результативность селекции по улучшению каждого признака в отдельности. При этом возникает необходимость создания программ селекции, которые позволят одновременно вести селекцию по важнейшим показателям хозяйственно-полезных признаков овец, что облегчается знанием характера корреляции между этими признаками. Определение фенотипической связи позволяет вести косвенную селекцию по коррелирующим признакам, а также использоваться для прогноза селекции [1. – С. 957; 2. – С. 1627; 3. – С. 653; 4. – С. 757].

Таблица 1 – Корреляционная связь между морфо-биохимическими показателями и резистентностью с живой массой молодняка разных генотипов

Генотип	Возраст, мес.	Показатель				
		количество эритроцитов	уровень гемоглобина	общий белок	ЛАСК	БАСК
СМ	4,5	+0,36	+0,38	+0,38	+0,36	+0,35
	13	+0,34	+0,35	+0,30	+0,30	+0,29
½СМ × ½АММ (F1)	4,5	+0,40	+0,46	+0,42	+0,45	+0,35
	13	+0,35	+0,38	+0,32	+0,38	+0,31
¼СМ × ¾АММ (F2)	4,5	+0,43	+0,40	+0,39	+0,42	+0,41
	13	+0,36	+0,39	+0,33	+0,40	+0,31
¾СМ × ¼АММ	4,5	+0,38	+0,41	+0,37	+0,40	+0,37
	13	+0,32	+0,34	+0,33	+0,36	+0,29
½Ст (тонина шерсти 20,6-23,0 мкм) × ½АММ	4,5	+0,44	+0,45	+0,41	+0,46	+0,37
	13	+0,33	+0,31	+0,31	+0,38	+0,30
½Ст (тонина шерсти 18,1-20,5 мкм) × ½АММ	4,5	+0,37	+0,43	+0,39	+0,41	+0,34
	13	+0,31	+0,30	+0,33	+0,35	+0,29
Ст (тонина шерсти 20,6-23,0 мкм)	4,5	+0,39	+0,37	+0,36	+0,34	+0,35
	13	+0,29	+0,31	+0,29	+0,32	+0,24
Ст (тонина шерсти 18,1-20,5 мкм)	4,5	+0,28	+0,29	+0,29	+0,28	+0,30
	13	+0,22	+0,20	+0,27	+0,21	+0,20

Примечание: F1 – первое поколение полученное от баранов-производителей породы австралийский мясной меринос; F2 – второе поколение полученное от баранов-производителей породы австралийский мясной меринос; СМ – советский меринос; Ст – ставропольская порода; АММ – австралийский мясной меринос

**Материал и методика исследования.** Нами были проведены исследования по выявлению фенотипической корреляции между хозяйственно-полезными признаками у ярок разных генотипов. При этом изучены коэффициенты корреляции у молодняка овец между морфо-биохимическими показателями, резистентностью с живой массой в 4,5 и 13 месячном возрасте, а также взаимосвязь показателей шерстной продуктивности и живой массы ярок различного происхождения в 13 месячном возрасте. Методом дисперсионного анализа определялся коэффициент наследуемости живой массы потомством разной кровности в 4,5 месячном возрасте по отцам.

**Результаты исследования.** Расчет коррелятивных связей между основными селекционируемыми признаками в племенной работе имеет важное значение. Наличие положительных двух или комплекса желательных признаков дает селекционеру возможность их оптимального сочетания.

Выявление корреляционной связи между морфо-биохимических показателями крови с живой массой в 4,5 и 13 месячном возрасте у чистопородных (советский меринос, ставропольская порода в зависимости от подбора маток по тонине шерсти) и помесных ягнят разной кровности по австралийскому мясному мериносу, представляет особый интерес, результаты которых представлены в таблице 1.

Установленная корреляционная связь в 4,5 месячном возрасте между метаболитами крови и живой массой подтверждает продуктивные качества молодняка разных вариантов подбора, указывают

на лучшие обменные процессы в организме, что выражается в росте и развитии животных.

Коэффициенты корреляции в 4,5 и 13 месячном возрасте по исследуемым группам находились в пределах по количеству эритроцитов  $r=+0,28-+0,44$  и  $r=+0,22-+0,36$ , уровню гемоглобина  $r=+0,28-+0,46$  и  $r=+0,20-+0,39$ , по общему белку  $r=+0,29-+0,42$  и  $r=+0,27-+0,33$ .

Показатели неспецифической резистентности в большей степени влияют на жизнеспособность молодняка, и корреляционная связь показателей резистентности в возрасте 4,5 и 13 месячном возрасте составила по лизоцимной активности сыворотки крови  $r=+0,28-+0,46$  и  $r=+0,21-+0,40$ , по бактерицидной активности сыворотки крови  $r=+0,30-+0,41$  и  $r=+0,20-+0,31$ . С превосходством показателей помесных животных.

Самой высокой корреляционной связью между показателями крови и живой массой характеризовались помесные ярки, полученные в различных сочетаниях при скрещивании пород австралийский мясной меринос, советский меринос и ставропольской тонкорунной. Животные с кровностью ½СМ × ½АММ в 4,5 месячном возрасте имели лучшую корреляционную связь по уровню гемоглобина и общему белку соответственно  $r=0,46$  и  $0,42$ , а помесные животные по ставропольской породе полученные от маток с тониной шерсти 20,6-23,0 мкм уступали незначительно животным с кровностью ½СМ × ½АММ, соответственно, на  $0,01$  ед., но по показателям количество эритроцитов и лизоцимной активности сыворотки крови превосходили исследуемые группы и имели пока-

затели соответственно  $r = 0,44$  и  $0,46$ . К 13 месячному возрасту корреляционная взаимосвязь снижается, хотя наблюдается прямая положительная связь морфо-биохимических показателей крови с живой массой, но с некоторым превосходством показателей помесных ярок. Что подтверждается их приростами живой массы и сохранностью к этому возрасту.

Коррелятивная взаимосвязь морфо-биохимических показателей и резистентности с убойной массой исследуемого молодняка представлена в таблице 2.

Исследованиями выявлена положительная корреляционная связь, между морфо-биохимическими показателями, резистентностью крови с убойной массой исследуемого молодняка. Самой высокой корреляционной связью по количеству эритроцитов, гемоглобина, общего белка и лизоцимной активности с живой массой характеризовались животные с генотипом  $\frac{1}{4}СМ \times \frac{3}{4}АММ$  по сравнению со сверстницами и составила –  $r = +0,41$ ;  $r = +0,45$ ;  $r = +0,43$  и  $r = +0,43$  соответственно. Жи-

вотные с генотипом  $\frac{1}{2}СМ \times \frac{1}{2}АММ$  незначительно уступали животным с генотипом  $\frac{1}{4}СМ \times \frac{3}{4}АММ$ . Низкой корреляционной связью по советскому мериносу характеризовались чистопородные животные (СМ), у которых показатели составили по количеству эритроцитов, уровню гемоглобина, общему белку и лизоцимной активности соответственно  $r = 0,37$ ;  $0,39$ ;  $0,35$  и  $0,36$ . По ставропольской породе, можно выделить помесных животных полученные от маток с тониной шерсти  $20,6-23,0$  мкм которые превосходили чистопородных сверстниц и помесных полученных от маток с тониной шерсти  $18,1-20,5$  мкм. Так, ярки с генотипом  $\frac{1}{2}Ст$  (тонина шерсти  $20,6-23,0$  мкм)  $\times \frac{1}{2}АММ$  имели показатели по количеству эритроцитов, уровню гемоглобина, общему белку, ЛАСК и БАСК соответственно  $r = 0,37$ ;  $0,38$ ;  $0,36$ ;  $0,38$  и  $0,41$ . А среди чистопородных животных по ставропольской породе превосходство было у животных, полученных от маток с тониной шерсти  $20,6-23,0$  мкм по сравнению со сверстницами полученных от маток с тониной шерсти  $18,1-20,5$  мкм.

Таблица 2 – Корреляционная связь между морфо-биохимическими показателями и резистентностью с убойной массой исследуемого молодняка

Генотип	Показатель				
	количество эритроцитов	уровень гемоглобина	общий белок	ЛАСК	БАСК
СМ	+0,37	+0,39	+0,35	+0,36	+0,48
$\frac{1}{2}СМ \times \frac{1}{2}АММ$ (F1)	+0,39	+0,43	+0,40	+0,42	+0,65
$\frac{1}{4}СМ \times \frac{3}{4}АММ$ (F2)	+0,41	+0,45	+0,43	+0,43	+0,60
$\frac{3}{4}СМ \times \frac{1}{4}АММ$	+0,37	+0,40	+0,37	+0,39	+0,55
$\frac{1}{2}Ст$ (тонина шерсти $20,6-23,0$ мкм) $\times \frac{1}{2}АММ$	+0,37	+0,38	+0,36	+0,38	+0,41
$\frac{1}{2}Ст$ (тонина шерсти $18,1-20,5$ мкм) $\times \frac{1}{2}АММ$	+0,34	+0,37	+0,33	+0,36	+0,39
Ст (тонина шерсти $20,6-23,0$ мкм)	+0,34	+0,38	+0,32	+0,34	+0,38
Ст (тонина шерсти $18,1-20,5$ мкм)	+0,32	+0,34	+0,31	+0,31	+0,39

Таблица 3 – Корреляционная связь между показателями шерстной продуктивности с живой массой у ярок разных генотипов

Генотип	Показатель				
	Живая масса – настриг мытой шерсти	Настриг мытой шерсти – длина шерсти	Длина шерсти – тонина шерсти	Живая масса – длина шерсти	Живая масса – тонина шерсти
СМ	+ 0,38	+ 0,41	+ 0,46	+0,23	+0,11
$\frac{1}{2}СМ \times \frac{1}{2}АММ$ (F1)	+ 0,13	+ 0,36	+ 0,36	- 0,14	+ 0,07
$\frac{1}{4}СМ \times \frac{3}{4}АММ$ (F2)	+ 0,19	+0,39	+0,40	+0,10	+0,18
$\frac{3}{4}СМ \times \frac{1}{4}АММ$	+0,34	+0,42	+0,42	+0,27	+0,19
$\frac{1}{2}Ст$ (тонина шерсти $20,6-23,0$ мкм) $\times \frac{1}{2}АММ$	- 0,04	+ 0,50	+ 0,39	- 0,16	+0,02
$\frac{1}{2}Ст$ (тонина шерсти $18,1-20,5$ мкм) $\times \frac{1}{2}АММ$	- 0,06	+ 0,71	+ 0,54	- 0,10	+ 0,07
Ст (тонина шерсти $20,6-23,0$ мкм)	+ 0,45	+ 0,87	+ 0,59	+ 0,31	+0,16
Ст (тонина шерсти $18,1-20,5$ мкм)	+ 0,20	+ 0,77	+ 0,57	+ 0,16	+0,18

**Корреляционная связь показателей шерстной продуктивности с живой массой у ярок различных генотипов.** Знание корреляции между несколькими признаками животного позволяет выяснить их взаимосвязь и избежать односторонности, а, следовательно, и малой эффективности селекции. У ярок различных генотипов определяли корреляционную связь между отдельными показателями шерстной продуктивности с живой массой (таблица 3).

Учитывая то обстоятельство, что текстильной промышленностью востребована шерсть в первую очередь до 23,0 мкм, селекция на получение животных с тонкой шерстью с повышенной живой массой предполагается исключительно перспективной. Использование австралийских мясных мериносов целесообразно как на матках породы советский меринос, так и на матках ставропольской породы имеющих разную тонину шерсти.

Установлено, что в отдельных случаях характер корреляционной связи был аналогичным среди опытных групп, других имел различия. Так, высокая положительная связь отмечена между признаками настрига мытой шерсти с ее длиной, длина шерсти с тониной, которая колеблется в пределах  $r = +0,36$  до  $+0,87$  и  $r = +0,36$  до  $+0,59$ . Тогда как корреляция между живой массой и настригом мытой шерсти среди чистопородных животных была положительной средней величины  $r = +0,20$  до  $+0,45$ , а среди помесных - слабоотрицательной по ставропольской породе  $r = -0,06$  до  $-0,04$  и слабоположительной по породе советский меринос  $r = +0,13$  до  $+0,19$ . Между живой массой и длиной шерсти среди чистопородных, по советскому мериносу и по ставропольской породе от  $r = +0,16$  до  $+0,31$ , а среди помесных по ставропольской породе слабоотрицательную связь от  $r = -0,16$  до  $-0,10$ , по советскому мериносу первое поколение F1 ( $\frac{1}{2}SM \times \frac{1}{2}AMM$ ) -  $r = -0,14$ , а второе поколение F2 ( $\frac{1}{4}SM \times \frac{3}{4}AMM$ ) -  $r = +0,10$ . В тоже время с повышением доли кровности по советскому мериносу  $\frac{3}{4}SM \times \frac{1}{4}AMM$  коэффициент корреляции повышался до  $r = +0,27$ .

Это свидетельствует о том, что среди помесных животных определенная часть животных с большей живой массой имели не высокий настриг мытой шерсти, за счет меньшей ее тонины. Меньшая тонина определяет и меньшую длину, чем и объясняется отрицательная связь между этим показателем и живой массой. Поэтому и между тониной шерсти и живой массой у потомства от ав-

стралийских мясных мериносов слабоотрицательная связь. В тоже время как у чистопородных сверстниц характер корреляционных связей между живой массой и признаками шерстной продуктивности, в частности, тониной шерсти характерен для мериносовых овец традиционной селекции. А именно, чем крупнее животные, тем оно характеризуется шерстным покровом с большей тониной шерсти.

Полученные результаты свидетельствуют, о том, что среди мериносовых овец возможно ведение селекции на увеличение живой массы без увеличения тонины шерсти.

**Наследуемость потомством живой массы в 4,5 месячном возрасте от отцов-производителей.** В связи с тем, что разнообразие признака обусловлено не только факторами среды, отбор фенотипически лучших особей не улучшит селекционируемые признаки следующего поколения. Для улучшения следующих поколений необходимо знать величину генетического разнообразия признака, называемую наследуемостью. Поэтому, методом дисперсионного анализа определялся коэффициент наследуемости живой массы в 4,5 месячном возрасте потомством разной кровности, полученного от скрещивания маток породы советский меринос и ставропольской породы имеющих разную тонину шерсти с баранами-производителями породы австралийский мясной меринос. Установлено, что влияние баранов-производителей на живую массу ягнят в 4,5-месячном возрасте достоверно при уровне вероятности, равной от 0,95 до 0,999.

**Выводы.** Таким образом, выявленная более высокая корреляционная связь у помесных животных между живой массой с морфобиохимическими показателями и неспецифической резистентностью, отражается высокой их живой массой и сохранностью по сравнению с чистопородными сверстницами, а корреляция между живой массой и настригом мытой шерсти и живой массой и длиной шерсти оказалась отрицательной, на что необходимо обратить внимание при ведении селекции на повышение мясной продуктивности у тонкорунных овец. Знание степени наследуемости отдельных хозяйственно-полезных признаков имеет важное значение для определения эффекта селекции. Чем выше коэффициент наследуемости, тем больше развитие данного признака зависит от наследственности и тем эффективней отбор.

#### Список использованных источников

1. Evgeny Nikolaevich Chernobai, Viktor Ivanovich Guzenko, Anatoly Anatol'evich Drovorub. Productive Characteristics of the Lambs to Get Of Ewe, Who Were Subject To Prenatal Shearing / Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. July-August. 2015; RJPBCS/ 6(4) Page No. 957.
2. Vladimir Ivanovich Trukhachev, Vasily Andreevich Moroz, Evgeny Nikolaevich Chernobay, and Ismail Sagidovich Ismailov. Meat and Interior Features Rams of Different Genotypes / Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. Januарu-Februарu. 2016; RJPBCS/ 7(1) Page No. 1627.
3. Vladimir Ivanovich Trukhachev, Vasily Andreevich Moroz, Evgeny Nikolaevich Chernobai\*, Victor Ivanovich Guzenko, and Anatoly Anatol'evich Drovorub. The Productive Features of Sheep in Different Types

of Breeding / Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. September – October. 2017; RJPBCS / 8(5) Page No. 653-659.

4. Evgeny Nikolaevich Chernobai\*, Victor Ivanovich Guzenko, Anatoly Anatol'evich Drovorub, Tatyana Ivanovna Antonenko, and Viktor Ivanovich Konoplev. Phenotypic correlation and heritability of signs in sheep received from parents with different ages / Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. March–April. 2018; RJPBCS / 9(2) Page No. 757-760.

**List of sources used**

1. Evgeny Nikolaevich Chernobai, Viktor Ivanovich Guzenko, Anatoly Anatol'evich Drovorub. Productive Characteristics of the Lambs to Get Of Ewe, Who Were Subject To Prenatal Shearing / Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. July-August. 2015; RJPBCS/ 6(4) Page No. 957.

2. Vladimir Ivanovich Trukhachev, Vasily Andreevich Moroz, Evgeny Nikolaevich Chernobay, and Ismail Sagidovich Ismailov. Meat and Interior Features Rams of Different Genotypes / Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. January-February. 2016; RJPBCS/ 7(1) Page No. 1627.

3. Vladimir Ivanovich Trukhachev, Vasily Andreevich Moroz, Evgeny Nikolaevich Chernobai\*, Victor Ivanovich Guzenko, and Anatoly Anatol'evich Drovorub. The Productive Features of Sheep in Different Types of Breeding / Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. September – October. 2017; RJPBCS / 8(5) Page No. 653-659.

4. Evgeny Nikolaevich Chernobai\*, Victor Ivanovich Guzenko, Anatoly Anatol'evich Drovorub, Tatyana Ivanovna Antonenko, and Viktor Ivanovich Konoplev. Phenotypic correlation and heritability of signs in sheep received from parents with different ages / Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. March–April. 2018; RJPBCS / 9(2) Page No. 757-760.

---

УДК 631.53.01.12, 001.891

## ОБЗОР МЕТОДОВ КОНТРОЛЯ ВСХОЖЕСТИ СЕМЯН ПШЕНИЦЫ

БАРЬШЕВА Н.Н.,

кандидат технических наук, доцент кафедры информационных технологий, Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова, e-mail: mnn-t@mail.ru, тел.: 8-923-647-3443.

ПРОНИН С.П.,

доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой информационных технологий, Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова, e-mail: sppronin@mail.ru, тел.: 8-913-085-9665.

**Реферат.** Контроль качества семенного материала перед отправкой на хранение является актуальной проблемой на сегодняшний день. Проведен обзор существующих методов контроля всхожести семян пшеницы. Практически все представленные методы характеризуются двумя основными фазами - подготовка семян к проведению исследований и само исследование. Основным методом оценки всхожести является метод по ГОСТ 120384-84. Обладая высокой продолжительностью, он все же выступает в качестве эталона. Значительно сократить сроки проведения лабораторного метода по сравнению с ГОСТ 12038-84 можно, используя следующие методы - метод контроля жизнеспособности семян с помощью солей тетразола, метод с использованием мицелия гриба Мукор, метод рентгенографического анализа. Однако в процессе обзора выяснилось, что каждый метод обладает рядом недостатков – сложность технической реализации, низкая производительность и т.д. Метод контроля, основанный на исследованиях изменения потенциала действия является безопасным и простым в технической реализации, позволяет значительно сократить сроки проведения исследований, однако не учитывает влияние внешних факторов и требует автоматизации обработки сигналов. Альтернативный метод контроля всхожести по мембранному потенциалу учитывает воздействие внешних факторов, метод имеет математическое обоснование, базируется на теории мембранного потенциала, на исследованиях зависимости мембранного потенциала от температуры, от изменения концентрации ионов  $K^+$ ,  $Na^+$ ,  $Cl^-$  на внешней стороне оболочки зерна. Имеет теоретическую основу для разработки методов контроля наличия травмированных, пустотелых и зараженных семян. Метод может быть откалиброван и использован для контроля всхожести семян пшеницы любого сорта.

**Ключевые слова:** мембранный потенциал, зерна пшеницы, всхожесть, метод контроля.

## REVIEW OF CONTROL METHODS OF GERMINATION WHEAT SEEDS

BARYSHEVA N.N.,

candidate of technical Sciences, associate Professor of information technologies chemistry, Polzunov Altai State Technical University, e-mail: mnn-t@mail.ru, phone: 8-923-647-3443.

PRONIN S.P.,

doctor of technical Sciences, Professor, head of information technologies chemistry, Polzunov Altai State Technical University, e-mail: sppronin@mail.ru, phone: 8-913-085-9665; E-mail: mnn-t@mail.ru.

**Essay.** The germination of wheat seeds is the main indicator of the quality of seed material, it is used to calculate the seeding rate. The article provides an overview of existing methods for controlling of wheat seeds germination. Almost all presented methods are characterized by two main phases, these are preparation of seeds for research and research. The main method for control germination is the method by GOST 120384-84. Having a high duration, it still acts as a standard. Significantly reduce the time of laboratory method in comparison with GOST 12038-84 may be by using the following methods: the method of controlling the viability of seeds by means of salts of tetrazole, the method using the mycelium of the fungus Mucor, the method of radiographic analysis. However, in the review process it became clear that each method has a number of drawbacks: difficulty of technical implementation, low performance, etc. The method of control, based on the investigation of the change of the action potential, is safe and simple in technical implementation, can significantly shorten the time of research, but does not take into account the influence of external factors and requires the automation of signal processing. The alternative method of control of germination by membrane potential takes into account the influence of external factors, the method has a mathematical basis, is based on the theory of membrane potential, on studies of the dependence of membrane potential on temperature, on changes in the concentration of ions  $K^+$ ,  $Na^+$ ,  $Cl^-$  on the outside of the grain shell. It has a theoretical basis for developing methods for controlling the presence of injured, hollow and contaminated seeds. The method can be calibrated and used to control the germination of wheat seeds of any variety.

**Keywords:** membrane potential, wheat seeds, germination, control method.

**Введение.** Всхожесть семян пшеницы – это основной показатель качества семенного материала, применяется для расчета нормы высева.

Контроль качества семенного материала перед отправкой на хранение является актуальной проблемой на сегодняшний день, поскольку зачастую после уборки урожая семена отличаются пониженной всхожестью, возникают сложности с оценкой их посевных качеств.

Актуальным вопросом является и оценка всхожести в сжатые сроки непосредственно перед посевной для корректировки нормы высева. Применение машин на всех этапах уборки и обработки семян травмирует семена, что снижает их всхожесть. Оценка наличия травмированных, пустотелых и зараженных семян с целью корректировки нормы высева является также важной проблемой.

**Результаты исследования.** Для решения поставленных проблем существует множество методов контроля качества. На сегодняшний день наиболее популярный метод контроля – это метод лабораторной оценки всхожести по ГОСТ 12038–84 [1].

Контроль всхожести по ГОСТ 12038-84 включает в себя несколько основных этапов:

1) отбор зерен для проведения лабораторного анализа (отбор проб проводится по ГОСТ 12036-85 [2]);

2) подготовка оборудования (промывание и дезинфицирование);

3) выведение семян пшеницы из состояния покоя путем предварительного охлаждения, предварительного нагревания или обработкой раствором гиббереллина;

4) проращивание подготовленных семян в чашках Петри или Коха на выбор, замачивая зерна в бумаге или на предварительно прокаленном песке в термостатах при температуре 20° С (допускается отклонение не больше, чем на 2°С);

5) оценка всхожести путем подсчета нормально проросших семян пшеницы в отобранных пробах.

Для контроля всхожести отбирается 4 пробы по 100 семян в каждой, если их масса составляет 20 %, и 2 пробы, если масса составляет от 10 % до 20 % [1].

Подсчет проросших семян осуществляют на 7-8 день, если ростки появились преждевременно, то подсчет происходит раньше, а если за 8 дней ростков не появилось, то подсчет проросших семян сдвигается еще на три дня [1].

На последнем этапе происходит проверка зерен на появление здоровых корешков, наличие неповрежденных подсемядольных и надсемядольных колен и появление двух семядолей и первых листков [1]. В результате считается среднеарифметическое значение для всех исследуемых партий.

На сегодняшний день лаборатории «Россельхозцентра» осуществляют оценку всхожести, ис-

пользуя метод проращивания зёрен в чашечках Петри или Коха, описанный в ГОСТ 12038-84.

Недостатки данного метода заключаются в продолжительности подготовки к проведению исследования (от 3 до 7 дней) и непосредственного проведения эксперимента (около 8 дней). Метод не позволяет достоверно оценить всхожесть семян пшеницы сразу после уборки урожая (перед хранением). Сразу после уборки урожая семена отличаются пониженной всхожестью, в данном случае сложно определить, что вызвало снижение всхожести семян - гибель зародыша или его физиологическая неполноценность. Метод не позволяет оценить наличие травмированных семян. Данный метод является объективным критерием всхожести, но не имеет математического обоснования.

Существуют альтернативные методы оценки всхожести семян пшеницы. Именно для ранней оценки всхожести после уборки урожая применяется метод контроля жизнеспособности семян с использованием солей тетразола [3].

Метод состоит из следующих этапов:

1. Замачивание семян в количестве 100 штук в воде в течение 18-20 часов.

2. Разрезание пополам каждой зерновки. Для анализа используют одну половинку зерновки, вторую выбрасывают.

3. Обработка половинок зерновок в 2-3-кратной повторности с использованием раствора тетразола на протяжении 40 мин при установленной температуре 30-35°С.

4. Промывание половинок зерновок, подсчет количества с окрашенным зародышем. Количество окрашенных семян соответствует всхожести.

Использование данного метода позволяет провести предварительную оценку качества посевного материала перед отправкой на хранение в достаточные сжатые сроки по сравнению с методом, описанным на ГОСТ 12038-84.

Недостатки данного метода:

1. Проведение анализа требует больших затрат ручного труда.

2. Результаты исследования отличаются от лабораторной всхожести семян, что затрудняет использование данного метода в предпосевной период.

3. Метод не позволяет оценить наличие травмированных семян.

Метод не является объективным критерием всхожести, поскольку результат зависит от восприятия цвета окрашенных семян оператором, метод не имеет математического обоснования.

Существует также способ оценки всхожести семян пшеницы путем их заражения мицелием гриба Мукор [4]. Данный метод состоит из следующих этапов – это раскладка зерен на увлажненном ложе, затем обработка семян мицелием гриба Мукор с целью их заражения, проращивание семян в термостате при переменной температуре от 20 до 25°С на протяжении 4-5 дней (каждую

зерновку располагают в термостате изолированно) и расчет всхожести по формуле.

Для проведения анализа травмированных семян пшеницы требуется дополнительная подготовка - 100 зерновок пшеницы замачивают в растворе конгорота на 10-15 мин, по окончании остатки раствора сливают, а зерна промывают водой. При обработке раствором конгорота происходит окрашивание поврежденных семян в красный цвет. Далее подсчитывают процент травмированных семян [4].

Преимущество данного метода заключается в том, что он позволяет учесть наличие травмированных зерновок при оценке всхожести семян. Преимущества данного метода - минимальные трудовые затраты, высокая точность оценки качества посевного материала, возможность применения данного метода для оценки всхожести в предпосевной период.

Недостатки данного метода:

- 1) Проведение анализа требует больших затрат ручного труда.
- 2) Продолжительность анализа всхожести составляет 4-5 дней.
- 3) Использование мицелия гриба Мукор.

Метод не является объективным критерием всхожести, не имеет математического обоснования.

Еще одним новым и перспективным методом контроля всхожести является рентгенографический анализ, а именно микрофокусная рентгенография. Данный метод позволяет провести анализ качества семян пшеницы, выявить наличие полных, пустых и пораженных вредителями семян разных видов растений, в том числе и зерновых за счет увеличенных в десятки раз изображений объекта [5, 6].

Метод состоит из подготовки карточек с семенами для проведения рентгенографических исследований, количество семян на карточке выбирается в соответствии с выбранным коэффициентом увеличения изображения (чем выше коэффициент увеличения изображения, тем меньше размер рабочего поля карточки, тем меньше зерен на одном изображении). Далее необходимо подобрать анодное напряжение рентгеновской трубки и экспозицию и затем отсканировать рентгеночувствительную пластину. Оператор анализирует полученные изображения семян.

Оценка качества семян с помощью микрофокусной рентгенографии позволяет значительно снизить трудовые затраты по очистке семенного материала, сократить продолжительность анализа.

Основные недостатки методики:

- высокая стоимость оборудования;
- требуются квалифицированные сотрудники.

Метод представляет собой субъективную оценку всхожести, поскольку результат от оператора, не имеет математического обоснования.

Альтернативный метод контроля всхожести семян пшеницы по изменению потенциала дейст-

вия зерна позволяет повысить производительность, сократить продолжительность оценки до одних суток. Метод базируется на теории мембранного потенциала и не противоречит ГОСТ по срокам и условиям подготовки семян к анализу [7].

Представленный метод контроля состоит из трех основных этапов: подготовки зерен пшеницы к проведению анализа, регистрации потенциала действия зерен и обработки результатов анализа, построения графика изменения усредненного значения потенциала действия семян пшеницы с доверительными интервалами в контрольных точках (всего их 6 - время фазы нарастания, начальное значение, максимальное значение, изменение подпорогового потенциала, время фазы реполяризации подпорогового потенциала, диапазон нарастания потенциала действия). На основании полученного графика делается заключение о всхожести анализируемой партии семян пшеницы.

Основным недостатком данного метода является сложность обработки результатов, поскольку для анализа используется множество контрольных точек, метод не автоматизирован, хотя и выявлены отличительные признаки всхожести. Не предусмотрено проращивание семян при неизменной температуре.

Экспериментально установлено, что температура проращивания более 23°C вызывает искажение результатов измерения мембранного потенциала, так как значения мембранного потенциала семян пшеницы с разной всхожестью (экспериментально установлено для всхожести 97 %, 95 %, 93 % и 87 %) становятся идентичными [8].

Метод не позволяет оценить влияние солевых растворов разной концентрации на изменение мембранного потенциала, так как при проращивании семян пшеницы используют только дистиллированную воду.

Метод представляет собой субъективный критерий оценки всхожести, так как базируется на графоаналитической модели, не имеет математического обоснования.

Для автоматизации обработки сигналов была предложена методика диагностики показателя всхожести семян пшеницы на основе экспертной системы, однако оценка всхожести осуществляется не по всем контрольным точкам и представлена для некоторых сортов пшеницы [9].

С целью решения данных проблем был разработан метод контроля всхожести семян пшеницы по их мембранному потенциалу с учетом температуры и внешних растворов [8, 10].

Метод контроля мембранного потенциала семян пшеницы заключается в подготовке семян к эксперименту (зерна помещаются в поролоновую форму, увлажненную дистиллированной водой на 12 часов при температуре 20°C), измерении мембранного потенциала семян пшеницы с помощью измерительных электродов (анализируется начальное значение), обработке полученных данных

с применением статистических методов анализа и расчете всхожести семян по формуле, установленной калибровочной зависимостью [9].

Представленный метод позволяет проводить лабораторную оценку всхожести в короткие сроки (для исследования достаточно 13 часов), обеспечивая высокую степень достоверности полученных результатов, поскольку при исследовании учитывается влияние всех факторов на изменение мембранного потенциала [11].

Метод имеет математическое обоснование в виде измененной формулы Гольдмана-Ходжкина-Катца, базируется на теории мембранного потенциала, на исследованиях зависимости мембранного потенциала от температуры, от изменения концентрации ионов  $K^+$ ,  $Na^+$ ,  $Cl^-$  на внешней стороне оболочки зерна, что предоставило теоретическую основу для разработки методов контроля наличия травмированных, пустотелых и зараженных семян [12].

**Вывод.** Проведен обзор существующих методов контроля всхожести семян пшеницы. Практически все представленные методы характеризуются двумя основными фазами - подготовка семян к проведению исследований и само исследование. Основным методом оценки всхожести является метод по ГОСТ 120384-84. Обладая высокой продолжительностью, он все же выступает в качестве

эталона. Значительно сократить сроки проведения лабораторного метода по сравнению с ГОСТ 12038-84 можно, используя следующие методы - метод контроля жизнеспособности семян с помощью солей тетразола, метод с использованием мицелия гриба Мукор, метод рентгенографического анализа. Однако в процессе обзора выяснилось, что каждый метод обладает рядом недостатков – сложность технической реализации, низкая производительность и т.д. Метод контроля, основанный на исследованиях изменения потенциала действия, является безопасным и простым в технической реализации, позволяет значительно сократить сроки проведения исследований, однако не учитывает влияние внешних факторов и требует автоматизации обработки сигналов.

Альтернативный метод контроля всхожести по мембранному потенциалу учитывает воздействие внешних факторов, имеет математическое обоснование, базируется на теории мембранного потенциала, на исследованиях зависимости мембранного потенциала от температуры, от изменения концентрации ионов  $K^+$ ,  $Na^+$ ,  $Cl^-$  на внешней стороне оболочки зерна. Имеет теоретическую основу для разработки методов контроля наличия травмированных, пустотелых и зараженных семян. Метод может быть откалиброван и использован для контроля всхожести семян пшеницы любого сорта.

#### Список использованных источников

1. ГОСТ 12038-84. Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения всхожести.
2. ГОСТ 12036-85. Семена сельскохозяйственных культур. Правила приемки и методы отбора проб.
3. Гриценко В.В. Семеноведение полевых культур. - М.: Колос, 1984. - 272 с.
4. Савельев В.А., Бешкильцева Т.А. Способ определения всхожести семян пшеницы // Патент № 2323560. 2008.
5. Архипов М.В., Потрахов Н.Н. Микрофокусная рентгенография растений. – СПб.: Технолит, 2008. – С. 37-38, 78-82.
6. Грязнов А.Ю., Староверов Н.Е., Баталов К.С. Применение метода микрофокусной рентгенографии для контроля качества семян // Плодоводство и виноградарство Юга России. - 2017. - № 48(06). - С. 46-55.
7. Матлаев А.Г., Пронин С.П. Контроль всхожести семян пшеницы по параметрам потенциала действия // Естественные и технические науки. - 2009. – С. 305–308.
8. Мерченко Н.Н., Пронин С.П., Зрюмова А.Г. Разработка метода контроля всхожести зерен пшеницы по мембранному потенциалу // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2013. - № 10 (108). – С. 103-106.
9. Лукьянычева О.В., Пронин С.П. Экспертная система для определения показателя всхожести пшеницы // Ползуновский вестник. – 2015. – № 2. – С. 65-69.
10. Барышева Н.Н., Пронин С.П. Метод контроля мембранного потенциала семян пшеницы и его применение для оценки всхожести // Ползуновский вестник. – 2015. - № 2. – С. 70–74.
11. Барышева Н.Н., Гудков П.А. Обзор факторов воздействия на мембранный потенциал зерен пшеницы // Ползуновский альманах. – 2017. - Т.3. – № 4. - С. 88-90.
12. Мерченко Н.Н., Пронин С.П. Зависимость мембранного потенциала зерен пшеницы от концентрации ионов на внутренней стороне оболочки и ее проницаемости // Фундаментальные исследования. – 2014. - № 8. – С. 1539-1544.

#### List of sources used

1. GOST 12038-84. Seeds of agricultural crops. Methods for determining germination.
2. GOST 12036-85. Seeds of agricultural crops. Acceptance rules and methods of sampling.
3. Gritsenko V.V. Seed studies of field crops. - Moscow: Kolos, 1984. - 272 p.
4. Savelyev V.A., Beshkiltseva T.A. Method for determining the germination of wheat seeds // Patent No. 2323560. 2008.

5. Arkhipov M.V., Potrakhov N.N. Microfocus radiography of plants. - St. Petersburg: Technolit, 2008. - P. 37-38, 78-82.
  6. Gryaznov A.Yu., Staroverov N.E., Batalov K.S. Application of the method of microfocus radiography for monitoring the quality of seeds // Fruit growing and viticulture in the South of Russia. - 2017. - No. 48 (06). - P. 46-55.
  7. Matlayev A.G., Pronin S.P. Controlling the germination of wheat seeds according to the parameters of the action potential // Essential and Technical Sciences. - 2009. - P. 305-308.
  8. Merchenko N.N., Pronin S.P., Zryumova A.G. Development of a method for controlling the germination of wheat grains from the membrane potential // Vestnik of the Altai State Agrarian University. - 2013. - No. 10 (108). - P. 103-106.
  9. Lukoyanycheva O.V., Pronin S.P. Expert system for determining wheat germination index // Polzunovskii vestnik. - 2015. - No. 2. - P. 65-69.
  10. Barysheva N.N., Pronin S.P. A method for monitoring the membrane potential of wheat seeds and its application for assessing germination // Polzunovskii vestnik. - 2015. - No. 2. - P. 70-74.
  11. Barysheva N.N., Gudkov P.A. A review of the impact factors on the membrane potential of wheat grains // Polzunovsky almanac. - 2017. - T.3. - No. 4. - P. 88-90.
  12. Merchenko N.N., Pronin S.P. Dependence of the membrane potential of wheat grains on the ion concentration on the inner side of the shell and its permeability // Fundamental research. - 2014. - No. 8. - P. 1539-1544.
- 

УДК 631.353

### КОМБИКОРМОВЫЙ ЦЕХ ДЛЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

**САВИНЫХ П.А.,**

доктор технических наук, профессор, заведующий лабораторией Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный аграрный научный центр Северо-Востока имени Н.В. Рудницкого», e-mail: peter.savinyh@mail.ru, тел. (8332) 674552.

**СЫЧУГОВ Ю.В.,**

доктор технических наук, старший научный сотрудник Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный аграрный научный центр Северо-Востока имени Н.В. Рудницкого», тел. 89127318797.

**КАЗАКОВ В.А.,**

кандидат технических наук, старший научный сотрудник Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный аграрный научный центр Северо-Востока имени Н.В. Рудницкого», тел. 89195112747.

**ЧЕРНЯТЬЕВ Н.А.,**

кандидат технических наук, старший научный сотрудник Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный аграрный научный центр Северо-Востока имени Н.В. Рудницкого», тел. 89128218493; e-mail: priemnaya@fanc-sv.ru.

**Реферат.** Применение полнорационных комбикормов, сбалансированных по всем элементам питания – энергии, протеину, аминокислотам, минеральным веществам, витаминам, антиоксидантам и другим биологически активным веществам позволяет обеспечить высокую продуктивность животных и одновременно снизить удельные затраты на прирост единицы продукции по сравнению с кормлением отдельными компонентами. С целью производства данного вида кормов в нужном количестве и качестве различным группам сельскохозяйственных животных сельскохозяйственного предприятия, а также для максимально возможного использования местного сырья, обогащения его до необходимых кондиций добавками соответствующего состава разработан кормоцех, в максимальной мере учитывающий особенности и возможности хозяйства. В предложенном комбикормовом цехе применена пооперационная технология приготовления комбикормов, которая состоит из линии приема и временного хранения исходного зернового сырья, линии дробления зерновых компонентов, линии смешивания, линии хранения и отгрузки готовых кормосмесей, а также линии приема, дозирования, взвешивания шрота и белково-витаминного сырья. Управление технологическими процессами получения комбикорма осуществляется программой через компьютеры дозирования и администрации, на этапе дозирования и отгрузки готово-

го продукта применена автоматизированная система управления (АСУ), обеспечивающая оптимизацию и необходимую точность процессов. Применение сельхозпредприятиями комбикорма собственного производства обеспечивает снижение затрат на единицу животноводческой продукции на 15 ... 20 %.

**Ключевые слова:** концентрированный корм, кормоцех, продуктивность, питание, рацион.

### FEED PLANT FOR AGRICULTURAL ENTERPRISE

SAVINYKH P.A.,

Federal state budgetary scientific institution " Federal agrarian scientific center of the North-East named after N. B. Rudnitsky" doctor of technical Sciences, Professor, head laboratory, e-mail: peter.savinyh@mail.ru, tel. (8332) 674552.

SYCHUGOV Yu.V.,

doctor of technical Sciences, senior researcher Federal state budgetary scientific institution " Federal agrarian scientific center of the North-East named after N. B. Rudnitsky", tel. 89127318797.

KAZAKOV V.A.,

candidate of technical Sciences, senior researcher Federal state budgetary scientific institution " Federal agrarian scientific center of the North-East named after N. B. Rudnitsky", tel. 89195112747.

CHERNIATEV N.A.,

candidate of technical Sciences, senior researcher Federal state budgetary scientific institution " Federal agrarian scientific center of the North-East named after N. B. Rudnitsky", tel. 89128218493.

**Essay.** The use of complete feed, balanced in all elements of nutrition – energy, protein, amino acids, minerals, vitamins, antioxidants and other biologically active substances allows to ensure high productivity of animals and at the same time reduce the unit cost per unit of production increase compared to feeding individual components. With the aim of producing this type of feed in the right quantity and quality of different groups of agricultural animals in agricultural enterprises, and to maximize the use of local raw materials, enrichment to the required conditions additives the composition developed by the preparation center, to the maximum extent taking into account the peculiarities and opportunities of the economy. In the proposed feed mill applied post-operative technology of feed preparation, which consists of a line of reception and temporary storage of the original grain raw materials, grain crushing line components, mixing line, storage and shipment of finished feed mixtures, as well as the line of reception, dosing, weighing of meal and protein-vitamin raw materials. Control of technological processes of obtaining feed is carried out by the program through computers of dosing and administration, at the stage of dosing and shipment of the finished product, an automated control system (ACS) is used, which ensures the optimization and the necessary accuracy of the processes. The use of feed of own production by agricultural enterprises provides a reduction in the cost per unit of livestock production by 15 ... 20%.

**Key words:** concentrated feed, forage, productivity, nutrition, diet.

**Введение.** Одно из важнейших условий получения продукции животноводства, отвечающего требованиям качества и безопасности, - высококачественная кормовая база. Только полная сбалансированность рационов по всем элементам питания – энергии, протеину, аминокислотам, минеральным веществам, витаминам, антиоксидантам и другим биологически активным веществам гарантирует высокую продуктивность животных и низкие затраты кормов на производство животноводческой продукции. С целью стабилизации полноценного кормления животных и птиц в мировой науке и практике все больше внимания уделяется концентрированным кормам, а именно зернофуражным, за счет которых можно сбалансировать кормление по недостающим элементам питания. Исходя из того, что в структуре себестоимости производства животноводческой продукции более

65-75% составляют затраты на корм, сельхозпредприятию экономически выгодно самостоятельно обеспечивает потребность для животноводства в собственных комбикормах. Для этого в хозяйстве необходимо производить посев нужного разнообразия зерновых фуражных культур (рожь, овес, пшеницу, ячмень, бобовые), также дополнительно к кормам собственного производства для баланса рациона по протеину необходимо закупать высококачественный жмых, патоку и премиксы для различных половозрастных групп животных. Кроме того, корма должны готовиться с учетом стадии лактации и физиологического состояния животных. Исходя из вышеизложенного, в хозяйстве, занимающемся производством животноводческой продукции, необходимость иметь собственный кормоцех.

**Материал и методика исследования.** В рационе кормления животных комбикорм составляет преимущественную долю: для свиней – 85 ... 90 %, крупно-рогатого скота – 24 ... 30 % [1. – С. 1]. Решающим условием увеличения продуктивности животноводства является повышение полноценности кормления концентрированными кормами, обеспечить производство которых в нужном количестве и качестве в полной мере может только собственный кормоцех, который позволяет максимально возможно использовать местное сырьё, обогащая его до необходимых кондиций покупными витаминами, добавками и премиксами соответствующего состава. Известно, что сбалансированные только по белку, углеводам и жирам комбикорма повышают продуктивность животных на 10 – 12 %, при включении биологически активных веществ их эффективность увеличивается на 25 – 50 % [2. – С. 20]. Поэтому комбикормовое производство является ключевым фактором развития животноводства. Базовым технологическим звеном любого комбикормового предприятия является блок измельчения, дозирования и смешивания компонентов. Качество кормосмесей (комбикормов) зависит от равномерности распределения компонентов во всем объеме. Особенно важна равномерность распределения компонентов, вводимых в малых количествах и имеющих высокую кормовую ценность или биологическую активность: биовитаминных добавок, примиксов, микроэлементов, лекарственных препаратов, витаминов. Неравномерное их распределение может привести к заболеваниям и даже гибели животных.

Комбикормовые предприятия, в основном, работают об увеличении объемов производства и поставки комбикормов потребителям, при этом в меньшей степени уделяют внимание на выпуск продукции, сбалансированной по всем питательным веществам. Это объясняется тем, что комбикормовые предприятия не слишком заинтересованы в конечном результате и в удешевлении производимой животноводческой продукции [3. - С. 3; 4. – С. 6].

**Результаты исследования.** Для условий Кировской области оптимальным вариантом является организация производства комбикормов на базе собственного зернового сырья и покупных белково-витаминных добавок и премиксов. Это позволяет скорректировать кормовой баланс не только по группам животных, но и для разных фаз лактации. По просьбе сельскохозяйственного предприятия СПК «Большевик» Сунского района Кировской области в ПКБ НИИСХ Северо-Востока разработан, изготовлен и смонтирован комбикормовый цех производительностью 25 тонн в сутки (рисунок 1), позволяющий производить комбикорм, отвечающий приведённым ранее требовани-

ям, с учётом условий производства, зональных особенностей, финансовой обеспеченности хозяйства, технологической подготовленности отрасли, кормовой базы, продуктивности животных.

Общий технологический цикл производства в цехе сводится к переработке (дроблению) зернового сырья, смешиванию его с премиксами и другими добавками, и отгрузки на животноводческую ферму. Дозирование и управление технологическими процессами получения комбикорма осуществляется программой через компьютеры дозирования и администрации.

Технологический процесс комбикормового цеха протекает следующим образом. Зерновые компоненты (овес, пшеница, горох, кукуруза и т.д.) поступают автомобильным транспортом через пандус 1 в приемный бункер 2. Зерновые компоненты, загруженные в приемный бункер 2, шнеком 3 через однопоточную норию 4 и скребковый загрузочный транспортер 5 подаются в соответствующий силос (бункер) 6.1 ... 6.6. Запас исходного сырья в силосах позволяет работать цеху автономно без сбоев до 3-х суток в случае непоставки того или иного компонента. Далее, в соответствии с установленным рецептом, зерновые компоненты в необходимых долях через горизонтальный приемник 7, всасывающий шланг 8 поступают на измельчение в дробилки 12 или 13. Весовой дозатор, установленный на смесителях 14, 15, отмеряет необходимое количество компонентов поочередно. После измельчения зерновые компоненты через переключатель потока и напорный шланг 9 поступают в тот или иной вертикально-шнековые смесители 14 и 15. Белково-витаминные добавки (премиксы, дрожжи, сода и пр.) доставляются автотранспортом (в мешках по 25 кг) в цех, где складываются на полу на поддонах. Необходимый по рецепту компонент высыпается в соответствующий приемный ящик шнекового дозирующего конвейера 21.1...21.8, который подает компоненты поочередно в весовой бункер 23. Шроты поступают в приемный бункер для шрот 25, из которого через шнековый погрузчик 24 они поступает также в весовой бункер 23. После взвешивания очередной заданной партии компоненты через шнек 22 подаются в вертикальные шнековые смесители 14 и 15. После приема всех доз компонентов происходит процесс смешивания. Смесители 14, 15 имеют свои весовые терминалы. После смешивания полученный комбикорм поступает через однопоточную норию 16 и скребковый загрузочный транспортер 18 в соответствующий бункер комбикормов 17.1...17.5 готовой продукции. По мере необходимости через скребковый транспортер 19 и однопоточную норию 20 готовая продукция отгружается потребителю (например, зерновозом ЗСК 10).

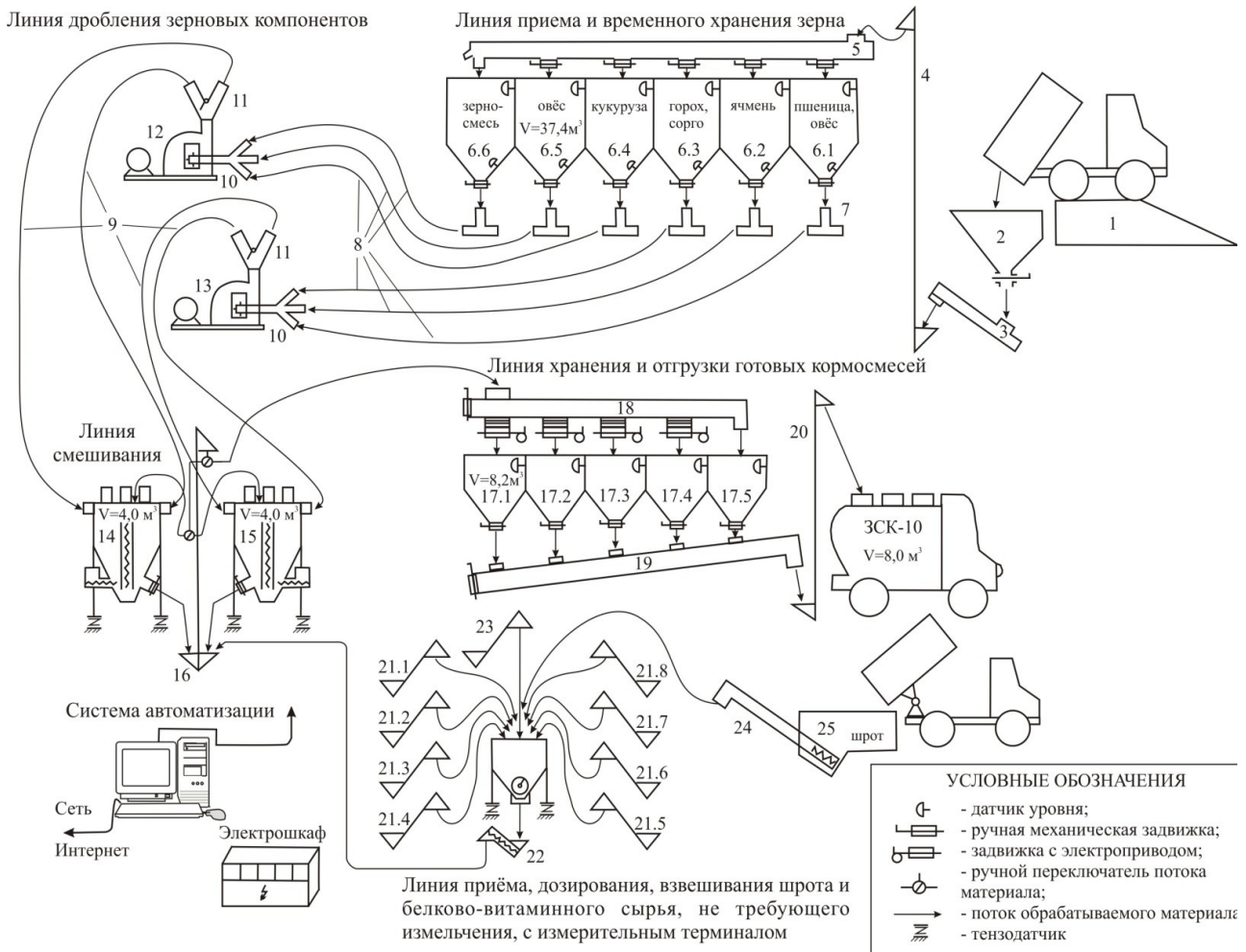


Рисунок 1 – Цех для приготовления кормосмесей производительностью 25 т/сут.: 1 – пандус; 2 – приёмный бункер; 3 – шнек-шлюз; 4, 16, 20 – нория однопоточная; 5, 18 – транспортёр загрузочный; 6.1...6.6 – бункер-накопитель; 7 – приёмник горизонтальный; 8 – всасывающий шланг; 9 – напорный шланг; 10 – разветвитель с клапанами; 11 – переключатель потока; 12, 13 – дробилка молотковая с пневмозабором; 14, 15 – смеситель; 17.1...17.5 – бункер комбикормов; 19 - транспортёр отгрузочный; 21.1...21.8, – конвейер дозирующий; 22 – шнек с подставкой; 23 – весовой дозатор, 24 – погрузчик шнековый; 25 – приёмный бункер для шрота

При проектировании комбикормового цеха были учтены следующие основные показатели: годовой расход каждого вида корма; суточный расход каждого вида корма и на одно кормление; количество каждого резервного вида корма и достаточность места для их хранения; теоретическую производительность цеха и отдельных линий с учетом допустимого времени разового кормления ( на молочных фермах -  $\leq 2$ ч, на откормочных -  $\leq 4$ ч); вместимость бункеров готового продукта и их количество (зависит от количества рационов); время выгрузки готового комбикорма в транспортное средство с возможностью дозирования; коэффициент готовности цеха. В случаях соблюдения норм кормления животных полноценными комбикормами вместимость бункера готового продукта была принята равной или кратной порции корма, потребной для выдачи одной производственной группе. Масса таких порций корма зависит не только от динамики поголовья, но и от размера фермы и кратности кормления. Примене-

ние полнорационных комбикормов позволяет обеспечить высокую продуктивность животных и одновременно снизить удельные затраты на прирост единицы продукции по сравнению с кормлением отдельными компонентами. Например, протеиновая питательность в этом случае ниже зоотехнических требований на 20 – 27 % [5. – С. 5; 6. – С. 47]. Корма необходимо приготовить так, чтобы обеспечить легкую усвояемость питательных веществ и использование их организмом животного с максимальной отдачей. Поэтому в основу совершенствования технологий и технических средств целесообразно положить разрешение противоречий между получением высококачественных концентратов и большими затратами на них материальных, энергетических, и трудовых ресурсов. Главный путь преодоления этого противоречия – поиск ресурсосберегающих технологий. Основными направлениями ресурсосбережения в приготовлении полноценных комбикормов следует считать повышение качества измельчения и

смешивания различных компонентов, совершенствование дозирования, повышение эффективности процесса выгрузки готового продукта.

Известно, что продукты из зерна, полученные в результате механической обработки в дробилках, должны иметь узкий гранулометрический состав. Так, при приготовлении комбикорма из продукта, имеющего частицы одинакового размера, качество гомогенизации смеси более высокое. Для получения такого гранулометрического состава имеется множество дробилок. Нами была взята молотковая дробилка КУ-203 с пневмозабором, производимая ОАО «Слободской механический завод». В линию дробления возможна установка плющилок зерна [7. – С. 244-248; 8. – С. 77], производящих его (зерна) измельчение вращающимися навстречу друг другу вальцами. Получаемый продукт – зерновые хлопья – обладает некоторыми преимуществами перед дроблёным зерном, и при необходимости может быть использован как один из компонентов производимого комбикорма.

Для подготовки к смешиванию премиксов и других трудносыпучих компонентов нами было применено двухэтапное дозирование и смешивание. Цель дозирования – производить подачу компонентов в количестве, установленном рецептом. Сущность процесса заключается в том, что подготовленные к смешиванию компоненты поступают в бункера, из которых они шнековым дозирующим конвейером подаются в определенной последовательности в весовой горизонтальный бункер с тензометрическим весовым дозатором. При неправильном дозировании нарушается установленное рецептом процентное соотношение компонентов в комбикормах и качество их понижается. Дозирующие устройства должны удовлетворять следующим технологическим требованиям: степень точности должна быть постоянной и мало изменяться в зависимости от производительности машины; должна быть возможность регулирования производительности машины в широких пределах. Таким образом, процесс дозирования является главной технологической операцией производства комбикормов. Трудносыпучее сырьё – дрожжи, премиксы, шроты – предварительно дозируют и смешивают в многокомпонентном весовом дозаторе и смесителе периодического действия [9. – С. 4] и в дальнейшем перерабатывают как один компонент.

Компьютеризированный контроль и управление технологическим процессом производства комбикорма приводит к выходу качественной продукции. Организация такой системы контроля сопряжена с особыми трудностями вследствие сложности построения современных технологических процессов производства комбикормов. Технологический процесс на комбикормовом предприятии организуется по принципу разветвленного потока со сложной взаимосвязью отдельных этапов. Несмотря на полную механизацию всех технологических операций, разработать ав-

томатизированные системы управления (АСУ) очень затруднительно, так как зерновое сырьё, жмыхи, дрожжи и другие витаминно – минеральные добавки имеют сложную структуру, их свойства изменчивы и очень разнообразны (в том числе и под влиянием внешних условий), технологический процесс разветвлен, потоки продуктов варьируют по удельному весу и показателям качества в зависимости от исходной характеристики поступающего на переработку сырья. Поэтому целесообразно АСУ использовать только на отдельных основных операциях, – система была применена на этапе дозирования и отгрузки готового продукта. При разработке и внедрении АСУ технологическим процессом или же отдельными его этапами необходимо руководствоваться следующими принципами:

- использование АСУ должно быть экономически оправдано, т.е. достигаемый в результате их внедрения экономический эффект должен перекрывать необходимые затраты средств, материалов, энергии и т. д.;

- АСУ должна обеспечивать оптимизацию процесса, т.е. поддерживать характеристические параметры процесса на заданных оптимальных уровнях, отвечающих наиболее целесообразному с технологической и экономической точек зрения ведению процесса;

- автоматизированные системы управления должны быть достаточно простыми, в связи с чем при их построении следует исходить из минимально необходимого объема информации, достаточного для их функционирования.

В предложенном нами комбикормовом цехе применена пооперационная технология приготовления комбикормов. Она состоит из отдельных операций, выполненных в поточных линиях. Число, структуру и производительность поточных линий определяет конкретная технологическая схема приготовления комбикормов, объем и физико-механические параметры сырья, программа работ и ассортимент комбикормов, а также производительность применяемых машин и оборудования. Основными специализированными поточными технологическими линиями в нашем случае являются следующие: линия приема и временного хранения зерна исходного зернового сырья, линия дробления зерновых компонентов, линия смешивания, линия хранения и отгрузки готовых кормосмесей и линия приема, дозирования, взвешивания шрота и белково-витаминного сырья, не требующего измельчения, с измерительным терминалом.

На линии приема и временного хранения зерна предусматривается прием и накопление зернового материала. Зерно используется нескольких видов собственного производства, зерно кукурузы покупное. Емкости для временного хранения зерна рассчитаны для резервирования исходного материала на несколько суток.

На линии дробления зернового материала происходит измельчение. Измельчение производится

молотковой дробилкой с пневмосбором и пневмоотгрузкой.

На линии смешивания компонентов завершается приготовление комбикормов в рассыпном виде. От тщательности перемешивания зависит качество и эффективность вырабатываемых комбикормов.

На линии приема, дозирования, взвешивания шрота и белково-витаминного сырья, не требующего измельчения, с измерительным терминалом производится весовое дозирование в зависимости от нужного рациона и предварительное смешивание. Весовое дозирование осуществляется весовыми автоматическими дозаторами.

На линии хранения и отгрузки готовых кормосмесей производится накопление готового комбикорма в разные накопительные емкости в соответствии с заданной рецептурой. По мере потребности того или другого рациона готовая комбикор-

мовая смесь выдается дозировано в мобильное транспортное средство (кормораздатчик).

**Вывод.** Приближение производства комбикормов к источникам сырья и местам потребления позволяет более полно и рационально использовать сырье самих хозяйств, дает возможность сократить транспортные расходы на перевозку исходного сырья и готового продукта. Предлагаемая технология получения комбикорма низкочувствительна и не требует покупки дорогостоящего оборудования для комбикормовых цехов. При проектировании цеха для условий конкретного сельхозпредприятия возможно использование имеющегося оборудования и машин в данном хозяйстве. Как показывают проведенные ранее исследования и экономические расчеты, применение кормов собственного производства обеспечивает снижение затрат на единицу животноводческой продукции на 15 ... 20 %.

#### Список использованных источников

1. Шпаков А.С. Основные задачи научного обеспечения производства зернофуражных культур в российской федерации / Кормопроизводство. – 2005. - № 4. - С. 2-5.
2. Шакиров Ш.К. Производство и использование собственных БВМД и премиксов // Кормопроизводство. – 2000. - № 12. - С. 19-22.
3. Косолапов В.М. Современное кормопроизводство – основа успешного развития АПК и продовольственной безопасности России // Земледелие. – 2009. - № 6. - С. 3-5.
4. Косолапов В.М. Приоритетное развитие кормопроизводства Российской Федерации // Кормопроизводство. – 2008. - № 9. – С. 2-8.
5. Теребиленко Н.Б. Концептуальные основы развития кормопроизводства в Калужской области // Кормопроизводство. – 2001. - № 6. - С. 2-6.
6. Девяткин Н.И., Девяткин А.И., Ливенцев Н.Н. Производство и использование комбикормов. – Россельхозиздат, 1996. – 87 с.
7. Савиных П.А., Сычугов Ю.В., Казаков В.А. Ресурсо-энергосберегающие технологии и машины для обработки зерна и получения кормов // Problemy intensyfikacji produkcji zwierzęcej z uwzględnieniem poprawy struktury obszarowej gospodarstw rodzinnych, ochrony środowiska i standardów UE. Materiały na konferencję 18-19 września 2012. Warszawa: Institute Technologiczno-Przyrodniczy w Falentfch, 2012. - P. 244-248.
8. Казаков В.А., Мошонкин А.М. Усовершенствование питающего устройства двухступенчатой плющилки зерна // Аграрная наука в условиях модернизации и инновационного развития АПК России: материалы Всероссийской научно-методической конференции с международным участием, посвящается 100-летию академика Д.К. Беляева. - Т. 3. - Иваново: ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА, 2017. - С. 75-79.
9. Marczuk A., Caban J., Savinykh P., Turubanov N., Zyryanov D. Maintenance research of a horizontal ribbon mixer. Eksploatacja I Niezawodność – Maintenance an2d Reliability 2017; 19 (1): 121-125, <http://dx.doi.org/10.17531/ein.2017.1.17>. <http://www.ein.org.pl/sites/default/files/2017-01-17.pdf>

#### List of sources used

1. Shpakov A.S. The main tasks of scientific provision of production of grain-bearing crops in the Russian Federation / Fodder production. - 2005. - No. 4. - P. 2-5.
2. Shakirov Sh.K. Production and use of own BVMD and premixes / Fodder production. - 2000. - No. 12. - P. 19-22.
3. Kosolapov V.M. Modern fodder production is the basis for the successful development of the agro-industrial complex and Russia's food security // Agriculture. - 2009. - No. 6. - P. 3-5.
4. Kosolapov V.M. Priority development of fodder production of the Russian Federation // Fodder production. - 2008. - No. 9. - P. 2-8.
5. Terebilenko N.B. Conceptual basis for the development of forage production in the Kaluga region / Forage production No. 6, 2001, p. 2-6.
6. Devyatkin N.I., Devyatkin A.I., Liventsev N.N. Production and use of mixed fodders. - Rosselkhozizdat, 1996. - 87 p.
7. Savinykh P.A., Sychugov Yu.V., Kazakov V.A. Resource-saving technologies and machines for producing fodder and grain // Problemy intensyfikacji produkcji zwierzęcej z uwzględnieniem poprawy struktury

obszarowej gospodarstw rodzinnych, ochrony środowiska i standardów UE. Materiały na konferencję 18-19 września 2012. Warszawa: Institute Technologiczno-Przyrodniczy w Falentfch, 2012. - P. 244-248.

8. Kazakov V.A., Moshonkin A.M. Improvement of the feeder of a two-stage grain conditioner // Agrarian science in the context of modernization and innovative development of the agro-industrial complex of Russia: materials of the All-Russian scientific and methodological conference with international participation, is dedicated to the 100th anniversary of Academician DK. Belyaeva. - T.3. Ivanovo: FGBOU VO Ivanovskaya State Agricultural Academy, 2017. - P. 75-79.

9. Marczuk A., Caban J., Savinykh P., Turubanov N., Zyryanov D. Maintenance of a horizontal ribbon mixer. Eksploatacja I Niezawodność - Maintenance and Reliability 2017; 19 (1): 121-125, <http://dx.doi.org/10.17531/ein.2017.1.17>. <http://www.ein.org.pl/sites/default/files/2017-01-17.pdf>

---

УДК 612.312.544

### ДВУХЪЯРУСНЫЙ ПЛУГ С ВЫРЕЗНЫМИ КОРПУСАМИ ДЛЯ ХЛОПКОВОДСТВА

МУРОДОВ Н.М.,

доктор технических наук, заместитель директора по учебной воспитательной работе Бухарского филиала Ташкентского института инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства, Узбекистан; тел: +998906368918, e-mail: nmurodov@mail.ru.

**Реферат.** Проведенными многолетними исследованиями Бухарского филиала Ташкентского института инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства совместно с Узбекским научно-исследовательским институтом механизации и электрификации сельского хозяйства был разработан экспериментальный двухъярусный плуг с вырезными корпусами. Экспериментальный плуг предназначен для обработки почвы под хлопчатник и других сельхозкультур с наличием в подпахотном слое песка, галечника и граверных включений, а также плодородных почв. Плуг можно использовать для глубокой безотвальной обработки почвы. Агрегируется с тракторами Т-4А, ВТ-150 и МХ-135 (МХМ-140). Глубина обработки пахотного слоя 30...35 см, подпахотного 10 см. Ширина захвата каждого корпуса 35 см, плуга 105 см. Продольное расстояние между корпусами 900 мм. Высота щели корпуса нижнего яруса 130 мм. Результаты сравнительных испытаний экспериментального двухъярусного плуга с вырезными корпусами показывают, что применение экспериментального плуга по сравнению с базовым имеет 9,85 % высокую производительность и, соответственно, на 8,1 % меньше удельного сопротивления.

**Ключевые слова:** экспериментальный двухъярусный плуг с вырезным корпусом, производительность, удельное сопротивление.

### TWO-TIRED PLOUGH WITH CUTTED BODIES FOR THE COTTON-GROWING

MURODOV N.M.,

doctor of technical sciences, deputy director for educational work of Bukhara branch of Tashkent Institute of Irrigation and Mechanization of Agriculture, Uzbekistan. tel: +998906368918, e-mail: nmurodov@mail.ru.

**Essay:** Long-term research of the Bukhara branch of the Tashkent Institute of Irrigation and Mechanization of Agriculture together with the Uzbek Scientific Research Institute of Mechanization and Electrification of Agriculture has developed an experimental two-tier plow with cut-out hulls. The experimental plow is designed for cultivation of soil for cotton and other crops with the presence of sand, gravel and gravel inclusions in the subsoil layer, as well as fertile soils. The plow can be used for deep soil-free tillage. It is aggregated with tractors T-4A, VT-150 and MX-135 (MXM-140). Depth of processing of arable layer 30 ... 35 cm, plowing 10 cm. The width of each body is 35 cm, the plow is 105 cm. The longitudinal distance between the bodies is 900 mm. The height of the cracks in the case of the lower tier is 130 mm. Results of comparative tests of an experimental two-level plow with cut-out bodies. show that the application of the experimental plow in comparison with the base plow has a 9.85 % high productivity and is accordingly 8.1 % less than the specific resistance.

**Key words:** experimental two-tier plow with cut-out casing, productivity, resistivity.

**Введение.** Главным направлением дальнейшего развития сельского хозяйства Республики Узбекистан является интенсификация сельскохозяйственного производства за счет повышения урожайности сельскохозяйственных культур при сокращении материальных и трудовых затрат на единицу получае-

мой продукции путем применения прогрессивных приемов обработки почвы и возделывания сельскохозяйственных культур [1.- С. 12].

Почвы, подстилаемые в нижних горизонтах песком, галечником и гипсовыми прослойками, требуют, в отличие от обычных, комбинированную обработку без выноса нижних маломощных горизонтов на верх. Выворачивание на поверхность такого горизонта во время пахоты губительно действует на получение всходов, рост и развитие растений. С другой стороны, подпахотный горизонт нельзя оставлять в нетронутном состоянии, так как его неблагоприятные физические и химические свойства препятствуют проникновению воды и корней растений в нижние слои почвы, что отрицательно влияет на их развитие и урожайность. Поэтому на таких площадях рекомендуется применять так называемую «комбинированную вспашку», при которой плодородный верхний слой обрабатывается с оборотом пласта, а нижний подпахотный слой – рыхлится на заданную глубину, не выворачиваясь на поверхность пашни.

Рыхление подпахотных неблагоприятных слоев (с наличием галечника, песка и т.д.) без выноса на дневную поверхность способствует увеличению глубины корнеобитаемого слоя почвы, мощному развитию корневой системы растений и повышению урожайности сельскохозяйственных культур.

В ряде регионов России для обработки таких почв широко применяются плуги с вырезными корпусами, однако в условиях нашего региона плуги с вырезными корпусами из-за их недостаточной изученности применения не нашли.

**Материал и методика исследования.** Вырезной корпус в отличие от обычных имеет два лемеха: нижний и верхний. Между лемехами с бороздной стороны имеется вырез. Нижняя часть пласта, подрезанная нижним лемехом, проходит через этот вырез и без оборота укладывается на дно борозды. Верхняя же часть пласта, отрезанная верхним лемехом, поступает на отвал, оборачивается и укладывается на нижний разрыхленный пласт.

Наиболее ответственным моментом в технологическом процессе работы вырезного корпуса явля-

ется разделение обрабатываемого пласта  $ABCD$  в два слоя (рисунок 1), из которых нижний  $AEFD$  толщиной  $h$  должен проходить через вырез и просыпаться на дно борозды, а верхний  $EBCF$  – оборачиваться и укладываться на нижний разрыхленный слой. Это возможно лишь при соответствующем выборе параметров и взаиморасположении лемеха и отвала корпуса [2.-С.215].

На основе вышеизложенного найдено техническое решение [3], подтвержденное патентом Республики Узбекистан (*патент на полезную модель РУз № 00181*), которое легло в основу наших исследований.

Стойка вырезного корпуса в отличие от существующих изготовлена из высокопрочных листовых сталей и имеет клиновидное поперечное сечения, что является в свою очередь режущим элементом щелевой части пласта, тем самым исключается наличие уширенной части лемеха прикрывающий стойки корпуса, а также вынос нижних подпахотных слоев почвы на верх. Проведенными многолетними исследованиями Бухарского филиала Ташкентского института инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства совместно с Узбекским научно-исследовательским институтом механизации и электрификации сельского хозяйства был разработан экспериментальный двухъярусный плуг с вырезными корпусами.

Экспериментальный плуг предназначен для обработки почвы под хлопчатник и других сельхозкультур с наличием в подпахотном слое песка, галечника и граверных включений, а также плодородных почв. Плуг можно использовать для глубокой безотвальной обработки почвы. Агрегируется с тракторами Т-4А, ВТ-150 и МХ-135 (МХМ-140). Глубина обработки пахотного слоя 30...35 см, подпахотного 10 см. Ширина захвата каждого корпуса 35 см, плуга 105 см. Продольное расстояние между корпусами 900 см. Высота щели корпуса нижнего яруса 130 мм. ОАО «Ургенчозукамаш» выпущена опытная партия двухъярусных плугов с вырезными корпусами для проведения широких хозяйственных испытаний (рисунок 2).

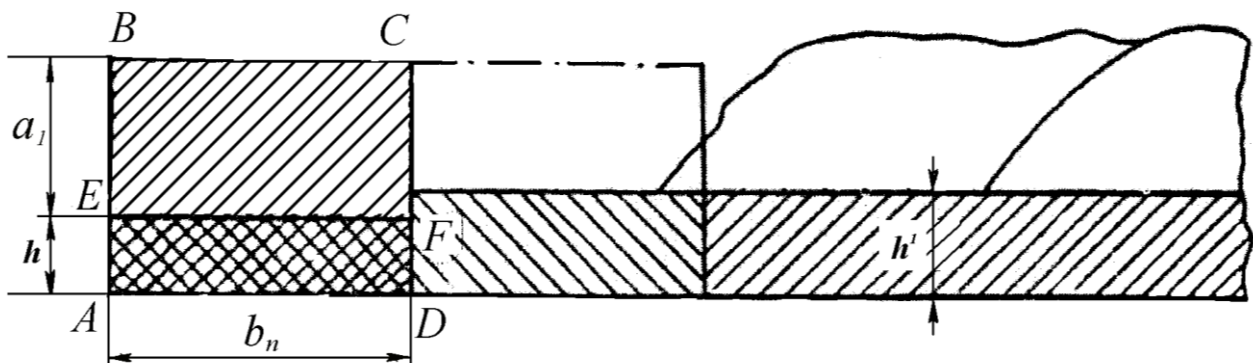


Рисунок 1 - К технологическому процессу работы вырезного корпуса

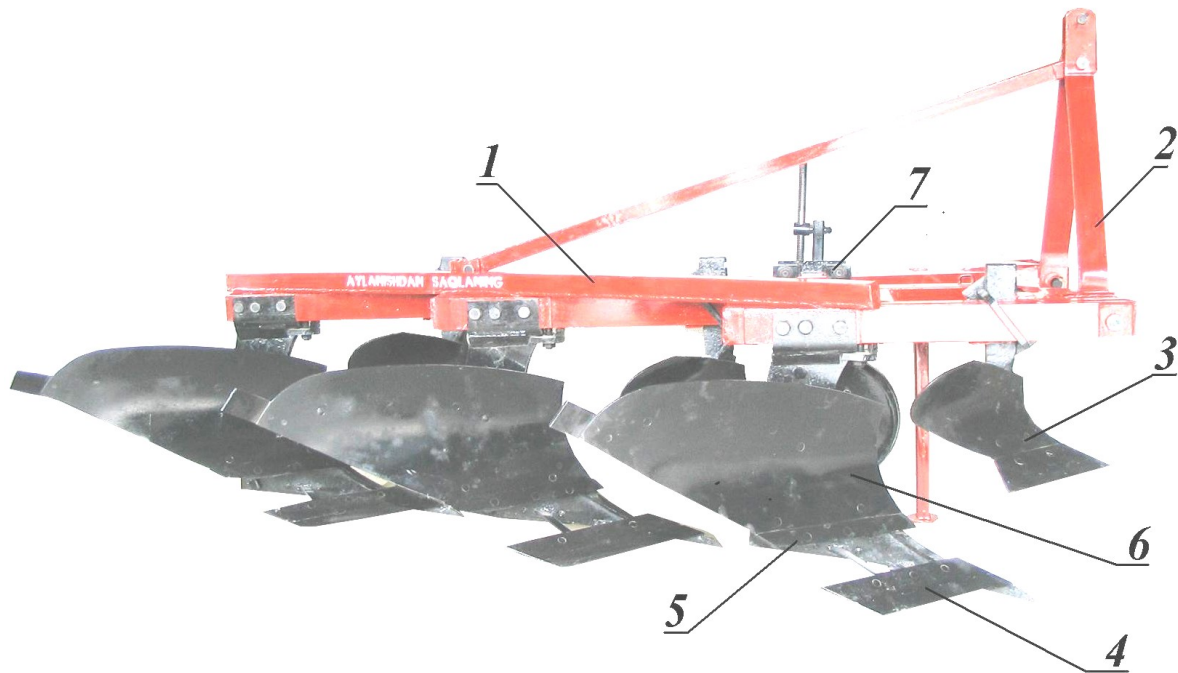


Рисунок 2 - Двухъярусный плуг с вырезными корпусами:

1 - рама, 2 - системы навески, 3 - верхний корпус, 4 - почвоуглубительный лемех, 5 - режущая кромка нижнего корпуса отвала, 6 - нижний вырезной корпус, 7 - механизм опорного колеса

Результаты сравнительных испытаний приведены в таблице 1. В качестве базового агрегата был использован широко применяемый в хлопководстве двухъярусный плуг ПД-3-35 с снабженными почвоуглубительными лапами. Хозяйственные испытания плуга проводились в ширкатном хозяйстве им. О. Убайдова Бухарского тумана Бухарского вилоята Республики Узбекистан.

Тип почвы – типичный серозем. Рельеф ровный, слабо выраженный. Механический состав – средне-тяжелосуглинистый. Влажность и твердость почв в горизонтах 0...30 и 30...40 см, соответственно, 16,54 и 17,2 %, и 1,95 и 2,20 МПа.

Из полученных данных следует, что показатели работы плугов по равномерности глубины об-

работки и ширины захвата практически одинаковы. Однако экспериментальный плуг по сравнению с базовым имеет на 9,85 % более высокую производительность и, соответственно, на 8,1 % меньше удельное сопротивление.

Это объясняется тем, что во-первых экспериментальный плуг имеет меньшую массу, следовательно энергия, затрачиваемая на его протаскивания, будет меньше. Во-вторых, у базового плуга пахотные и подпахотные слои обрабатываются отдельными рабочими органами, а у экспериментального – одним рабочим органом. В результате этого снижаются затраты энергии на подрезание пластов почвы.

Таблица 1 - Агротехнические и энергетические показатели работы плугов

Наименование показателя	Значение показателя двухъярусного плуга	
	с почвоуглубительной лапой	с вырезными корпусами
Скорость движения, м/с	1,9	2,1
Глубина обработки, см:		
основными корпусами	$M_{cp}$ 30,4	30,3
	$\pm\sigma$ 1,7	1,4
почвоуглубителями (лемехами)	$M_{cp}$ 10,8	10,4
	$\pm\sigma$ 0,9	0,6
Ширина захвата, см:	$M_{cp}$ 108,4	106,2
	$\pm\sigma$ 7,5	6,6
Расход топлива, кг/га	41,6	36,4
Производительность за час основной работы, га	0,71	0,78
Удельное тяговое сопротивление, к Па	74,0	68,0
Снижение удельного сопротивления, %	-	8,1

## ПРОЦЕССЫ И МАШИНЫ АГРОИНЖЕНЕРНЫХ СИСТЕМ

Таблица 2 - Сводные сравнительные показатели экономической эффективности сравниваемых машин

Наименование показателя	ПЯ-3-35 с почвоуглубитель- ной лапой	Новый с вырезным корпусом
Затраты труда на единицу работы, чел. ч/га	2,657	$\frac{2,365}{10,9}$
Затраты труда на выполнение основного производственного процесса, чел.ч/га	2,2	$\frac{1,97}{10,4}$
Затраты труда на ремонт и периодическое обслуживание, чел,ч/га	0,227	$\frac{0,196}{13,65}$
Затраты труда на выполнение годового объема работы новой машины, чел.ч	406,52	$\frac{361,87}{11}$
Прямые эксплуатационные затраты на единицу работы, сум/га	118612	$\frac{100887}{15}$
Прямые эксплуатационные затраты на выполнение годового объема работ, сум	18143049	$\frac{15795119}{13}$
Годовой экономический эффект, сум	2711897	

*\*В знаменателе степень снижения затрат, %*

На основании проведенных сравнительных испытаний можно сделать вывод, что экспериментальный плуг с вырезными корпусами обладает преимуществом перед базовым плугом, снабженным почвоуглубительными лапами, по производительности и энергозатратам на выполнение заданного технологического процесса.

В таблице 2 приведены сводные сравнительные показатели экономической эффективности сравниваемых плугов для основной обработки почвы в поливном земледелии. Из приведенных данных видно, что сравниваемые показатели работы плугов – качество крошения почвы и гребнистость поверхности пашни - практически одинаковы. По равномерности глубине обработки и ширине захвата, глубине заделки растительных остатков и удельному тяговому сопротивлению лучшие показатели имеют экспериментальный двухъярусный плуг с вырезными корпусами.

Сводные сравнительные данные экономической эффективности проведены путем сравнения произ-

водительности, металлоемкости, трудовых и денежных затрат на один гектар обработанной площади существующими и разработанными плугами для основной (комбинированной) обработки почвы. Проведенные расчеты показали, что разработанный двухъярусный плуг по основным технико-экономическим показателям превосходит существующие технические средства.

**Вывод.** Таким образом, применение плуга с вырезными корпусами в агрегате с трактором ВТ-150 (Т-4А) снижает затраты труда и прямые эксплуатационные затраты на вспашку полей с одновременным рыхлением подпахотного слоя, соответственно, на 8,17 и 8,36 %.

Двухъярусный плуг с вырезными корпусами обеспечивает заданный технологический процесс работы. Применение плуга с вырезными корпусами в агрегате с трактором (Т-4А) снижает затраты труда и прямые эксплуатационные затраты на вспашку полей с одновременным рыхлением подпахотного слоя почвы на 11 и 15 %.

### Список использованных источников

1. Система машин и технологий для комплексной механизации сельскохозяйственного производства на 2001-2010 гг. (Растениеводство). – Ташкент: ЦНТ, 2003. - 164 с.
2. Муродов Н.М. Технологические и технические основы энергосберегающих средств для основной обработки почвы: автореф. дисс. ... докт. техн. наук. – Ташкент, 2008. – 24 с.
2. Патент РУз № FAP00181. Вырезной корпус плуга / М. Муродов, Н.М. Муродов, Ш.М. Муродов, И.Г. Хайдаров // Официальный бюллетень. - 2004. - № 2.

### List of sources used

1. System of machines and technologies for the integrated mechanization of agricultural production for 2001-2010 (Crop production). - Tashkent: CNT, 2003. - 164 p.
2. Murodov N.M. Technological and technical foundations of energy-saving products for basic tillage. Author's abstract. diss. Doct. tech. sciences. – Tashkent, 2008. - 24 p.
3. Patent of the Republic of Uzbekistan . FAP00181. Cutting body plow / M. Murodov, N.M. Murodov, Sh.M. Murodov, I.G. Haydarov // Official Bulletin. - 2004. - № 2.

УДК 636.085.55+721.01

### ПРЕИМУЩЕСТВА МОДУЛЬНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ МАЛЫХ КОМБИКОРМОВЫХ ЗАВОДОВ

БРАГИНЕЦ С.В.,

кандидат технических наук, ведущий научный сотрудник отдела переработки продукции растениеводства  
ФГБНУ «Аграрный научный центр «Донской», e-mail: sbraginet@mail.ru.

БАХЧЕВНИКОВ О.Н.,

кандидат технических наук, научный сотрудник отдела переработки продукции растениеводства  
ФГБНУ «Аграрный научный центр «Донской», e-mail: oleg-b@list.ru.

БЕНОВА Е.В.,

кандидат технических наук, старший научный сотрудник отдела переработки продукции растениеводства  
ФГБНУ «Аграрный научный центр «Донской», e-mail: benova@km.ru.

**Реферат.** В настоящее время отсутствуют специфические методы проектирования малых комбикормовых заводов, учитывающие особенности внутрихозяйственного производства кормов. Добиться значительного снижения затрат времени и труда возможно только при проектировании малого предприятия на базе модульного принципа построения. Целью исследования являлась наглядная демонстрация преимуществ модульного проектирования перед традиционным применительно к разработке проектов и созданию малых комбикормовых заводов. Ключевой эффект применения модульного метода проектирования для малых внутрихозяйственных комбикормовых предприятий заключается в сокращении сроков и трудоемкости планирования и, соответственно, снижении его стоимости. Значительно уменьшается сложность проектирования. Предполагаемое сокращение времени проектирования нового комбикормового предприятия по сравнению с традиционным составляет приблизительно 67 %, при этом трудозатраты на планирование могут быть уменьшены на 50 %. Проектирование модульного предприятия обойдется в 1,5-2 % от полной стоимости его строительства, что в 4-5 раз меньше традиционного варианта. За счет использования при строительстве стандартных конструктивных модулей, доставляемых на стройплощадку с уже установленным внутри них оборудованием, стоимость строительно-монтажных работ по сравнению с возведением традиционного здания завода уменьшается в 3-3,5 раза. В итоге показана высокая эффективность проектирования малых комбикормовых заводов на основе модульного построения. Результатом будет являться формирование модульного предприятия оптимальной для данных условий компоновки, реализация которой создает основу для организации внутрихозяйственного производства полнорационных комбикормов на качественно более высоком уровне.

**Ключевые слова:** комбикорм, комбикормовый завод, модуль, модульный завод, модульное проектирование.

### ADVANTAGES OF MODULAR DESIGN THE SMALL-SCALE FORMULA-FEED PLANTS

BRAGINETS S.V.,

Candidate of Technical Sciences, Leading scientific associate, Agricultural Scientific Centre Donskoy,  
e-mail: sbraginet@mail.ru.

BAKHCHEVNIKOV O.N.,

Candidate of Technical Sciences, Scientific associate, Agricultural Scientific Centre Donskoy,  
e-mail: oleg-b@list.ru.

BENOVA E.V.,

Candidate of Technical Sciences, Senior scientific associate, Agricultural Scientific Centre Donskoy,  
e-mail: benova@km.ru.

**Essay.** The specific methods of design of small-scale formula-feed plants considering features of intraeconomic production of forages are absent now. In case of design of the small-scale plant on the basis of the modular principle of creation the perhaps considerable lowering of expenses of time and work. Evident demonstration of advantages of modular design before traditional in case of project development and construction of small-scale formula-feed plants was a research objective. The key effect of application of the modular method of design for the small-scale intraeconomic formula-feed enterprises consists in abbreviation of periods and labor input of planning and lowering of its cost. Complexity of design considerably decreases. Alleged abbreviation of design time of the new formula-feed enterprise makes about 67 % in comparison with traditional. Labor input of planning can be reduced by 50 %.

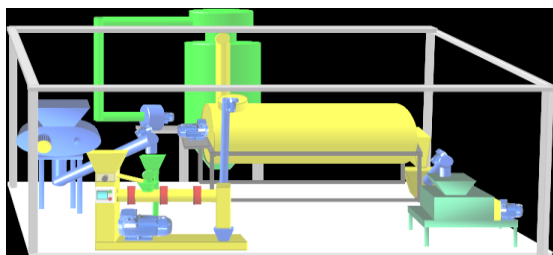
Design of the modular enterprise will cost 1.5-2 % of the overall cost of its construction. It is 4-5 times less than the cost of traditional construction. The cost of installation and construction works in comparison with construction of the traditional building of the plant decreases by 3-3.5 times because of use of the standard constructive modules delivered to the building site with the equipment which is already installed inside. High performance of design the small-scale formula-feed plants on the basis of modular creation is shown in the total. Formation of the modular enterprise of configuration, optimum for these conditions, which implementation creates a basis for the organization of intraeconomic production the full ration of compound feeds at qualitatively higher level will be result.

**Key words:** compound feed, formula-feed plant, module, modular factory, modular design.

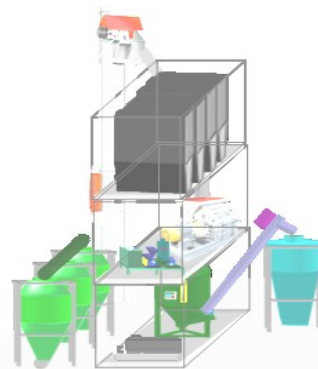
**Введение.** В настоящее время широкое распространение получило создание в сельскохозяйственных предприятиях малых комбикормовых заводов (производительность 0,5-3 т/ч) для собственного производства полнорационных кормов [1]. Однако, как показал проведенный анализ, отсутствуют специфические методы проектирования таких предприятий, учитывающие особенности небольшого внутрихозяйственного производства комбикормов. Существующие методы предназначены для проектирования крупных комбикормовых заводов, являющихся объектами капитального строительства, работающих по сложной технологической схеме и использующих покупное сырье. Традиционный метод проектирования является весьма трудоемким, что в случае создания малого предприятия приводит к неоправданным затратам сил и средств и увеличивает его стоимость. При этом для каждого нового проекта комбикормового завода эту работу необходимо выполнять заново. Частично эта проблема решается путем фрагментарного использования в процессе проектирования типовых технологических, конструктивных, машинно-аппаратных, строительных и иных решений, выработанных при создании проектов сходных комбикормовых заводов [2]. Но использование таких готовых решений во всех разрабатываемых проектах приводит к появлению единообразных предприятий, плохо адаптированных к местным условиям и не удовлетворяющих индивидуальным требованиям заказчика. Таким образом, фактически происходящая стандартизация проектируемых комбикормовых заводов вступает в противоречие с актуальной тенденцией индивидуализации производства кормов, особенно необходимой для различ-

ных сельхозпредприятий с их разнообразными местными условиями. В современных условиях сельхозпредприятиям необходимы проекты малых быстровозводимых комбикормовых заводов, подходящих для их конкретных условий, работающих по простым адаптивным технологическим схемам и перерабатывающих преимущественно местное сырье. Важным условием также является короткий срок проектирования предприятия и его дешевизна.

Добиться значительного снижения затрат времени и труда возможно только при проектировании малого предприятия на базе модульного принципа построения [3, 4]. Этот метод уже был проверен при проектировании крупных и средних комбикормовых предприятий и был оценен положительно [4, 5]. При использовании модульного метода собственно процесс проектирования производится единоразово при создании типовых модулей и их возможных компоновок, образующих модульное предприятие [5, 6]. В качестве конструктивного модуля, содержащего оборудование технологических линий, получил распространение стальной каркас, имеющий габариты стандартного 20-футового грузового контейнера (6×2,5×2,6 м), позволяющие перевозить его железнодорожным и автомобильным транспортом (рисунок 1а) [5, 6]. Готовые модули с уже установленным оборудованием доставляются заказчику, где размещаются на легком фундаменте и соединяются в вертикальной и горизонтальной плоскостях соединительными элементами, образуя многоуровневую конструкцию (рисунок 1б). Машины, входящие в состав разных модулей, соединяются транспортным оборудованием. В итоге модули образуют после сборки цельное производственное здание.



а



б

Рисунок 1 – Модульные комбикормовые предприятия: а – типовой модуль; б – малый модульный завод

Создание проекта нового модульного предприятия сводится к подбору необходимых для данного случая типовых модулей и составлению из них структурной схемы (компоновки) малого комбикормового завода. Это позволяет легко удовлетворять индивидуальные требования заказчиков. Такой метод проектирования позволяет в дальнейшем изменять структуру комбикормового предприятия в процессе его эксплуатации, что значительно увеличивает его жизненный цикл.

Целью исследования является наглядная демонстрация преимуществ модульного проектирования перед традиционным применительно к разработке проектов и созданию малых внутрихозяйственных комбикормовых заводов.

**Материал и методика исследования.** Объектом исследования являлись методы проектирования и создания модульных производственных систем на примере малых внутрихозяйственных комбикормовых заводов (производительность 0,5-3 т/ч). Исследования проводились с использованием методов системного анализа и синтеза [7], адаптированных для применения в инженерной сфере [8, 9]. Формирование структуры малого комбикормового предприятия производилось на основе модульного принципа построения производственных систем [10].

**Результаты исследования.** Разработанный метод проектирования внутрихозяйственного модульного комбикормового предприятия представляет собой совокупность четырех методов, применяемых последовательно [6]:

1) метод адаптации типовой технологической схемы производства комбикормов для конкретного модульного внутрихозяйственного предприятия;

2) метод проектирования типового технологического модуля внутрихозяйственного комбикормового предприятия;

3) метод проектирования типовых компоновок (структур) модульных внутрихозяйственных предприятий;

4) метод определения оптимальной компоновки (структуры) внутрихозяйственного модульного предприятия по производству комбикормов.

Использование разработанных методов позволяет значительно сократить сроки и снизить стоимость проектирования модульных комбикормовых предприятий по сравнению с традиционными. Кроме того, составление компоновок предприятий из типовых модулей и использование готовых компоновок таких модулей значительно снижает требования к квалификации проектировщика, позволяя производить его предварительный этап самому заказчику. Модульная архитектура малого комбикормового завода является открытой, т.е. позволяет включать новые или исключать дейст-

вующие модули без длительной остановки предприятия.

Компоновка внутрихозяйственного предприятия по производству комбикормов из автономных технологических линий, размещаемых в отдельных модулях, позволяет легко изменять схему технологического процесса, добавляя или исключая из него технологические операции, либо заменяя их, обеспечивая тем самым качественную подготовку различных видов сырья, в том числе местного, и улучшение качества готовых кормов. Тем самым обеспечивается адаптивность производства к изменяющимся внешним условиям и требованиям потребителей и высокая степень устойчивости системы внутрихозяйственного производства комбикормов. Предложенный метод проектирования позволяет разрабатывать разнообразные варианты малых комбикормовых заводов.

Ключевой эффект применения модульного метода проектирования для малых внутрихозяйственных комбикормовых предприятий заключается в сокращении сроков и трудоемкости разработки проекта и, соответственно, снижении его стоимости. Также значительно уменьшается сложность проектирования, для его выполнения возможно привлекать менее квалифицированных проектировщиков. Предполагаемое сокращение времени проектирования нового комбикормового предприятия по сравнению с традиционным составляет приблизительно 67 %, при этом трудозатраты на планирование могут быть уменьшены на 50 %.

Большое преимущество модульных структур комбикормовых предприятий состоит в том, что они помогают достигнуть более высокого уровня адаптируемости. Поскольку конкретные модули могут быть снова использованы в другой конфигурации предприятия или адаптированы к измененным требованиям путем их реконструкции, их жизненный цикл значительно увеличивается.

Преимущества метода проектирования комбикормовых предприятий на основе модульной структуры наглядно иллюстрирует упрощенный график (рисунок 2), в котором на оси  $x$  показаны результаты проектирования, а на оси  $y$  – его эффективность, выражающаяся в снижении стоимости и уменьшении продолжительности [2, 11]. При составлении графика были использованы результаты исследований А. Кампер и др. [2, 11].

Пунктирная линия на графике описывает типичную кривую традиционного проектирования предприятия без стандартизованных модульных элементов. Она демонстрирует низкую эффективность такого метода, обусловленную увеличением затрат труда и времени, которые повышаются при увеличении размеров и сложности структуры проектируемого завода.

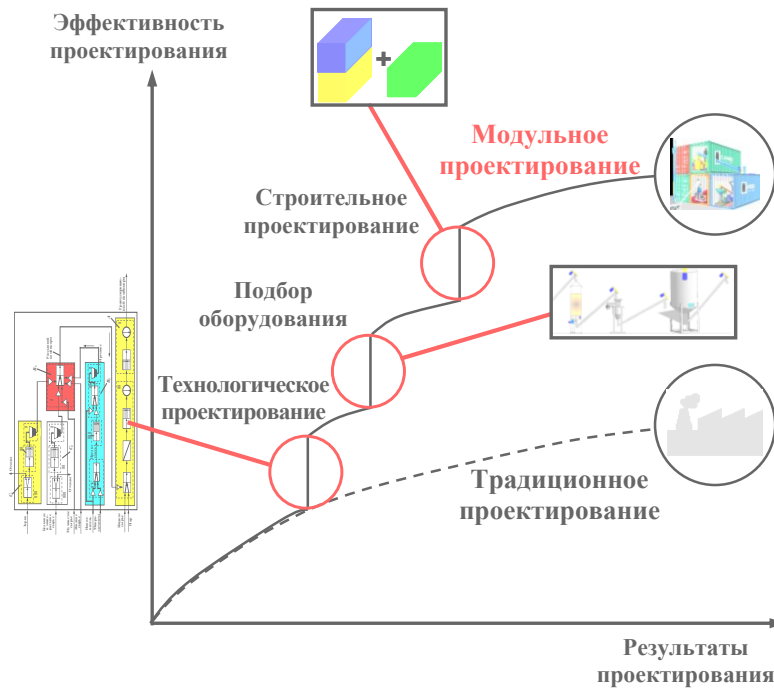


Рисунок 2 – Сравнительная эффективность традиционного и модульного проектирования малых комбикормовых заводов

Сплошная линия описывает проектирование предприятия на основе модульного принципа построения. Особенностью этой кривой является наличие трех вертикальных участков, на которых происходит скачкообразное повышение эффективности [11]. Они представляют собой три составляющих повышенной эффективности проектирования комбикормовых предприятий на основе стандартизованных конструктивных модулей.

Составляющие повышенной эффективности модульного проектирования малых комбикормовых предприятий (рисунок 2):

1. Проектирование схемы технологического процесса на базе типовой технологической схемы (общей технологической системы) и стандартизованных дополнительных подсистем (технологических модулей).

2. Этап подбора технологического оборудования. При модульном проектировании он пропускается, так как стандартные модули, входящие в номенклатуру, уже укомплектованы необходимыми машинами и аппаратами.

3. Строительное проектирование модульных предприятий производится на основе стандартных конструктивных модулей единого типоразмера со стандартизованными соединительными элементами.

Таким образом, в ходе проектирования модульного комбикормового предприятия на всех трех этапах: составление технологической схемы, составление машинно-аппаратной схемы и разработка строительной части в результате замены собственно разработки элементов проекта на их

выбор из номенклатуры стандартных модулей имеет место значительное снижение затрат времени и труда проектировщиков, приводящее к уменьшению стоимости проектирования. Это немаловажно при разработке проектов малых внутрихозяйственных комбикормовых предприятий. При традиционном проектировании его стоимость достигает 10 % от стоимости строительно-монтажных работ, тогда как проектирование модульного предприятия по предлагаемым методам обойдется в 1,5-2 % от полной стоимости его строительства (включая стоимость оборудования).

За счет использования в ходе строительства стандартных конструктивных модулей, доставляемых на стройплощадку с уже установленным внутри технологическим оборудованием, стоимость строительно-монтажных работ по сравнению с возведением традиционного здания завода уменьшается в 3-3,5 раза.

**Вывод.** Таким образом, показана высокая эффективность проектирования внутрихозяйственного производства комбикормов на основе модульного построения. Проектирование внутрихозяйственных малых комбикормовых предприятий на основе открытой модульной архитектуры позволяет значительно ускорить и упростить этот этап создания производства. Результатом будет являться формирование модульного предприятия оптимальной для данных условий компоновки, реализация которой создает основу для организации производства полнорационных комбикормов в сельхозпредприятиях на качественно более высоком уровне.

**Список использованных источников**

1. Федоренко И.Я., Садов В.В. Уточнение номенклатуры сельскохозяйственных предприятий по производству комбикормов (на примере Алтайского края) // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2014. – № 1. – С. 87-90.
2. Deficits and Solutions in the Development of Modular Factory Systems / A. Kampker, P. Burggraf, M. Krunke, H. Voet // International Journal of Industrial and Manufacturing Engineering. – 2015. – Т. 9. – № 11. – С. 2025-2030.
3. Rogers G.G., Bottaci L. Modular production systems: a new manufacturing paradigm // Journal of Intelligent Manufacturing. – 1997. – Т. 8. – № 2. – С. 147-156.
4. Eijmberts P. Containerized plants as concept in feedmill design // Australasian Milling Conference Proceedings, 2014.
5. Модульные заводы: практические решения // Комбикорма. – 2016. – № 7-8. – С. 28-34.
6. Основные положения технологического проектирования внутрихозяйственного производства комбикормов на основе модульного построения / С.В. Брагинец, О.Н. Бахчевников, Е.В. Бенова, М.В. Чернуцкий // Вестник Курганской ГСХА. – 2017. – № 2. – С. 24-27.
7. Винограй Э.Г. Аналитические подходы к структурированию целостных образований // Социогуманитарный вестник. – 2012. – № 1. – С. 128-138.
8. Винограй Э. Г. Учет системных закономерностей в инженерном мышлении и проектировании // Социогуманитарный вестник. – 2014. – № 1. – С. 141-154.
9. Wasson C.S. System engineering analysis, design, and development: Concepts, principles, and practices. John Wiley & Sons, 2015. 818 с.
10. Shaik A.M., Rao V.V.S.K., Rao C.S. Development of modular manufacturing systems – a review // The International Journal of Advanced Manufacturing Technology. – 2015. – Т. 76. – № 5-8. – С. 789-802.
11. Kampker A., Voet H., Burggraf P., Krunke M., Kreisköther K. Methodology for the Development of Modular Factory Systems // FAIM Conference Proceedings. – 2014. – С. 131-138.
12. Gorecky D., Weyer S., Hennecke A., Zühlke D. Design and Instantiation of a Modular System Architecture for Smart Factories // IFAC-PapersOnLine. – 2016. – Т. 49. – № 31. – С. 79-84.

**List of sources used**

1. Fedorenko I.YA., Sadov V.V. Specification of the nomenclature of the agricultural enterprises for production of compound feeds (on the example of Altai Krai) // Bulletin of the Altai State Agricultural University. – 2014. – No. 1. – P. 87-90.
  2. Kampker A., Burggraf P., Krunke M., Voet H. Deficits and Solutions in the Development of Modular Factory Systems // International Journal of Industrial and Manufacturing Engineering. – 2015. – Vol. 9. – No. 11. – P. 2025-2030.
  3. Rogers G.G., Bottaci L. Modular production systems: a new manufacturing paradigm // Journal of Intelligent Manufacturing. – 1997. – Vol. 8. – No. 2. – P. 147-156.
  4. Eijmberts P. Containerized plants as concept in feedmill design // Australasian Milling Conference Proceedings, 2014.
  5. Modular plants: practical decisions // Compound Feeds Magazine. – 2016. – No. 7-8. – P. 28-34.
  6. Basic provisions of technological design of intraeconomic production of compound feeds on the basis of modular creation / S.V.Braginets, O.N. Bakhchevnikov, E.V. Benova, M.V. Chernutskiy // Vestnik Kurganskoj GSHA. – 2017. – No. 2. – P. 24-27.
  7. Vinograj E.H.G. Analytical approaches to structuring integral educations // Social and Humanitarian Bulletin. – 2012. – No. 1. – P. 128-138.
  8. Vinograj E.G. The accounting of system regularities in engineering thinking and design // Social and Humanitarian Bulletin. – 2014. – No. 1. – P. 141-154.
  9. Wasson C.S. System engineering analysis, design, and development: Concepts, principles, and practices. John Wiley & Sons, 2015. 818 p.
  10. Shaik A.M., Rao V.V.S.K., Rao C.S. Development of modular manufacturing systems – a review // The International Journal of Advanced Manufacturing Technology. – 2015. – Vol. 76. – No. 5-8. – P. 789-802.
  11. Kampker A., Voet H., Burggraf P., Krunke M., Kreisköther K. Methodology for the Development of Modular Factory Systems // FAIM Conference Proceedings. – 2014. – P. 131-138.
  12. Gorecky D., Weyer S., Hennecke A., Zühlke D. Design and Instantiation of a Modular System Architecture for Smart Factories // IFAC-PapersOnLine. – 2016. – Vol. 49. – No. 31. – P. 79-84.
-

УДК 57 (470.4) (063)

**К ВОПРОСАМ ИССЛЕДОВАНИЯ ИСТОРИИ ФОРМИРОВАНИЯ ФАУНЫ ОЛЕНЕЙ (БЛАГОРОДНЫЙ ОЛЕНЬ, ЛОСЬ, КОСУЛЯ) ВОСТОЧНОЙ СИБИРИ И ПРИАМУРЬЯ**

СЕНЧИК А.В.,

кандидат биологических наук, доцент, проректор по научной работе  
ФГБОУ ВО «Дальневосточный государственный аграрный университет»; e-mail: senchik\_a@mail.ru,  
тел: 8(4162) 99-51-20.

ГУРЕЦКАЯ Ю.С.,

аспирант кафедры «Биология и охотоведение», факультет природопользования  
ФГБОУ ВО «Дальневосточный государственный аграрный университет»; e-mail: yuliya\_rrr@mail.ru,  
тел: 8(4162) 99-51-20.

**Реферат.** Формирование современной фауны оленей Республики Бурятия и Приамурья (благородный олень, лось, косуля) датируется также, как и в Якутии - к эпохе мезолита, неолита – т.е. с раннего и среднего голоцена 12 - 6 тыс. лет. Для данного региона значимым в формировании фауны копытных был голоценовый климатический оптимум с заметным потеплением в этот период относительно предшествующей фазы влажного и прохладного, последовавшего за периодом сартанского оледенения. Именно с этим потеплением связано становление современной лесной и лесостепной фауны со всем его разнообразием.

**Ключевые слова:** лось, благородный олень, косуля, палеонтология, находки.

**ISSUES STUDY HISTORY OF FORMATION OF FAUNA DEER (ELK, RED DEER, ROE DEER) AMUR REGION**

SENCHIK A.V.,

PhD, Associate Professor, vice-rector for scientific work "Far Eastern State Agrarian University"  
e-mail: senchik\_a@mail.ru, tel: 8 (4162) 99-51-20.

GURETSKAYA J.S.,

post-graduate student of the department "Biology and Hunting", Faculty of Nature Management "Far Eastern State Agrarian University"; e-mail: yuliya\_rrr@mail.ru, tel: 8 (4162) 99-51-20.

**Essay.** The formation of the modern fauna of the Amur Region deer (deer, elk, deer) have to date as well as in Yakutia to the Mesolithic, Neolithic - in the early and middle Holocene 12 - 6000 years. To do this, the region has significant in the formation of ungulate fauna have Holocene climatic optimum with a noticeable warming in the period preceding the relatively wet and cool phase followed the period of the Sartan glaciation. It is with this warming associated with the formation of modern forest and steppe fauna with all its variety.

**Keywords:** elk, red deer, roe deer, paleontology finds.

**Введение.** Документальные данные по истории формирования фауны современных копытных Восточной Сибири и Приамурья начинаются с 1859 г. На сегодня имеются лишь фрагментарные работы палеонтологов, историков и фаунистов касающихся данного вопроса.

Известный исследователь Сибири и Дальнего Востока А.Н. Криштофович, рассматривая историю палеонтологических исследований, выделил четыре основных этапа [1]:

Первый этап связан с экспедицией Шмидта (1859–1863 гг.).

Второй (1870-е–начало 1890-х годов) – с деятельностью отдельных исследователей (инженер И. Боголюбский, горный инженер Л. Бацевич).

Третий (1895–1911 гг.) – с работой геологических партий в связи со строительством железной дороги.

Четвертый (1912–1917 гг.) – с включением Восточной Сибири и Дальнего Востока в общий план исследований Геологического комитета[2].

**Цель исследования.** Произвести анализ научных работ и рассмотреть условия и историю формирования фауны оленей (лось, благородный олень, косуля) Республики Бурятия и Приамурья.

**Задачи:**

1. Выделить и изучить основные этапы формирования фауны оленей на изучаемых территориях.

2. Систематизировать известные данные о палеонтологических находках на территории Восточной Сибири и Дальнего Востока.

3. Выявить пути исторического проникновения оленей на территорию Восточной Сибири и Дальнего Востока.

**Материал и методика исследования.** Нами изучены и проанализированы музейные и архивные

источники, периодическая печать, научные публикации; уточнены известные факты палеонтологических находок; выявлены отдельные персоналии и экспедиции, деятельность которых имеет отношение к теме настоящего исследования; проведен системный сравнительно-исторический анализ деятельности экспедиций и отдельных исследователей, работавших под эгидой различных организаций. В представленной работе впервые внимание акцентировано на вопросах истории формирования популяций трех основных видов копытных животных, обитающих в Амурской области. Осуществлена попытка систематизировать данные о палеонтологических находках.

**Результаты исследования.** Исследуя материалы, мы пришли к выводу, что первые данные об открытиях ископаемой фауны в Приамурье связано с экспедициями академика Ф.Б. Шмидта, перед которыми Императорским Русским географическим обществом была поставлена задача исследования геологического строения Сибири, Амурского края и острова Сахалин. Спускаясь от Благовещенска к устью р. Усури в 1859 г., Шмидт собрал кости ископаемых позвоночных. Коллекции, собранные Шмидтом, поступили в фонды Императорского Ботанического сада (ныне Ботанический сад Ботанического института им. В.Л. Комарова в Санкт-Петербурге).

В 1902 г. в «Приамурских ведомостях» и «Амурской газете» было рассказано о находке «скелета допотопного животного», и опять-таки на правом берегу Амура (между сёлами Касаткино и Сагибово).

Полковник Генерального штаба, штаб-офицер 5-го Восточно-Сибирского стрелкового полка М.М. Манакин и казаки Амурского казачьего войска (тогда жители села Касаткино) сделали тоже очень важное палеонтологическое открытие. Так внимание Манакина привлекли грузила, использовавшиеся казаками при рыбной ловле сетями. При осмотре он убедился, что это окаменевшие костные остатки, которые поначалу отнес к мамонтам, широко известным по находкам из Сибири, а позже высказал предположение о более древнем возрасте находок. Как выяснится несколько позже, и первые находки Шмидта, и последующие Манакина были сделаны примерно в одном и том же месте именуемом Белые Кручи [3].

Последующие этапы исследований и палеонтологические находки уточняли и расширяли данные о видах, географии, возрасте найденных животных. Исходя из результатов палеонтологических исследований можно утверждать, что благородный олень *Cervus elaphus* Linnaeus, 1758 известен с плейстоцена (около 1 млн лет тому назад), когда северная граница его ареала, достигала арктического побережья Евразии. Находки копытных времен плейстоцена сделаны китайскими учеными во второй половине XX века. В настоящее время место находок хорошо известно мировому палеонтологическому сообществу как Цзянь (КНР, провинция Хэйлунцзян). В 2001 г. здесь создан музейный и

парковый комплекс «Государственный геологический парк динозавров провинции Цзянь». Исходя из этого необходимо сделать вывод, что на Дальнем Востоке ископаемые находки, относящиеся к плейстоцену, сделаны в северном Китае, на Корейском полуострове и в Приморье.

В Китае существуют находки оленьих и более позднего периода. Китайскими учёными биологами и палеонтологами в 1989 г. в «Оленьей пещере» Малудун (Китай) в провинции Юньнань на самом юго-западе страны обнаружены останки трех древних людей и также в этой пещере были найдены кости благородных оленей (*Cervus elaphus*), на которых эти древние обитатели охотились – это тоже мезолит.

Проанализировав десятилетия последующих российских экспедиций (со второго этапа изучений по настоящее время) на Дальнем Востоке и находок, отметим, что находки копытных датируются поздними сроками. Так в пещере Медвежьих Трагедий в горе Вайда (о. Сахалин) 1982 г. М.П. Тиуновым обнаружены кроме костных остатков 5 видов грызунов, 2 видов землероек, северной пищухи, зайца-беляка, соболя и бурых медведей, найдены и останки северного оленя. Эти находки относятся к эпохе мезолита – это 8-12 тыс. лет назад [4]. Необходимо отметить, что это были остатки континентальной фауны того времени Дальнего Востока.

Находки костей косули (надо говорить, как об представителе рода *Capreolus*, о дифференциации видов этого рода в то время сложно судить) в Южной Сибири относятся к первой половине голоцена [5]. Довольно большая часть находок в Якутии приурочена к юго-западной и юго-восточной части республики [6] и по мнению А.В. Аргунова возможны и позднплейстоценовые находки в долине р. Лена, так как эти животные могли заходить до центральной Якутии из Прибайкалья, где имеются их останки позднплейстоценового периода на стоянках человека [7, 8]. Подобное явление касается и более северных районов Дальнего Востока, куда животные могли расселяться и с более южных районов Восточной Азии. Так на Дальнем Востоке ископаемых находок, относящиеся к среднему и позднему плейстоцену не мало, и они относятся к Северным районам Китая, Корейскому полуострову и Приморью. Но тем ни менее найденные на Сахалине, в Сибири, северной части Амурской области и юго-восточной Якутии костные останки косули датируются все же началом голоцена [9, 10, 11]. Как полагает Ю.В. Ревин (1989) в период голоценового климатического оптимума ареал косули значительно расширился, что заметно в количествах найденных костей возле древних кострищ [12]. Позже находки костей косули на стоянках людей того периода резко сокращаются.

В раннем Плейстоцене известны находки широколобых лосей от Британских островов до Камчатки [13, 14, 15, 16, 17, 18]. В Сибири самые древние останки широколобых лосей относятся к концу плиоцена — началу плейстоцена. Останки широколобых лосей описывались из раннего плейстоцена

Забайкалья: в фаунах Ключево (*C. latifrons* [15, 19, 20] и Засухино (*C. cf. Latifrons* [21]). На Северо-Востоке Сибири (Колымская низменность) наиболее древние лоси найдены в олерской фауне (примерно 1,2—0,5 млн. лет назад) [22,15].

К эоплиоцену относятся и останки широколобых лосей найденных в верховьях р. Адыча на обнажениях Улахан Суллар и Охсордох (Якутия). Раннеплейстоценовые остатки *C. cf. latifrons* найдены также в Северной Америке в фауне Олд Кроу (бассейн р. Юкон), аналогичной олерской (Harington, 1978 по [23]).

Вопрос формирования популяций двух подвигов лосей на территории Амурской области имеет два направления, так как здесь обитает уже выделенных 2 подвигов: уссурийский лось *Alcesalces cameloides*, обитающий до настоящего времени на юге Дальнего Востока России (Сихотэ-Алинь), в Северо-Восточном Китае и на крайнем востоке Монголии. Второй подвид - восточносибирский или якутский лось *Alces alces pfizenmayeri*, обитающий на восток от правого берега р. Енисей до хр. Черского, на юг - до Станового хребта.

Уссурийский лось, несомненно, относится к отдельному подвиду и по кариотипу принадлежащий к американскому виду, на который указывают особенности молекулярно-генетических маркеров ДНК [24]. Восточносибирский или якутский лось так же относится к американским лосям. Поэтому есть необходимость более подробно рассмотреть исследования Гатри и Боескорова:

Д. Гатри (Guthrie, 1990) пришел к выводу, что лось как вид претерпел 3 стадии формирования:

- 1) *Cervalces* еще населял север Северной Америки;
- 2) Современный лось *Alcesalces* заместил более архаичного *C. latifrons* между 24 000 и 14 000 лет назад;
- 3) *Alcesalces* произошел в средних широтах Азии в результате быстрых эволюционных изменений.

Но Г.Г. Боескоров (2001) показал, что лоси, определенные Гатри как *Cervalcesscottii*, в действительности являются *Alces americanus* (*A. alces* у Гатри). Таким образом, была поставлена под сомнение идея о том, что на севере Северной Америки *Cervalceslatifrons* прожил на несколько сотен тысяч лет дольше, чем в Евразии. Все оспариваемые вопросы на сегодня подытожены, тем, что в конечной стадии этого процесса древний американский лось *Cervalcesscottii* вымер в самом начале голоцена, не выдержав конкуренции с *Alcesamericanus*, распространившимся из Берингии на юг после отступления ледников и поэтому обсуждаемые нами 2 подвигов относятся к лосям Восточной Сибири и Дальнего Востока [25]. Существование *Alces americanus* датируется от второй половины среднего неоплейстоцена до голоцена, предполагаемый возраст 0,25 млн. лет (Опорные местонахождения – Улахан-Суллар 3, Ойогосс-Яр - верхние слои) [26].

Так как все звенья филогенетической линии *Cervalces-Alces* начинаются с конца эоплейстоцена, а близкие признаки к лосям у ископаемых оленей, найденных в Азии найдены (р. Удунга в Забайкалье) и датированы плиоценом, а это на 2 млн. лет раньше. Поэтому есть некоторая уверенность, что корни *Alcini* следует искать в Азии, и распространение обсуждаемых нами подвигов лосей берет начало из юго-восточной Азии.

Уссурийский лось до настоящего времени остался в пределах реликтовых хвойно-широколиственных лесов Дальнего Востока, имеющего доледниковый период формирования. Его надо считать более древней формой, некогда имевшего более широкое распространение. В период последнего оледенения он был вынужден сильно сократить ареал и на территории Приамурья надо считать его аборигенной формой. Восточносибирский лось вероятно, как вид значительно моложе уссурийского, имеет центрально-азиатское происхождение, хотя также является ответвлением от *Alces americanus* и следовал за формированием современной области распространения хвойной тайги Сибири, осваивая все варианты этого типа лесных сообществ. Современная форма этого лося появилась только к голоценовому периоду.

**Вывод.** В целом, по нашему мнению, и мнению многих учёных, находки фрагментов костей копытных млекопитающих на территории Восточной Сибири, на севере Амурской области и Хабаровского края необходимо датировать также, как и в Якутии с эпохи мезолита, неолита – т.е. с раннего и среднего голоцена (12-6 тыс. лет до н.э.). В более западных и северных районах от Среднего Приамурья в плейстоценовый период известны находки только лося и косули. Поэтому надо считать, что в конце плейстоценового периода, началось заселение территории Амурской области восточносибирским подвидом лося и мигрирующей частью популяции сибирской косули, оседлая форма остается под вопросом. Благородный олень начал заселять эту территорию гораздо позже.

Если быть точнее, то формирование вообще фауны копытных млекопитающих Восточной Сибири и Приамурья приходится на период второй фазы голоценового климатического оптимума, поскольку в этот период произошло заметное потепление относительно предшествующей фазы влажного и прохладного последовавшего за периодом сартанского оледенения с его сфагнумовыми болотами и злаково-разнотравными ассоциациями березово-кустарниковых сообществ аналогичных современным лесотундровым сообществам. Именно в этот период происходило становление лесной и лесостепной фауны со всем его разнообразием. Тогда, по-видимому, лесная фауна Сибири была значительно богаче, чем в настоящее время, и в нее входили многие представители европейской и восточноазиатской (манжуро-китайской) фаун. Хотя отдельные обитатели степных фаун несколько отступили на юг [27].

**Список использованных источников**

1. Криштофович А.Н. Геология // Избр. тр. - М. - Л.: Наука. - 1962. - Т. 3. - С. 1–35.
2. Ермацанс И.А., Болотский И.Ю. Палеонтологические исследования в Приамурье (1859–1917 гг.) // Вестник ДВО РАН. Из истории науки. - 2013. - № 5. - С. 159-167.
3. Шмидт Ф.Б., Глен П.П. Исторические отчеты о физико-географических исследованиях // Тр. Сибир. экспедиции ИРГО. - СПб., 1868. - Т. 1. - С. 1–72.
4. Тиунов М.П. Фаунистические и археологические находки в пещерах Восточно-Сахалинского хребта // Природоохранные комплексы Дальнего Востока. Перспективы и пути формирования. - Владивосток, 1984. - С. 89-91.
5. Гаретт, 1950, Окладников, 1950, Егоров, 1969, Молчанов, 1977, Черосов и др, 1986, Лазарев и др. 1998, Боескоров, 2003, Аргунов, 2013.
6. Боескоров Г.Г., Аргунов А.В., Кулемзина А.И. К систематическому положению сибирской косули в Якутии // Проблемы региональной экологии. - 2009. - № 3. - С. 103-107.
7. Ермолова Н.М. Териофауна долины Ангары в позднем антропогене. - Новосибирск: Наука, Сиб. Отделение, 1978. - 220 с.
8. Клементьев А.М. Фауны позднекаргинского времени Иркутского амфитеатра // Известия Ирк.ГУ, 2013. - № 1. - С. 30-43.
9. Гарутт В.Е. Фауна неолитической стоянки Куллаты // Ленские древности. Вып. 3. - М. - Л.: Изд-во АН СССР, 1950. - С. 178-185.
10. Мочанов Ю.А. Древнейшие этапы заселения человеком северо-восточной Азии. - Новосибирск: Наука, Сиб. Отделение, 1977. - 246 с.
11. Палеоэкология и культурно-хозяйственный тип многослойной стоянки Усть-Токко 1 / Н.М. Черосов, А.И. Томская, П.А. Лазарев, А.Д. Степанов // Четвертичная геология и первобытная археология Южной Сибири. Ч. II. - Улан-Удэ, 1986. - С. 42-46.
12. Ревин Ю.В. Млекопитающие Южной Якутии. - Новосибирск: Наука, Сиб. Отделение, 1989. - 321 с.
13. Вангенгейм Э.А., Флеров К.К. Широколобый лось (*Alces latifrons*) в Сибири // Бюлл. Комиссии по изуч. четвертичного периода. - 1965. - № 30. - С. 166-171.
14. Верещагин Н.К., Русаков О.С. Копытные звери северо-запада СССР. - Л.: Наука, 1979. - 309 с.
15. Шер А.В. История и эволюция лосей // Биология и использование лося. Обзор исследований. - М.: Наука, 1986. - С. 6 - 35.
16. Вислобокова И.А. Ископаемые олени Евразии. - М.: Наука, 1990. (Труды ПИН АН СССР.Т.240).
17. Вислобокова И.А. Основные этапы эволюции сообществ парнопалых Северной Евразии в плейстоцене - начале среднего плейстоцена. Часть 1 // Палеонтологический журнал. - 2008. - № 3. - С. 76 - 91.
18. Вислобокова И.А. Основные этапы эволюции сообществ парнопалых Северной Евразии в плейстоцене - начале среднего плейстоцена. Часть 2 // Палеонтологический журнал. - 2008. - № 4. - С. 79 - 89.
19. Кожамкулова Б.С. Широколобый лось (*Alces latifrons* Johns.) в Забайкалье // Териология. - Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1974. — Т. II. - С. 89-92.
20. Вангенгейм Э.А. Палеонтологическое обоснование стратиграфии, антропогена Северной Азии (по млекопитающим). - М.: Наука, 1977.
21. Вангенгейм Э.А., Сотникова М.В. Геология и фауна млекопитающих местонахождения Засушино, Западное Забайкалье // Бюл. Комис. по изуч. четверт. периода. - 1981. - № 51. - С. 106-117
22. Шер А.В. Млекопитающие и стратиграфия плейстоцена Крайнего Северо-Востока СССР и Северной Америки. - М.: Наука, 1971. - 310 с.
23. Sher A. Beringian fauna and Early Quaternary Mammalian dispersal in Eurasia: ecological aspects// Courier Forschungsinstitut Senckenberg. - 1992. - Vol. 153. - P. 125-133.
24. Удина И.Г., Данилкин А.А., Боескоров Г.Г. Генетическая дифференциация популяций лося в Евразии // Генетика. - 2002. - № 8. - С. 1125-1132.
25. Groves C.P., Grubb P. Relationships of living deer // Biology and management of the Cervidae. Wash.; L.: Smithsonian Instit. Press, 1987. - P. 21-59.
26. Никольский П.А., Зажигин В.С., Басилян А.Э. Новые данные по фауне млекопитающих и стратиграфии плейстоцена Северной Якутии. Фундаментальные проблемы квартара: итоги изучения и основные направления дальнейших исследований. материалы V Всероссийского совещания по изучению четвертичного периода. - М.: ГЕОС, 2007. - С. 298-300.
27. Доржиев Ц.З., Константинов В.М. Экологические условия в плейстоцен-голоцене, история формирования внутривидовых форм и ареалов птиц Северной Азии // Орнитологические исследования в Сибири и Монголии. Вып. 3. - Улан-Удэ: Изд-во БГУ, 2003. - С. 18-38.

**List of sources used**

1. Krishtofovich A.N. Geology // Izbr. tr. M. ; L. : Science. - 1962. - T. 3. - P. 1-35.
2. Ermatsans IA, Bolotsky I.Yu. Paleontological investigations in the Amur region (1859-1917) // Bulletin of the Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences. From the history of science. - 2013. - No. 5. - P. 159-167.

3. Schmidt F.B., Glen P.P. Historical reports on physical and geographical research, Tr. Sibir. expedition IRGO. - St. Petersburg, 1868. - T. 1. - P. 1-72.
  4. Tiunov M.P. Faunistic and archaeological finds in the caves of the East Sakhalin Range // Conservation Complexes of the Far East. Prospects and ways of formation. - Vladivostok, 1984. - P. 89-91.
  5. Garrett, 1950, Okladnikov, 1950, Egorov, 1969, Molchanov, 1977, Cherosov et al., 1986, Lazarev et al. 1998, Boeskorov, 2003, Argunov, 2013.
  6. Boeskorov G.G., Argunov A.V., Kulemzina A.I. To the systematic position of Siberian roe deer in Yakutia // Problems of regional ecology. - 2009. - No. 3. - P. 103-107.
  7. Ermolova N.M. Teriofauna of the Angara valley in the late anthropogen. Novosi-birsk: Science, Sib. Branch, 1978. - 220 p.
  8. Klementyev A.M. Faunas of the Late Kargyn Time of the Irkutsk Amphitheater // Izvestiya Irk.U., 2013. - No. 1. - P. 30-43.
  9. Garutt V.E. Fauna of the Neolithic site Kullaty // Lensky antiquities. Issue. 3M.; L.: Publishing House of the USSR AS. 1950. - P. 178-185.
  10. Mochanov Yu.A. The oldest stages of settling a man in northeast Asia. - Novosibirsk: Science, Sib. Branch, 1977. - 246 p.
  11. Paleoecology and cultural and economic type of multi-layered parking Ust-Tokko 1 / N.M. Cherosov, A.I. Tomskaya, P.A. Lazarev, A.D. Stepanov // Quaternary geology and primitive archeology of Southern Siberia. Part II. - Ulan-Ude, 1986. - P. 42-46.
  12. Revin Yu.V. Mammals of Southern Yakutia. - Novosibirsk: Science, Sib. Department, 1989. - 321 p.
  13. Wangenheim E.A., Flerov, K.K. Broad-moose (*Alces latifrons*) in Siberia // Bull. Commission for Studies. Quaternary period. - 1965. - No. 30. - P. 166-171.
  14. Vereshchagin N.K., Rusakov O.S. Hoofed animals of the north-west of the USSR. - L.: Science, 1979. - 309 with.
  15. Sher A.V. History and Evolution of Moose // Biology and the use of moose. Survey of studies. - Moscow: Nauka, 1986. - P. 6 - 35.
  16. Vislobokova I.A. Fossil deer of Eurasia. - M.: Nauka, 1990. (Proceedings of the Academy of Sciences of the USSR. T.240).
  17. Vislobokova I.A. The main stages of the evolution of the communities of the Parnassians of Northern Eurasia in the Pliocene - the beginning of the Middle Pleistocene. Part 1 // Paleontological Journal. - 2008. - No. 3. - P. 76 - 91.
  18. Vislobokova I.A. The main stages of the evolution of the communities of the Parnassians of Northern Eurasia in the Pliocene - the beginning of the Middle Pleistocene. Part 2 // Paleontological Journal. - 2008. - No. 4. - P. 79 - 89.
  19. Kozhamkulova B.S. Shirokoloby moose (*Alces latifrons* Johns.) In Transbaikalia // Theology. - Novosibirsk: Science. Sib. Deposition, 1974. - T. II. - P. 89-92.
  20. Wangenheim E.A. Paleontological substantiation of stratigraphy, anthropogen of Northern Asia (by mammals). - M: Science, 1977.
  21. Wangenheim E.A., Sotnikova M.V. Geology and fauna of mammals of the locality of Zasukhino, Western Transbaikalia // Bul. Komis. by expl. fourth. period. - 1981. - No. 51. - P. 106-117
  22. Sher A.B. Mammals and stratigraphy of the Pleistocene of the Far North-East of the USSR and North America. - Moscow: Nauka, 1971. - 310 p.
  23. Sher A. Beringian fauna and Early Quaternary Mammalian dispersal in Eurasia: eco-logical aspects // Courier Forschungsinstitute Senckenberg. - 1992. - Vol. 153.-P. 125-133.
  24. Udina I.G., Danilkin A.A., Boeskorov G.G. Genetic differentiation of moose pulses in Eurasia // Genetics. - 2002. - No. 8. - P. 1125-1132.
  25. Groves, C.P., Grubb P. Relationships of living deer. Biology and management of the Cervidae. Wash.: L.: Smithsonian Instit. Press, 1987.-P. 21-59.
  26. Nikolsky P.A., Zazhigin V.S., Basilyan A.E. New data on the fauna of mammals and the Pleistocene stratigraphy of Northern Yakutia. Fundamental problems of the quarter: the results of the study and the main directions of further research. materials of the V All-Russian meeting on the study of the Quaternary period. - Moscow: GEOS, 2007. - P. 298-300.
  27. Dorzhiev Ts.Z., Konstantinov V.M. Ecological conditions in the Pleistocene-Holocene, the history of the formation of intraspecific forms and ranges of birds of North Asia // Ornithological studies in Siberia and Mongolia. Issue. 3. - Ulan-Ude: Publishing house of BSU, 2003. - P. 18-38.
-

УДК 338.43

**ОСВОЕНИЕ ПРИРОДНО-РЕСУРСНОГО ПОТЕНЦИАЛА  
И ПОВЫШЕНИЕ ПРОДУКТИВНОСТИ АРИДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ  
В МУНИЦИПАЛЬНЫХ ОБРАЗОВАНИЯХ АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ**

ЗВОЛИНСКИЙ В.П.,  
академик РАН, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, научный руководитель института.

ЗВОЛИНСКАЯ О.В.,  
кандидат экономических наук.

МАТВЕЕВА Н.И.,  
кандидат педагогических наук, ФГБНУ «Прикаспийский научно-исследовательский институт аридного земледелия», Астраханская область, Черноярский район, с. Соленое Займище, квартал Северный, д. 8, matni29@mail.ru.

**Реферат.** Предметом исследования в данной статье является Прикаспийский регион – уникальная по своим природным особенностям и важнейшая по региональной сельскохозяйственной специализации территория. Цель - на основе Проекта создать оптимизированное землепользование научно-обоснованного сельскохозяйственного производства для развития социально-экономического потенциала сельских муниципальных образований.

Суть эксперимента состоит в том, чтобы в современных условиях осуществить эффективное научное обеспечение социального развития и обустройства сельских поселений, совершенствование инфраструктуры муниципальных образований с целью реализации Проекта по реформированию агропромышленного комплекса сельской местности. Проект необходимо рассматривать, как действие способное образовать новый научно-образовательный и культурно-просветительный Центр в составе: научно-исследовательской структуры, которая будет представлена Федеральным государственным бюджетным научным учреждением «Прикаспийский аграрный федеральный научный центр Российской академии наук»; образовательной, производственной структурами; обустройство сельского поселения для работников Проекта. Рекомендации по применению: Проект можно разместить на имеющейся свободной степной площади размером в 600 гектар, расположенной южнее села Соленое Займище, в котором располагается ФГБНУ «Прикаспийский научно-исследовательский институт аридного земледелия». Гарантией реализации поставленной цели является уникальное сочетание природных ресурсов Прикаспийской низменности: наличие пресной воды, изобилие солнца и пока не погубленные земельные угодья. Но самый основной ресурс, который обеспечит реализацию этой программы - это трудолюбивый многонациональный народ, проживающий на просторах Прикаспийской низменности.

**Ключевые слова:** землепользование, социально-экономические объекты, земельные ресурсы, сельскохозяйственные угодья, сельские поселения, агропромышленный комплекс, природные ресурсы, кормовые угодья, природно-ресурсный потенциал.

**DEVELOPMENT OF NATURAL RESOURCE POTENTIAL AND INCREASING PRODUCTIVITY  
OF ARID TERRITORIES IN THE MUNICIPALITIES OF THE ASTRAKHAN REGION**

ZVOLINSKY V. P.,  
academician of the Russian Academy of Sciences, doctor of agricultural sciences, professor, scientific director of the institute.

ZVOLINSKAYA O.V.,  
candidate of economic sciences.

MATVEEVA N.I.,  
candidate of pedagogical sciences, FGBNU «The Caspian Research Institute of Arid Agriculture»  
Astrakhan region, Chernoyarsky district, with. Salted Zaimishche, Severny block, 8.

**Essay.** The subject of the study in this article is the Caspian region - unique in its natural features and the most important territory for regional agricultural specialization. The aim is to create, on the basis of the Project, an optimized land use of science-based agricultural production for the development of the socio-economic potential of rural municipalities.

The essence of the experiment is to provide effective scientific support for social development and settlement of rural settlements, improving the infrastructure of municipalities in order to implement the Project on

Reforming the Agroindustrial Complex in the Countryside. The project should be considered as an action capable of forming a new scientific and educational and cultural and educational Center in the composition of: a research structure to be presented by the Federal State Budget Scientific Institution "The Caspian Agrarian Federal Scientific Center of the Russian Academy of Sciences"; educational, production structures; Settlement of a rural settlement for Project employees.

Recommendations for use: The project can be placed on the existing free steppe area of 600 hectares, located south of the village of Solenoy Zaymishche, where the FGIBNU «Caspian Research Institute of Arid Agriculture» is located. Guaranteed realization of the goal is a unique combination of natural resources of the Caspian lowland: the availability of fresh water, abundance of sun and not yet ruined land. But the most basic resource that will ensure the implementation of this program is an industrious multinational people living on the expanses of the Caspian lowland.

**Keywords:** land use, socio-economic objects, land resources, agricultural land, rural settlements, agro-industrial complex, natural resources, fodder land, natural resource potential.

**Введение.** Земельные ресурсы любого государства, территории, и Астраханская область не исключение, являются основным средством для развития и обеспечения продовольственной безопасности с одной стороны и самым устойчивым активом в формировании финансовой окружающей среды с другой стороны. Более чем из пяти миллионов гектар земельных угодий Астраханской области непосредственно в создании сельскохозяйственной продукции принимают участие около 4,5 млн. га. Именно эти земли принято считать сельскохозяйственными угодьями, то есть мы имеем по пять гектар земли на каждого жителя Астраханской области. Конечно, согласно философии развитого социализма эта земля бесценна, но исходя из современных рыночных отношений, как раз эта земля, эти угодья наполняют финансовую корзину как актив [1].

Эффективное развитие производства при любой системе хозяйствования предполагает сочетание взаимосвязанных сфер человеческой деятельности: производственной, научной и социальной. Среди многообразия факторов, влияющих на эффективность сельскохозяйственного производства, одно из центральных мест занимает человеческий фактор.

**Материал и методика исследования.** Проблемы социально-экономического развития сельских поселений, влияющие на его количественный и качественный потенциал, нашли отражение во многих программных документах Правительства РФ, где предусматривается улучшение материального положения и условий жизни сельских жителей, более высокая занятость населения, нормализация и улучшение демографической ситуации, существенное улучшение социальной, экономической инфраструктуры села.

Объектами и методами изучения являются муниципальные образования Астраханской области, обеспечивающие устойчивое развитие сельских территорий на основе современных высоких технологий и рационального использования ресурсов сельского хозяйства и построения и управления сельскохозяйственным производством.

**Основная часть.** Научное обеспечение обустройства сельских территорий следует ориентировать на комплексный подход, основанный на

принципах самоуправления, которые заложены в статьях Конституции Российской Федерации, а также в Федеральном законе № 131, предусматривающие строительство не только жилья и общественных зданий, но и производственных объектов, систем инженерного оборудования, а также благоустройство территории. Эта проблема межотраслевая, многоуровневая, требующая координации работ специалистов различных отраслей на всех основных стадиях от создания экономической базы до завершенных объектов при организации соответствующего научного обеспечения.

В современных условиях осуществить эффективное научное обеспечение социального развития и обустройства поселений возможно лишь на основе межведомственной и внутриотраслевой координации имеющегося научного и проектного потенциала для достижения комплексного, завершённого результата.

Совершенствование инфраструктуры сельских поселений непосредственно зависит от использования на практике достижений науки и техники, технического прогресса: проведение работ по землеустройству, бизнес-планированию, системам ведения сельскохозяйственного производства, привлечения квалифицированных специалистов, устойчивого развития сельского хозяйства.

Устойчивое развитие сельского хозяйства может быть реализовано на базе региональной специализации агропроизводства и рационального использования природных ресурсов. Прежде всего, это относится к аридным территориям муниципальных образований Астраханской области, на которых сосредоточены основные площади природных кормовых угодий и развиты специализированные отрасли животноводства, растениеводства, кормопроизводства [2]. В этой связи муниципальное образование село Соленое Займище могло бы предложить себя в качестве территории, на которой мог бы быть реализован Проект по реформированию агропромышленного комплекса сельской местности.

Цель такого Проекта – это создание на основе оптимизации землепользования научно-обоснованного сельскохозяйственного производства; разработка моделей базовых хозяйств для развития социально-экономического потенциала

муниципальных образований, в связи с переходом их на самофинансирование; создание модели организации эффективного обучения специалистов и руководителей акционерных, фермерских и коллективных хозяйств аграрного комплекса региона.

Задачами являются - создание базового модельного хозяйства для обеспечения устойчивого развития сельского муниципального образования на основе высоких технологий и рационального использования ресурсов сельского хозяйства в аридных зонах с применением всего комплекса организационно-экономических, технологических, технических и социальных мероприятий; рациональное построение и управление сельскохозяйственным производством применительно к природно-экономическим условиям с целью удовлетворения потребности и спроса населения региона на сельскохозяйственную и рыбную продукцию и обеспечение развития рационального природопользования и охраны окружающей среды на территории Астраханской области, Черноярский район, Муниципальное образование «село Соленое Займище», в котором располагается ФГБНУ «Прикаспийский научно-исследовательский институт аридного земледелия» [3].

**Результаты исследования.** Для реализации этой научно-производственной модели нами предложен Проект, в основе которого лежат согласованные решения Правительства Российской Федерации, письмо № АД-П8-5827 от 4 сентября 2017 г. за подписью заместителя Председателя Правительства Российской Федерации А.В. Дворковича. Речь идет о создании путем присоединения к Федеральному государственному бюджетному научному учреждению «Прикаспийский научно-исследовательский институт аридного земледелия» двух институтов - ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт орошаемого овощеводства и бахчеводства» и ФГБНУ «Калмыцкий научно-исследовательский институт сельского хозяйства имени М.Б. Нармаева» с последующим его переименованием в Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Прикаспийский аграрный федеральный научный центр Российской академии наук». А также приказа № 576 Федерального Агентства Научных Организаций от 13 сентября 2017 г. «О реорганизации Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Прикаспийский научно-исследовательский институт аридного земледелия», в котором руководителем ФАНО М.М. Котюковым приказано: Реорганизовать Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Прикаспийский научно-исследовательский институт аридного земледелия» в форме присоединения к нему Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Всероссийский научно-исследовательский институт орошаемого овощеводства и бахчеводства» и Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Калмыцкий научно-исследовательский

институт сельского хозяйства имени М.Б. Нармаева».

Глава Республики Калмыкия Орлов А.М. и Губернатор Астраханской области Жилкин А.А. своими письмами также ходатайствуют о реализации данного Проекта. Этот Проект представляет собой существенный вклад в развитие страны и решение не только научно-производственных, но и социально-политических вопросов, как Нижнего Поволжья, так и Прикаспия в целом. По Проекту головное учреждение размещается в селе Соленое Займище Черноярского района Астраханской области на правом берегу реки Волги.

Развитие аграрной науки, применительно к Прикаспию, должно основываться на следующих обязательных принципах:

- оптимальная энерговооруженность, энергоэффективность и энергоокупаемость каждого работающего в сельскохозяйственном производстве;
- оптимизированная энергообеспеченность сельскохозяйственных угодий, включая пашню и, особенно, орошаемую;
- эффективная защита растений и животных от болезней и вредителей, обеспечивающая максимальное сохранение достигнутых потенциалов;
- полное эффективное обеспечение средствами питания, включая систему химических удобрений в растениеводстве и оптимальное сочетание систем кормления животных;
- научно обоснованное развитие применения всех систем мелиораций и обводнения наиболее пригодных сельскохозяйственных угодий Прикаспийской низменности;
- развитие системы торговли продукцией, произведенной в Прикаспии, как на российском, так и международном рынке;
- развитие социума и достойной инфраструктуры, включая жилищное, дорожное строительство, газификацию, электрификацию и водоснабжение.

Считаем, что в настоящее время сложилась уникальная ситуация, когда освоение и внедрение данного Проекта может рассматриваться, как более широкое, объемное и уникальное мероприятие. Реализацию Проекта необходимо рассматривать не только как формальное слияние трех институтов, а как действие способное образовать новый научно-образовательный и культурно-просветительский Центр в составе:

1 - научно-исследовательской структуры, которая будет представлена Федеральным государственным бюджетным научным учреждением «Прикаспийский аграрный федеральный научный центр Российской академии наук»;

2 - образовательной структурой на базе Прикаспийского филиала ФГБОУ ВО Астраханский государственный университет (или иного ВУЗа) в составе 4 факультетов, а именно: агрономия, зоотехния, механизация, финансы с 6-ти курсным образованием - 1000 человек, сельскохозяйственный колледж – 200 человек, школа-интернат -250 человек;

3 - производственной структурой: хранение и переработка овощной продукции (лук, столовая свекла, морковь, капуста и другие овощи – 20 тыс. тонн, картофель – 20 тыс. тонн и др.);

4 - обустройство сельского поселения для сотрудников и работников Проекта (активные граждане Нижнего Поволжья предлагают назвать вновь созданное поселение станица «Солнечная») в составе: жилье – 300 коттеджей с приусадебными участками, здание под НИИ, здание под ВУЗ и общежитие, здание под колледж и общежитие, детский сад на 150 мест, Дом культуры, здание под спортивно-оздоровительный комплекс, включая плавательный бассейн, здание под медицинское учреждение, здания под объекты общественного питания и торговли, объекты водоснабжения и газификации сельского поселения, дороги и площади с твердым покрытием, озеленение.

Предусмотреть объекты и полигоны для научно-производственной и образовательно-практической деятельности, в том числе строительство двух прудов для аквакультуры, овцефермы, козефермы, молочные фермы, птичника с широким ассортиментом (куры, гуси, утки, индюки, страусы и др.), конефермы, воловьей ферма. А также демонстрационные поля для ведения, как научных разработок, так и внедрения в производство полученных результатов.

Разместить Проект можно на имеющейся свободной степной площади размером в 600 гектар, расположенной южнее на 2 км села Соленое Займище между трассой М 6 и коренным берегом р. Волга. В период попытки строительства канала Волга-Чограй (1986-1987 гг.) там предусматривалось разместить поселок мелиораторов и инфраструктуру канала.

Отличительной чертой научно-производственного Проекта должны быть показатели, превышающие самые высокие мировые достижения, будь то надои молока или урожайность любой из выращиваемых культур.

Залогом реализации поставленной цели является уникальное сочетание природных ресурсов Прикаспийской низменности: изобилие солнца, наличие пресной воды и пока не погубленные земельные угодья. Но главный ресурс, который обеспечит реализацию этой программы - это наш трудолюбивый многонациональный народ, проживающий на просторах Прикаспийской низменности.

Учеными трех научно-исследовательских институтов Астраханского региона и Калмыкии уже достигнуты достойные показатели продуктивности, как в области растениеводства, к примеру, стали нормой урожая томатов 150-200 тонн с гектара, арбузов - 105-110 тонн с гектара, лука – 130-180 тонн с гектара, сахарной свеклы – 250-280 тонн продукции с гектара; урожайность 15-25 тонн плодовой продукции с садах НИИ; так и в животноводстве. В частности, учеными Калмыцкого НИИСХ предложена «Программа развития мясного пояса России», которая основывается на

производстве экологически чистой продукции в Прикаспийском регионе. Полученные показатели не предел, так как для нас ориентиром является работа зарубежных аграриев в странах с более экстремальными климатическими условиями. К примеру, в Марокко урожайность томатов 250 тонн с гектара считается нормой, в Египте урожайность картофеля 80 тонн с гектара, а в Саудовской Аравии урожайность озимой пшеницы 12 тонн с гектара – тоже норма; в Израиле надои молока 11-12 тонн за год на корову – тоже норма [4].

Главная задача Проекта - научиться выращивать продукцию растениеводства и животноводства на самом высоком уровне, но и не менее важное, а может и более важное - вырастить и воспитать граждан России - специалистов высочайшего уровня способных воспринять мировые достижения и применить их во всех сферах сельского хозяйства нашей страны.[5]

В России создан и приступил к работе Союз по содействию социально-экономического развития регионов «Евразийский инвестиционный союз», который является корпоративной некоммерческой организацией, ставящей перед собой цель подготовки и реализации проектов и программ по социально-экономическому развитию регионов Российской Федерации. Союзу необходимо создать Клиринговый Центр, который, на основе имеющихся, на практике проверенных финансовых методик и технологий, сможет сформировать соответствующий эмиссионный фонд [6].

На эти средства нужно реализовать столь масштабную работу и эффективно финансировать аграрный комплекс и аграрную науку региона [7]. Единственно значимыми финансовыми активами нашей страны являются земельные, природные и интеллектуальные ресурсы. И здесь предлагается вспомнить, что Астраханская область имеет почти 5 млн. гектар сельхозугодий, в том числе почти 600 тыс. гектар пашни, из них не менее 180 тыс. орошаемой. Эти земли – потенциальный резерв области! Это единственная возможность реального развития, в том числе и села Соленое Займище Астраханской области.

Земельный фонд в муниципальном образовании (Прикаспийский научно-исследовательский институт аридного земледелия, опытно-производственное хозяйство «Нижняя Волга», открытое акционерное общество «Россиянка») составляет единую систему землепользования с общей площадью более 43000 гектар, что составляет 90 % общего земельного фонда Муниципального образования «село Соленое Займище».

**Выводы.** Используя интеллектуальный потенциал коллектива ученых Прикаспийского научно-исследовательского института аридного земледелия сегодня, а в будущем, и вновь создаваемого Центра, мы должны разработать методику определения не только нормативной цены разных видов и типов сельхозугодий, но и исчисления их рыночной стоимости. И тогда пять миллионов сельскохозяйственных угодий Астраханской области

становятся активами, тем финансовым инструментом, который будет работать по уже известным принципам.

Таким образом, на территории Астраханской области предлагается провести не только мероприятия по оценке сельхозугодий, но и выработать модель по управлению земельными активами,

используя как богатый опыт дореволюционной России, когда оборот земель, в частности, успешно осуществлялся через систему земельных банков (и государственных, и акционерных), так и на основе финансово-экономических инструментов, сформировавшихся в современной России [8, 9, 10].

### Список использованных источников

1. Глазовский Н.Ф. Социальное, экономическое и экологическое значение сельского хозяйства // Устойчивое развитие сельского хозяйства и сельских территорий: зарубежный опыт и проблемы России. - М.: Товарищество научных изданий КМК. – 2005. - С. 48-63.
2. Разработка и освоение адаптивных систем и природоохранных технологий восстановления природно-ресурсного потенциала и повышение продуктивности аридных территорий Российской Федерации / В.П. Зволинский, Т.В. Воронцова, З.Ш. Шамсутдинов, О.В. Зволинская // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. – Изд. 3-е, перераб. и доп. - М., 2008. – 170 с.
3. Зволинский В.П. Агропромышленный комплекс России на современном этапе. - М.: Изд-во Московского университета, 1998.
4. Зволинский В.П. Природные ресурсы в системе государственных финансов России: монография. – М.: РУДН, 2000.
5. Устойчивое развитие сельского хозяйства и сельских территорий: зарубежный опыт и проблемы России. - М.: Товарищество научных изданий КМК, 2005.- 615 с.
6. Устав Союза по содействию социально-экономического развития регионов «Евразийский инвестиционный союз», утвержден решением Общего собрания членов Союза, протокол № 5 внеочередного Общего собрания членов по содействию социально-экономического развития регионов «Евразийский инвестиционный союз» от 16 октября 2017 года.
7. Мерзлов А.В., Овчинцева Л.А., Попова О.А. Региональный опыт разработки программы устойчивого развития сельских территорий. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2012. – 112 с.
8. Политика развития сельских территорий России: поселения XXI века / А.Д. Артамонов, О.И. Бетин, И.Я. Богданов и др. – Тамбов: Изд-во «Юлиус», 2005. – 384 с.
9. Лемешев М.Я. Образ будущего российского села // Экономическая наука современной России. – 2015. - № 4(71). – 163 с.
10. Ecosystems' monitoring with purpose for phage detection of pathogen Microorganisms as Part of Agricultural Foresight / E.N. Kovaleva, D.A. Vasilyev, S.A. Plygun et al. // Advances in Environmental Biology. – 2016. – Т. 10. – № 3. – С. 1-3.

### List of sources used

1. Glazovsky N.F. Social, economic and ecological importance of agriculture // Sustainable development of agriculture and rural areas: foreign experience and problems of Russia. - M.: The Association of Scientific Publications KMK. - 2005. - P. 48-63.
2. Development and development of adaptive systems and nature protection technologies for restoration of natural resource potential and increase of productivity of arid territories of the Russian Federation / V.P. Zvolinsky, T.V. Vorontsova, Z.Sh. Shamsutdinov, O.V. Zvolinskaya // Bulletin of the Russian Academy of Agricultural Sciences. - Ed. 3rd, revised. and additional. - M., 2008. - 170 p.
3. Zvolinsky V.P. Agroindustrial complex of Russia at the present stage // In: Publishing House of Moscow University, 1998.
4. Zvolinsky V.P. Natural resources in the system of public finance in Russia: a monograph. - Moscow: RUDN, 2000.
5. Sustainable development of agriculture and rural areas: foreign experience and problems of Russia. - M.: The Association of Scientific Publications KMK, 2005. - 615 p.
6. The Charter of the Union for the Promotion of Social and Economic Development of the Regions "Eurasian Investment Union", approved by the decision of the General Meeting of the Union Members, Minutes No. 5 of the extraordinary General Meeting of members on the promotion of social and economic development of regions "Eurasian Investment Union" of October 16, 2017.
7. Merzlov A.V., Ovchintseva L.A., Popova O.A. Regional experience in developing a program for sustainable development of rural areas. - Moscow: FGBIC "Rosinformagrotekh", 2012. - 112 p.
8. Policy Development of Rural Territories in Russia: Settlements of the 21st Century / A.D. Artamonov, O.I. Betin, I.Ya. Bogdanov and others - Tambov: Publishing House "Julius", 2005. - 384 p.
9. Lemeshev M.Ya. The image of the future Russian village // The economic science of modern Russia. - 2015. - No. 4 (71). - 163 pp.
10. Ecosystems' monitoring with purpose for phage detection of pathogen Microorganisms as Part of Agricultural Foresight / E.N. Kovaleva, D.A. Vasilyev, S.A. Plygun et al. // Advances in Environmental Biology. – 2016. – Т. 10. – № 3. – С. 1-3.

УДК 338.242.4

**ОБОСНОВАНИЕ ГОСУДАРСТВЕННЫХ МЕР ПОВЫШЕНИЯ  
ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗЕМЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ**

ВЕКЛЕНКО В.И.,

доктор экономических наук, профессор, заведующий кафедрой финансов и кредита  
Курского государственного университета; e-mail: viv-den@yandex.ru, тел. (4712)51-36-52.

НОЗДРАЧЕВА Е.Н.,

кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики Курского государственного университета.

СТЕПКИНА И.И.,

кандидат экономических наук, доцент.

ЖМАКИНА Н.Д.,

кандидат экономических наук, доцент ФГБОУ ВО Юго-Западного государственного университета.

**Реферат.** Эффективное использование земельных ресурсов позволяет устойчиво осуществлять воспроизводство на расширенной основе потребительских свойств земли. Невысокий удельный вес земельного налога свидетельствует о его низком воздействии на эффективность использования сельскохозяйственных земель. Возросшее внимание развитию сельского хозяйства со стороны государства пока не решило проблему создания условий для осуществления воспроизводственных процессов ресурсов земли и дальнейшего повышения эффективности их использования. Для совершенствования системы налогообложения необходимо учитывать различия в ценности земель сельскохозяйственного назначения. В Курской области продуктивность пашни зависит от таких естественных факторов, как тип и смывость почвы, которые должны учитываться при стоимостной оценке земли. Предлагается наименее плодородные слабосмытые земли на серых лесных почвах налогом не облагать, а в качестве налогооблагаемой базы должна выступать стоимость земли, превышающая минимальную ее оценку. Выделяемые государством средства на поддержку воспроизводства земельных ресурсов должны быть определены в расчете на единицу производимой продукции растениеводства с учетом влияния сельскохозяйственных культур на почвенное плодородие (в частности на баланс гумуса). Это позволит поддерживать плодородие и повышать эффективность использования земельных ресурсов.

**Ключевые слова:** земельные ресурсы, стоимостная оценка, налогообложение, государственная поддержка, сельскохозяйственные культуры.

**JUSTIFICATION FOR STATE MEASURES TO IMPROVE THE EFFECTIVENESS OF THE USE  
OF LAND RESOURCES**

VEKLENKO V.I.,

doctor of Economics, Professor, head of Finance and credit Department, Kursk state University;  
e - mail: viv-den@yandex.ru, tel. (4712)51-36-52.

NOZDRACHEVA E.N.,

candidate of economic sciences, associate Professor of the Department of Economics, Kursk State University.

STEPKINA I.I.,

candidate of economic sciences, associate professor.

ZHMAKINA N.D.,

candidate of Science (Economics), associate professor of FGBEU in South-Western State University.

Essay. Effective use of land resources allows for sustainable reproduction on an extended basis of the consumer properties of the land. The low proportion of the land tax indicates its low impact on the efficiency of agricultural land use. The increased attention to the development of agriculture by the state has not yet solved the problem of creating normal reproductive processes of land resources and improve their efficiency. In order to improve the taxation system, it is necessary to take into account the differences in the value of agricultural land. In the Kursk region, arable land productivity depends on natural factors such as soil type and moisture content, which should be taken into account in the valuation of land. It is proposed that the least fertile soft-washed land on gray forest soils should not be taxed, and as a taxable base should be the part of the land value that exceeds

its minimum estimate. The amount of allocated state funds for support should be determined per unit of crop production, taking into account the impact of crops on soil fertility (in particular on the balance of humus). This will help to maintain fertility and improve the efficiency of land use.

**Key words:** land resources, valuation, taxation, state support, agricultural crops.

**Введение.** Земля является особым фактором в сельскохозяйственном производстве. В этой отрасли экономики она выступает как главное средство производства, используемая и как в качестве предмета труда, так и в качестве средства труда. Как предмета труда земля выступает при ее обработке, направленной на создание условий для произрастания сельскохозяйственных культур. В качестве же средства труда земля функционирует тогда, когда она через свои различные свойства воздействует на произрастающие на ней растения.

Аграрные земельные отношения характеризуются системой взаимосвязанных отношений, включающих в себя организационные, общественно-экономические, производственные отношения хозяйствующих субъектов в связи с владением и распоряжением сельскохозяйственными землями, их охраной и использованием в сельском хозяйстве [1. - С. 15-17].

В рыночной системе в основе отношений между землевладельцами и землепользователями находятся рентные отношения, возникающие в связи с получением, присвоением и использованием доходов, связанных с реализацией права собственности на землю [2].

**Результаты исследования.** Учитывая особую роль земли в производстве сельскохозяйственной продукции, эффективным будет использование земельных ресурсов в том случае, если оно позволяет устойчиво осуществлять воспроизводство на расширенной основе потребительских свойств земли как производственного ресурса и совершенствовать земельные отношения, позволяющие произвести больше качественной продукции с единицы земельных угодий и эффективно использовать вовлеченные в производство ресурсы.

Указанные процессы привели к изменениям посевных площадей и структуры посевов. За годы реформ в Курской области сокращение посевных площадей составило 19 %, что несколько выше, чем в ЦЧР, но значительно ниже, среднего показателя по

ЦФО. Современная структура посевов характеризуется более низким удельным весом сахарной свеклы и кормовых культур, но более высокой долей зерновых культур.

Проводимые земельные реформы оказали отрицательное влияние не только на сокращение сельскохозяйственных земель в использовании, но и на величину земельной ренты. Причинами снижения полученной земельной ренты являются медленное формирование рыночных институтов землевладения и землепользования, ухудшение материально-технической базы, снижение инвестиционной активности, неэквилибренный обмен между партнерами по АПК, инфляцией доходов товаропроизводителей [3, 4, 5].

Анализ изменения выручки и произведенных затрат на реализованную продукцию в организациях сельского хозяйства Курской области и сопоставление с изменением налоговых начислений в 2008-2016 гг. показывает, что сумма земельного налога, уплаченная в расчете 1 га земельных угодий увеличилась несколько меньше, чем общая величина налогов и сборов. Рост последних был значительно ниже, чем увеличение выручки, полученной от продажи продукции. Соотношение общей суммы налогов и сборов с выручкой от реализации в организациях сельского хозяйства уменьшилась в рассматриваемом периоде с 16 до 5 %, тогда как удельный вес налога на землю в общей сумме налогов и сборов увеличилась с 0,8 % в 2008-2012 гг. до 1,7 % в 2013-2016 гг. (таблица 1).

Таким образом, остающийся невысоким удельный вес земельного налога в сравнении с суммарной величиной налогов и сборов свидетельствует о его относительно низком воздействии на эффективность использования сельскохозяйственных земель. Поскольку расходы на использование земли, включающие налоги и арендную плату, превышают сумму ренты, то сложившиеся условия воспроизводства земли, роста производительности и эффективности ее использования следует считать неблагоприятными.

Таблица 1 – Стоимостные объемы производства и суммы налогообложения в организациях сельского хозяйства в Курской области, на 1 га сельскохозяйственных угодий

Наименование показателя	В среднем за 2008-2012 гг.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	В среднем за 2013-2016 гг.	В рублях
							2008-2012 гг. к 2013-2016 гг., раз
Выручка от продаж продукции	12913	43037	61169	81171	92792	69542	5,39
Полные затраты по реализованной продукции	10703	31772	44311	55475	66717	49569	4,63
Начислено налогов и сборов	2050	4411	5035	7703	4527	5419	2,64
в т. ч. налог на землю	16,7	34,2	43,5	17,4	78,6	43,4	2,59

Таблица 2 – Помощь государства организациям сельского хозяйства в Курской области

Наименование показателя	В миллионах рублей						
	В среднем за 2008-2012 гг.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	В среднем за 2013-2016 гг.	2008-2012 гг. к 2013-2016 гг., раз
Бюджетные средства - всего	1901	4547	4753	4665	5377	4836	2,54
в т.ч.: полученные из федерального бюджета	1576	3812	3842	4314	4736	4176	2,65
за счет бюджета субъекта РФ	325	735	910	351	640	659	2,03

Следует отметить, что в последние годы в государственной экономической политике все большее внимание уделяется сельскому хозяйству и повышению плодородия почв. Федеральный Закон РФ «О развитии сельского хозяйства» устанавливает в качестве основной цели государственной политики в аграрной сфере сохранение и воспроизводство природных ресурсов, используемых в сельскохозяйственном производстве. Поддержка государства, направленная на рост объемов производства продукции сельского хозяйства, устойчивое развитие сельских территорий должна осуществляться прежде всего через обеспечение мероприятий, позволяющих повысить плодородие почв [6].

Цели, задачи и способы их достижения, указанные в рассматриваемом законе, конкретизированы в государственной программе развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на период 2013-2020 годов. В указанной программе особо указывается на необходимость сохранения и воспроизводства земельных ресурсов, используемых в процессе производства сельскохозяйственной продукции [7].

Для реализации мероприятий рассматриваемой программы в разработано Соглашение между Министерством сельского хозяйства Российской Федерации и Администрацией Курской области [8].

Анализ результатов выполнения Соглашения показывает, помощь государства организациям сельского хозяйства проводится прежде всего в виде субсидий. Их величина ежегодно увеличивается высокими темпами. Выделенные из федерального бюджета средства возрастают по годам, и составляют основную часть государственной помощи. Однако доля государственной помощи в общей сумме затрат на производство продукции сельского хозяйства по годам снижается (таблица 2).

Таким образом, принятие большого количества федеральных и региональных программ по развитию сельского хозяйства, роста государственной помощи сельскому хозяйству, проблема создания условий для осуществления воспроизводственных процессов ресурсов земли и роста эффективности их использования остается нерешенной.

Основными элементами экономического механизма регулирования земельных отношений явля-

ются ценовые, налоговые и кредитные регуляторы. Ценность земли в условиях рыночной экономики становится ее цена. Земля как экономический ресурс для государства имеет ценность в связи с возможностью получения определенной суммы налогов. Для собственников ценность земли связана с объемом инвестиционных ресурсов, позволяющим повысить эффективность использования земли [9. - С.18]. Ценовой механизм лежит в основе экономической концепции регулирования государством рынков земельной недвижимости.

Качество земель сельскохозяйственного назначения связано с уровнем их плодородия. В Курской области главными факторами, определяющими качество земель, являются тип почв и степень смытости земель. Поскольку с уровнем плодородия связаны объемы произведенной продукции, то плодородие во многом определяет ценность земельных ресурсов.

В результате проведенных нами исследований установлено, что урожайность на черноземных почвах по сравнению с серыми лесными почвами по зерновым культурам на 8-9 % выше, а по сахарной свекле – на 13-14 % [10. - С. 126]. Используя эти величины для оценки относительной урожайности и других сельскохозяйственных культур, разделив их на культуры сплошного сева и пропашные, а также фактическую структуру посевных площадей, сложившуюся в последние годы, можно определить, что в среднем продуктивность черноземов примерно на 10 % выше, чем серых лесных почв.

Для оценки влияния смытости почв на их продуктивность могут быть использованы величины снижения урожайности культур в зависимости от размещения их посевов на участках пашни с разной степенью эродированности. Принимая во внимание фактическую структуру посевных площадей, было определено, что на слабосмытых почвах урожайность в среднем снижается на 15%, на среднесмытых – 48-50 %, а на сильносмытых – 68-70 %.

Приняв за 100 % урожайность на среднесмытых серых лесных почвах, были рассчитаны относительные уровни средней продуктивности других почв по смытости и типу почв с учетом определенных выше количественных различий в их продуктивности (рисунок 1).

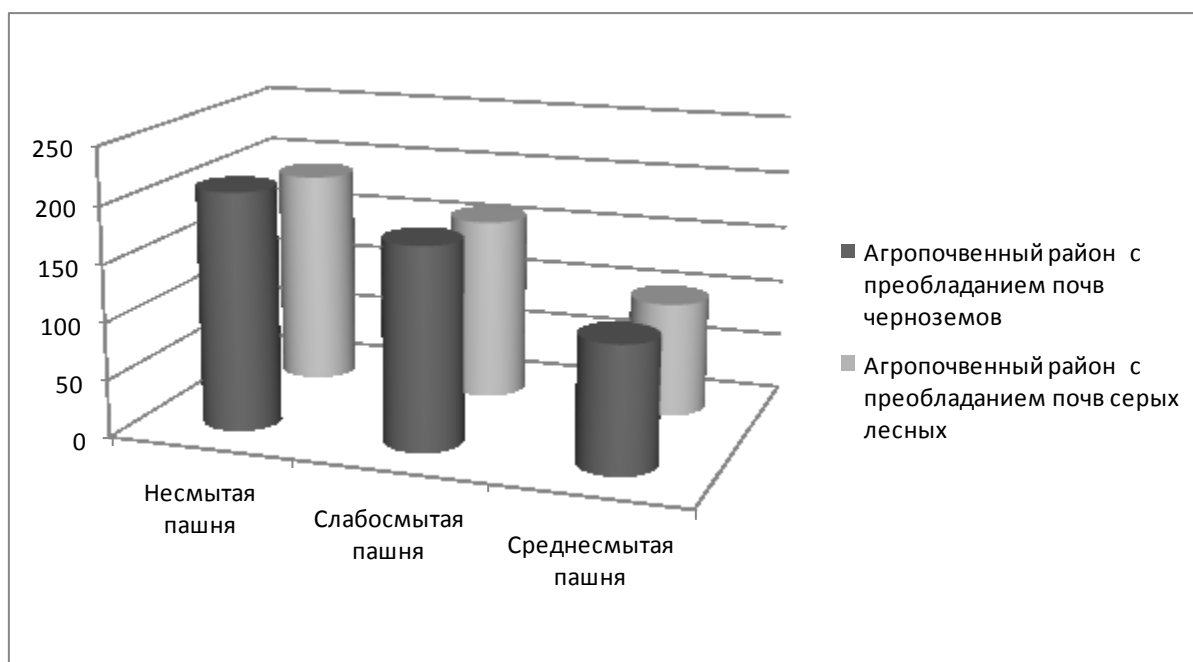


Рисунок 1 – Относительный уровень продуктивности пашни в Курской области, в процентах к среднесмытой пашне в агропочвенном районе с преобладанием серых лесных почв

Средняя по области продуктивность 1 га пахотных угодий по сравнению с наименее плодородными землями составляет 188 %. Если принять стоимость 1 га пахотных угодий в целом в Курской области, равной 50 тыс. руб., тогда относительно наихудшие участки могут быть оценены суммой менее 27 тыс. руб. Для определения стоимости пашни, расположенной на более плодородных землях была использована относительная величина их продуктивности. Наиболее максимальная стоимость получена по несмытым землям, расположенным на черноземных почвах, которая превышает 55 тыс. руб.

Плата за землю в современных условиях должна стать основой экономического механизма, регулирующего земельные отношения в сельском хозяйстве. Ее величина должна устанавливаться с учетом региональных условий производства сельскохозяйственной продукции, что обеспечит стимулирование его развития, повышение эффективности, воспроизводственные процессы земельных ресурсов.

Рассчитанная стоимостная оценка земли может быть использована для определения кадастровой стоимости пашни, поскольку учитывают ее естественные характеристики, а также определения налогооблагаемой базы земли сельскохозяйственного назначения.

Анализ сложившейся ситуации в налогообложении земли показывает, что величина взимаемых налогов недостаточно учитывает рентные отношения. Кадастровая стоимость земли определяется по методике, не учитывающей величину ренты и ее составных частей. Нам представляется, что поскольку теория воспроизводства земельных ресурсов строится на понятии ренты, то рентные отношения должны быть положены в основу определения налогооблагаемой базы.

Для финансирования воспроизводственных процессов земельных ресурсов может быть использована любая часть земельной ренты. Однако для этого должны быть соответствующие условия. Для использования абсолютной ренты предприниматель должен быть собственником земли, дифференциальной ренты I – государственная политика, способствующая развитию сельского хозяйства и улучшению плодородия почв, дифференциальной ренты II – продолжительные сроки аренды земли.

Простое воспроизводство земельных ресурсов должно финансироваться за счет средств, полученных от присвоения абсолютной ренты и дифференциальной ренты I, которые в виде издержек производства (арендная плата и налоги на землю) должны включаться в себестоимость продукции. Расширенное воспроизводство должно осуществляться за счет дифференциальной ренты II.

Расчет стоимости земли по предлагаемой методике будет учитывать естественное плодородие земли, а, следовательно, размеры абсолютной ренты и дифференциальной ренты I. Сумму абсолютной ренты предлагается определять исходя из стоимости самых плохих участков и процента на капитал. Наихудшими участками в Курской области, которые могут быть использованы в сельскохозяйственном производстве, являются среднесмытые земли на серых лесных почвах. Они не должны облагаться налогами. Для определения налогооблагаемой базы по более плодородным землям из их стоимости необходимо вычесть стоимость наихудших используемых земель, равную по нашим расчетам 26,6 тыс. руб. Полученные в результате доходы должны использоваться собственниками земли для осуществления простого воспроизводства плодородия земли.

Таблица 3 – Расчет величины субсидий для осуществления воспроизводства плодородия почв в Курской области

Название культуры	Прогнозируемая урожайность, т/га	Баланс гумуса		Субсидии		
		т/га	тыс. т	тыс. руб.	руб./т	руб./га
Зерновые культуры:						
всего	3,1	-0,29	-369	37309	10,1	31,3
в т.ч.: продовольственные	3,6	-0,56	-300	30386	15,7	56,7
фуражные	3,2	-0,05	-29	2981	1,6	5,1
Крупяные	1,5	-0,59	-39	3942	39,8	59,7
Сахарная свекла (фабричная)	42	-1,66	-191	19325	4,0	168,0
Подсолнечник на семена	2,3	-2,07	-182	18440	91,1	209,5
Соя	1,7	-0,45	-27	2779	26,8	45,6
Картофель и овощи	16	-1,69	-120	12147	10,7	171,1
Всего посевы	-	-0,46	-889	90000	-	59,0

Указанная разница в стоимости земли будет определять величину дифференциальной ренты I, полностью изымаемую у сельскохозяйственных производителей через налогообложение. В результате использования для налогообложения только части стоимости земли, существенно возрастут различия в величине налоговых платежей, взимаемых в результате использования 1 га пашни. Это послужит стимулом более эффективного использования наиболее плодородных земель. Если использовать существующую ставку налога на землю, составляющую 0,3 %, можно определить величину налоговых поступлений с 1 га пашни, которые в среднем по области будут равны 75 руб. В зависимости от уровня естественного плодородия налоговые сборы будут изменяться от 64 до 88 руб. на 1 га. Величина налоговых поступлений со всей площади пашни области составит свыше 90 млн. руб., что в 2 раза больше, чем начисленный земельный налог с сельскохозяйственных организаций области в среднем за 2013-2016 гг.

Предлагаемая система налогообложения части стоимости земли по своей сути является льготной системой для сельскохозяйственных производителей. Одновременно она является достаточно эффективным механизмом, позволяющим расширить спрос на земли сельскохозяйственного назначения, увеличить рыночный оборот земли рассматриваемого назначения.

Важным источником финансирования воспроизводственных процессов земельных угодий является выделение государственных средств из бюджетов разных уровней. Основным при этом является региональный бюджет формируемый, в частности, за счет сбора налогов с земельных ресурсов.

Опыт разработки и реализации государственных программ поддержки развития сельскохозяйственного производства, в том числе и программы сохранения и повышения плодородия почв, показал их низкую эффективность в связи с несовершенством распределения государственных средств.

Наиболее эффективным методом решения указанных проблем, как показывает мировой опыт, является выделение субсидий на производство конкретных видов сельскохозяйственной продукции. Поскольку возделывание разных сельскохозяйственных культур по-разному влияет на почвенное плодородие (в частности на баланс гумуса), то с учетом этого влияния и может быть рассчитана величина государственной поддержки.

Поскольку основной задачей сельского хозяйства является обеспечение граждан продуктами питания, а перерабатывающую промышленность – сырьем, то в наибольшей степени выполнению указанной задачи будет определению субсидий в расчете на единицу реализованной продукции. Величину этой продукции легче учесть и документально подтвердить ее объемы.

Расчеты баланса гумуса по сельскохозяйственным культурам с прогнозной урожайностью, учитывающие расход гумуса в результате минерализации и его пополнение за счет пожнивных и корневых остатков, показывают, что положительным баланс в условиях Курской области будет только по яровым зерновым колосовым культурам и по однолетним и многолетним травам.

Для определения размера государственных субсидий, предназначенных для воспроизводства плодородия почв, предполагалось, что на эти цели будет направлена сумма налога на землю. Ее величина распределена между группами сельскохозяйственных культур пропорционально отрицательным значениям баланса гумуса, взятым по модулю. Полученные суммарные значения затем соотносились с проектными размерами посевных площадей и урожайностью (таблица 3).

**Вывод.** Внедрение предлагаемых мероприятий по государственному воздействию на воспроизводство земельных ресурсов позволит постоянно поддерживать плодородие и повышать эффективность их использования.

#### Список использованных источников

1. Кресникова Н.И. Формирование системы земельных отношений в аграрном секторе экономики: теория, методология и практика: автореф. ... док. экон. наук. – М., 2009. – 58 с.

2. Рысьмятов А.З., Дьяков С.А., Наш А.Р. Институциональные аспекты формирования организационно-экономического механизма воспроизводства плодородия земли / Научный электронный журнал КубГАУ. – 2006. – № 02(18), [www.ej.kubagro.ru](http://www.ej.kubagro.ru).
3. Зейналов И. Мировой опыт земельных реформ // Международный сельскохозяйственный журнал. – 2005. – № 4. – С. 22-24.
4. Филонич В.В. Рыночный механизм аграрного землепользования в России: концепция формирования, социально-эколого-экономические императивы. – Ростов-на-Дону : Изд-во СКНЦ ВШ, 2004. – 312 с.
5. Экономическая теория на пороге XXI века. / Под ред. Ю.М. Осипова, Е. С. Зотовой. – М.: Юристъ, 2002. – 655 с.
6. Федеральный Закон РФ № 264-ФЗ «О развитии сельского хозяйства» от 29 декабря 2006 г. // Собрание законодательства РФ. – 2007. – № 1 (Ч.1).
7. Государственная программа развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 годы // Официальный сайт Министерства сельского хозяйства Российской Федерации.
8. Постановление Администрации Курской области «Об утверждении областной целевой программы «Развитие сельского хозяйства Курской области на 2009-2012 годы» // «Курская правда» 25 апреля 2009 г.
9. Тарасов А.С. Методические основы формирования организационно-экономической системы управления земельными ресурсами: автореф. дисс... док. экон. наук. – М., 2008. – 42 с.
10. Векленко В.И. Экономические проблемы устойчивости и повышения эффективности земледелия. – Курск. Изд-во КГСХА, 1999. – 216 с.

### List of sources used

1. Kresnikova N.I. Formation of the system of land relations in the agrarian sector of the economy: theory, methodology and practice: author's abstract. ... doc. econ. sciences. - M., 2009. - 58 p.
  2. Rysmyatov A.Z. Dyakov S.A., Nash A.R. Institutional Aspects of the Formation of the Organizational-Economic Mechanism of Reproduction of Fertility of the Earth / Scientific Electronic Journal of KubAU. - 2006. - No. 02 (18), [www.ej.kubagro.ru](http://www.ej.kubagro.ru).
  3. Zeynalov I. World experience of land reform / International Agricultural Journal. - 2005. - No. 4. - P. 22-24.
  4. Filonich V.V. The market mechanism of agrarian land use in Russia: the concept of formation, social-ecological-economic imperatives. - Rostov-na-Dony: Publishing House of the National Center of the Russian Academy of Sciences, 2004. - 312 p.
  5. Economic theory in the 21st century. / Under the heading. Yu.M. Osipov, E. S. Zotova. - Moscow: Jurist, 2002. - 655 p.
  6. Federal Law of the Russian Federation No. 264-FZ "On the Development of Agriculture" on December 29, 2006 // Collection of the Legislation of the Russian Federation. - 2007. - No. 1 (P.1).
  7. State program for the development of agriculture and regulation of markets for agricultural produce, raw materials and products for 2013-2020 // Official website of the Ministry of Agriculture of the Russian Federation.
  8. Resolution of the Administration of the Kursk region "On the approval of the regional target program" Development of agriculture of the Kursk region for 2009-2012 // Kurskaya Pravda April 25, 2009.
  9. Tarasov A.S. Methodical foundations of the formation of the organizational and economic system of management of resource resources: the author's abstract. ... doc. econ. sciences. - Moscow, 2008. - 42 p.
  10. Veklenko V.I. Economic problems of sustainability and improving the efficiency of agriculture. - Kursk. Izd-vo KGSNA, 1999. - 216 p.
- 

УДК 332.1

### ОЦЕНКА РАЗВИТИЯ ИНФРАСТРУКТУРЫ КУРСКОЙ ОБЛАСТИ

КРЯЧКОВА Л.И.,

доктор экономических наук, профессор, Финансовый университет при Правительстве РФ, Курский филиал; e-mail: [crachockova@mail.ru](mailto:crachockova@mail.ru), тел. 8 910-215-98-38.

КРУТИКОВ А.К.,

аспирант, Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ; e-mail: [сахарок@mail.ru](mailto:сахарок@mail.ru), 8 909-29-26-11.

МОХОВА О.И.,

аспирант, Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ;

e-mail: mohova46@mail.ru, 8 960-692-40-65.

**Реферат.** Инфраструктура играет важнейшую роль в социально-экономическом развитии региона. Это проявляется в том, что она влияет на отдельные элементы территориального развития: товарные отношения, формирование территориальных систем и производственных связей; изменение количества и размеров хозяйствующих субъектов, структуру населения и уровень качества его жизни. Цель, поставленная при проведении научного исследования, заключалась в оценке состояния инфраструктуры Курской области. При проведении исследования были использованы методы индикативного анализа, которые позволили выделить ряд существенных показателей, на основании которых происходила оценка инфраструктуры региона, а также методы сравнения и экономико-статистические методы. Оценка инфраструктуры проводилась по основным её компонентам: транспорт, коммуникации, жилищно-коммунальное хозяйство, здравоохранение, образование, торговля. В процессе проведения исследования было установлено, что в целом инфраструктура Курской области имеет тенденцию к развитию. Курская область стоит на 17 месте среди областей ЦФО по данному показателю. 1078 населенных пунктов области (38,9 %) не имеют дорог с твердым покрытием. Возросла потребность в сотовой подвижной связи. По этому индикатору наблюдается уверенный рост с 177,8 в 2014 году до 180,3 в 2016 году. Высокий уровень износа наблюдается в водопроводных сетях, сетях водоотведения и теплоснабжения. Происходит увеличение мощности амбулаторных поликлинических организациях. Но при этих показателях уменьшается численность медицинского персонала, что является проблемой для региона. Курская область является лидером по строительству новых торговых площадей. Общая площадь торговых площадей достигла 257 000 м<sup>2</sup> на 1000 человек населения приходится 650 м<sup>2</sup> торговых площадей, данный показатель превышает среднестатистический по стране.

**Ключевые слова:** инфраструктура, регион, экономическое развитие, валовой региональный продукт.

### ASSESSMENT OF INFRASTRUCTURE DEVELOPMENT IN KURSK REGION

KRYACHKOVA L.I.,

doctor of Economics prof., Financial University under the Government of the Russian Federation, Kursk branch; e-mail: crachockova@mail.ru, 8 910-215-98-38.

KRUTIKOV A.K.,

post-graduate student, Russian Academy of national economy and public service under the President of the Russian Federation; e-mail: сахарок@mail.ru, 8 909-29-26-11.

МОКHOVA O.I.,

postgraduate student, Russian presidential Academy of national economy and public service under the President of the Russian Federation; e-mail: mohova46@mail.ru, 8 960-692-40-65.

**Essay.** Infrastructure plays a crucial role in the socio-economic development of the region. This is manifested in the fact that it affects certain elements of territorial development: commodity relations, the formation of territorial systems and production relations; changes in the number and size of economic entities, the structure of the population and the level of quality of life. The purpose of the research is to assess the state of the infrastructure of the Kursk region. During the study, the methods of indicative analysis were used, which allowed to identify a number of significant indicators, on the basis of which the assessment of the infrastructure of the region, as well as methods of comparison and economic and statistical methods. The infrastructure was evaluated by its main components: transport, communications, housing and communal services, health, education, trade. In the course of the study, it was found that the overall infrastructure of the Kursk region tends to develop. Kursk region is on the 17th place among the regions of the Central Federal district for this indicator. 1078 settlements of the region (38.9 %) do not have paved roads. The need for cellular mobile communication has increased. According to this indicator, there is a strong growth from 177.8 in 2014 to 180.3 in 2016. High level of wear is observed in water supply networks, water disposal and heat supply networks. There is an increase in the capacity of outpatient polyclinic organizations. But with these indicators, the number of medical personnel is reduced, which is a problem for the region. Kursk region is a leader in the construction of new retail space. The total area of retail space reached 257,000 m<sup>2</sup> per 1,000 people of the population accounts for 650 m<sup>2</sup> of retail space, this figure exceeds the national average.

**Key words:** infrastructure, region, economic development, gross regional product.

**Введение.** Эффективность развития региона напрямую зависит от состояния его инфраструктуры. Возможности инфраструктуры определяют его социально-экономическое развитие. В связи с этим вопросы развития региона тесным образом связаны с развитием его инфраструктуры.

**Материал и методика исследования.** Проведенный анализ экономической литературы, позволил установить, что исследования в области теории инфраструктуры ведутся достаточно длительный период времени и имеют несколько вариаций объяснения происхождения. Зарождение представлений об инфраструктуре появляется еще в XVIII — начале XIX века в трудах экономистов классиков – Д. Риккардо и А. Смита. По версии английских экономистов, инфраструктура представляет собой необходимое условие обеспечения производства материальных благ [1. – С. 56].

Появление термина «инфраструктура» связано с обозначением объектов и сооружений НАТО для обеспечения деятельности вооруженных сил в 1951 году. Появление Североатлантического блока было связано с необходимостью организации штаб-квартир, трубопроводов, аэродромов, информационных и сигнальных систем, складов боеприпасов, баз технического обслуживания и т.п.

Как экономический термин понятие «инфраструктура» появился позднее. Точкой отсчета можно считать 50-е годы XX века. Впервые интерпретацию инфраструктуры дал австрийский экономист П. Розенштейн – Родан. По его мнению, инфраструктура это «комплекс общих условий, обеспечивающих благоприятное развитие частного предпринимательства в основных отраслях экономики и удовлетворяющих потребности всего населения» [2. - С. 60]. Позднее такие ученые как Дж. Кларк, А. Хиршман, Р. Йохимсен и др. представили различные трактовки понятия и сущности инфраструктуры. Они рассматривали её в зависимости от выполняемых функций в системе общественного воспроизводства [3. – С. 96]. Подробное исследование значения инфраструктуры, а также классификация основных ее отраслей, видов и функций представлены в трудах профессора Кильского университета Р. Йохимсена «Теория инфраструктуры».

По мнению автора издания «инфраструктура – это совокупность материальных, персональных и институциональных видов деятельности и их организаций, способствующих созданию хозяйственного единства на территории и выравниванию вознаграждения за одинаковые вложения целесообразно затраченных ресурсов, т.е. делающих возможными полную интеграцию и высокий уровень хозяйственной деятельности» [4. - 99].

В 50-70-х годах, по мнению западных ученых, основополагающей становится экономическая функция инфраструктуры. Данная функция включала в себя совокупность условий, направленных на опережающее развитие производственных от-

раслей. А движущей силой этого развития должен был быть частный бизнес.

Ключевая цель инфраструктуры в данном случае заключалась в том, чтобы создать базис, который позволил бы объединить субъекты хозяйствования в единое пространство и на этой основе обеспечить эффективную социально-экономическую систему территориальной организации.

Советские же ученые понятия инфраструктуры связывали с переносом её сущности с экономической функции в производственную. Исследователи полагали, что инфраструктура это комплекс отраслей, которые создают условия для функционирования предприятий частного капитала. Тощенко Ж.Т. определял инфраструктуру как «совокупность инженерно-технических сооружений на определенной территории, обеспечивающих успешное функционирование современных хозяйственных предприятий» [5. – С. 20].

Например, А.Е. Пробст в своей книге «Проблемы размещения социалистической промышленности», описывает «инфраструктуру» таким образом: «Термин «инфраструктура» введен в литературу сравнительно недавно – в послевоенный период и не всеми понимается однозначно и достаточно определено. В большинстве случаев она понимается как фундамент (от слова *infra*) для развития всех остальных отраслей хозяйства, как база, обслуживающая их и обеспечивающая их фундаментальное развитие, как база для дальнейшего хозяйственного освоения территории и создания на ней соответствующих производственно-территориальных комплексов» [6. – С.112].

Отечественные исследователи В.А. Жамин, А.Ю. Шарипов, В.П. Красовский, И.Ф. Чернявский, С.С. Носова, В.Г. Терентьев, В.Н. Стаханов и другие трактовали инфраструктуру в зависимости от её преобладающей функции в тот момент системы хозяйствования.

Функционально-отраслевой подход в понимании инфраструктуры был основным для большинства исследований советского периода. Основная мысль ученых относительно понятия «инфраструктура» отражалась в том, что это совокупность различных отраслей, а также таких видов деятельности, которые создают условия, необходимые для развития как экономики, так и жизнедеятельности граждан [7. – С. 14-34]. Принимая это во внимание, инфраструктура рассматривалась как экономическая категория.

С приходом рыночной экономики акцент в исследованиях инфраструктуры смещается в сторону рассмотрения структурного элемента экономики. Инфраструктура трактуется как элемент сложной организованной экономической системы, имеющий определенную структуру и свойства и способствующий функционированию и развитию экономики (В.П. Федько, Н.Г. Федько, А.У. Альбеков, А.М. Комарова, В.А. Шумаев, А.З. Селезнев и другие) [8. – С. 95].

В настоящее время усложняется процесс межрегионального взаимодействия в процессе производст-

ва, обусловленного неравномерным социально-экономическим развитием регионов. Очевидно, что экономическая активность региона зависит от количества и разнообразия элементов инфраструктуры, что находит подтверждение в научно-исследовательской литературе. В этой связи представляется необходимым проведение исследования, позволяющего оценить уровень настоящего состояния инфраструктурного обеспечения региона и его влияние на экономическое развитие.

**Результаты исследования.** При анализе оценки инфраструктуры Курского региона был использован индикативный анализ, который основан на выделении совокупности индикаторов (показателей), которые характеризуют уровень развития отдельных элементов инфраструктуры региона.

На наш взгляд важнейшими составляющими региональной инфраструктуры являются: транспорт; коммуникации; жилищно-коммунальное хозяйство; здравоохранение; образование; торговля.

Транспортная отрасль является важнейшей составляющей инфраструктуры региона. Эффективность её функционирования создает условия для развития общественного разделения труда, повышения конкурентоспособности агропромышленного комплекса и промышленности, повышения уровня и качества жизни населения.

В Курском регионе общая протяженность автомобильных дорог составляет 7222,85 км, из них дорог федерального значения 423,85 км, территориальных общего пользования – 6799 км, в т.ч.: с твер-

дым покрытием – 6646,858 км (92 %); без покрытия – 576 км (8 %). В 2016 году плотность автомобильных дорог с твердым покрытием общего пользования на 1000 км<sup>2</sup> территории в 2016 году составила – 377,8 км. При этом статистика отмечает тот факт, что 1078 населенных пунктов области, а это 38,9% вообще не имеют дорог с твердым покрытием. По показателю плотности автомобильных дорог Курская область стоит на 17 месте среди областей ЦФО [9. – С. 209].

Эффективность использования транспортной инфраструктуры территории выражается в объемах перевозок на единицу транспортной сети. Анализ статистических данных показал, что в период с 2014 года по 2016 год в Курской области происходил рост перевозок грузов железнодорожным транспортом, в то время как аналогичные перевозки автомобильным транспортом незначительно сократились (таблица 1). Таким образом, повышается значимость перевозок грузов железнодорожным транспортом.

Безопасность транспортной инфраструктуры характеризуется показателем количества ДТП на ед. автомобильных дорог. Оценка этого показателя в 2016 году свидетельствует о том, что число ДТП снизилось на 22 человека в расчете на 100 000 чел.

Коммуникационная инфраструктура региона оценивалась через такие индикаторы как обеспеченность населения услугами связи, показатели телематических услуг, услуги сети передачи данных. Анализ данных показателей выявил следующую динамику их изменения (рисунок 1).

Таблица 1 – Объемы перевозок грузов на единицу транспортной сети

Вид перевозок	В тысячах тонн			
	2014 г.	2015 г.	2016 г.	Изменение 2016 г. к 2015 г. (+,-)
Железнодорожный транспорт	19 197	18 879	19 651	+ 772
Автомобильный транспорт	30 348	23851	23 281	- 570

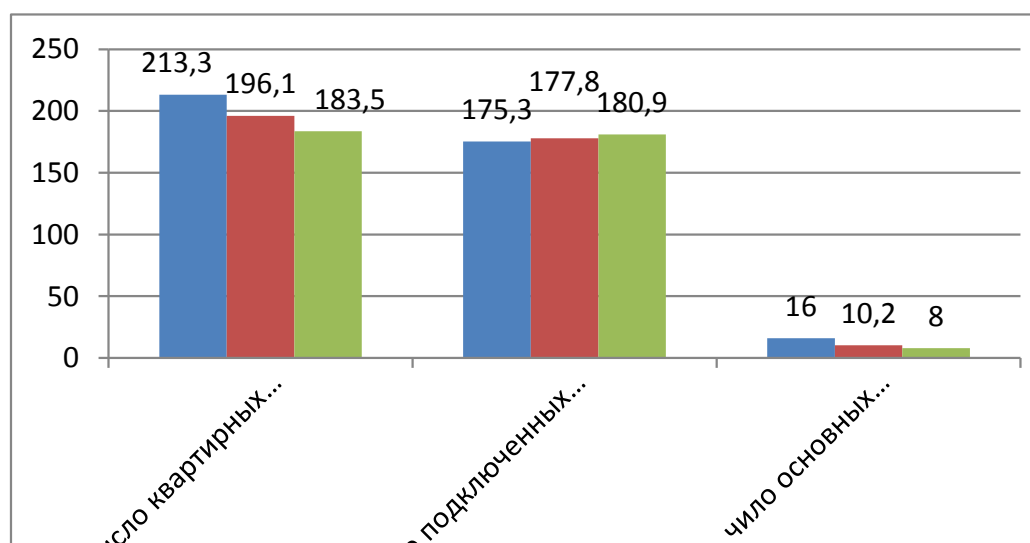


Рисунок 1 - Обеспеченность населения услугами связи

Рисунок отражает снижающуюся обеспеченность населения количеством квартирных телефонов. Так, если в 2014 году эта цифра составляла 213,3, то в 2016 году она уменьшилась на 29,8 и составила 183,5. Уменьшалось и число основных радиотрансляционных точек. К 2016 году оно сократилось вдвое с 16 тыс. до 8 тыс. Причины подобной динамики заключаются в увеличении тарифов за пользование проводной связью и возросшей потребностью в сотовой подвижной связи. По данному индикатору наблюдается уверенный рост с 177,8 в 2014 году до 180,3 в 2016 году [9. – С. 217].

Жилищно-коммунальная инфраструктура региона выражается через показатели: душевое потребление электроэнергии и тепло- энергии в коммунально-бытовом хозяйстве и степень износа инженерных сетей.

В 2016 году общее потребление электроэнергии в Курском регионе составило 8681,1 млн. кВт.ч. При этом домашние хозяйства и сфера услуг потребили 1893,7 кВт.ч, население и ЖКХ - 694,4 кВт.ч. В 2016 году увеличилось и потребление тепло-энергии для жилищного хозяйства. Она составила 1885226,5 тыс. Гкал., что на 105351,6 Гкал больше, чем в 2015 году [9. - С. 273].

Инженерный и коммунальный комплекс области включает тепловые, водопроводные, канализационные, газовые сети, отопительные котельные, водозаборы, очистные сооружения канализации и другие объекты, предназначенные для производства и поставки коммунальных услуг потребителям. Протяженность водопроводных сетей в регионе по всем видам собственности составляет 8908,9 км. Общий износ сетей водоснабжения составляет 67,4 %.

Объекты водоотведения Курской области представлены канализационными сетями и очистными сооружениями. Общая протяженность канализационных сетей по всем видам собственности составляет 1267,3 км (в том числе ЖКХ муниципальных образований - 963,1 км), из них ветхих канализационных сетей - 231,4 км (в том числе ЖКХ муниципальных образований - 179,4 км). Общий износ сетей водоотведения - 55,5 %.

Объекты теплоснабжения области включают в себя: 210 единиц котельных (уровень износа 48,4 %), 80 единиц центральных тепловых пунктов (уровень износа 61,4 %), тепловые магистрали протяженностью 1117,0 км (уровень износа 75,9 %). Высокий уровень износа наблюдается в водопроводных сетях, сетях водоотведения и теплоснабжения. Эта проблема является крайне важной для региона, от радикального решения которой зависит уровень его социально-экономического развития.

В качестве оценки функционирования здравоохранения как важнейшего элемента инфраструктуры региона были выбраны показатели: обеспеченность больничными койками, медицинским персоналом; мощность учреждений здравоохранения; объемы финансирования системы здравоохранения.

Исследование показало, что обеспеченность больничными койками в расчете на 100 000 человек в Курском регионе в 2016 году составляла 103,4 к., этот показатель вырос по сравнению с 2015 годом, однако по сравнению с периодом 2014 года он снизился [9. - С. 115]. Мощность амбулаторных поликлинических организаций представлена в таблице 2.

Исходя из данных, представленных в таблице можно сделать вывод об увеличении мощности амбулаторных поликлинических организациях.

Однако индикаторы численности медицинского персонала продолжали снижаться (рисунок 2).

Уменьшение численности медицинского персонала является проблемой для Курского региона. Отрицательная динамика касается и такого показателя как число фельдшерско-акушерских пунктов. В 2016 году снижение достигло 608 по сравнению с 2014 годом, когда их число достигало 621.

Объемы финансирования в здравоохранение в период с 2015 года по 2016 год имели тенденцию к росту. Так в 2016 году они составили 17,3 млрд. руб. Основную долю расходов нес Территориальный орган ОМС, ему принадлежало 9 млрд. руб. в общей сумме расходов, направленных на здравоохранение. Из областного бюджета было выделено 7 млрд. руб. Федеральный бюджет направил на финансирование здравоохранения 1 млрд. руб.

Отрасль образования является важнейшей отраслью, которая обеспечивает потребности региона в получении знаний для населения. Кроме того, она сосредотачивает определенное количество трудоспособного населения и таким образом воздействует на занятость в регионе.

Оценивая показатель «охват дошкольными образовательными учреждениями», прежде всего мы обращаем внимание на то, что он влияет на трудовую мобильность родителей и на образовательный процесс подрастающего поколения.

В 2016 году число дошкольных образовательных учреждений выросло до 302 по сравнению с 2015 годом, когда эта цифра составляла 291 учреждение. Выросло и число воспитанников этих организаций. Так в 2016 году их посещало 42 341 ребенок, а в 2015 году 41 520. При этом численность воспитанников в дошкольных учреждениях, приходящихся на 100 мест, составила в 2016 году 113, в 2015 году – 117 воспитанников [9. - С.105].

Таблица 2 – Мощность амбулаторных поликлинических организаций

Мощность амбулаторных поликлинических организаций:	2014 г.	2015 г.	2016 г
Посещений в смену	27 663	28 239	28 490
На 10 000 человек	247,6	252,1	253,7

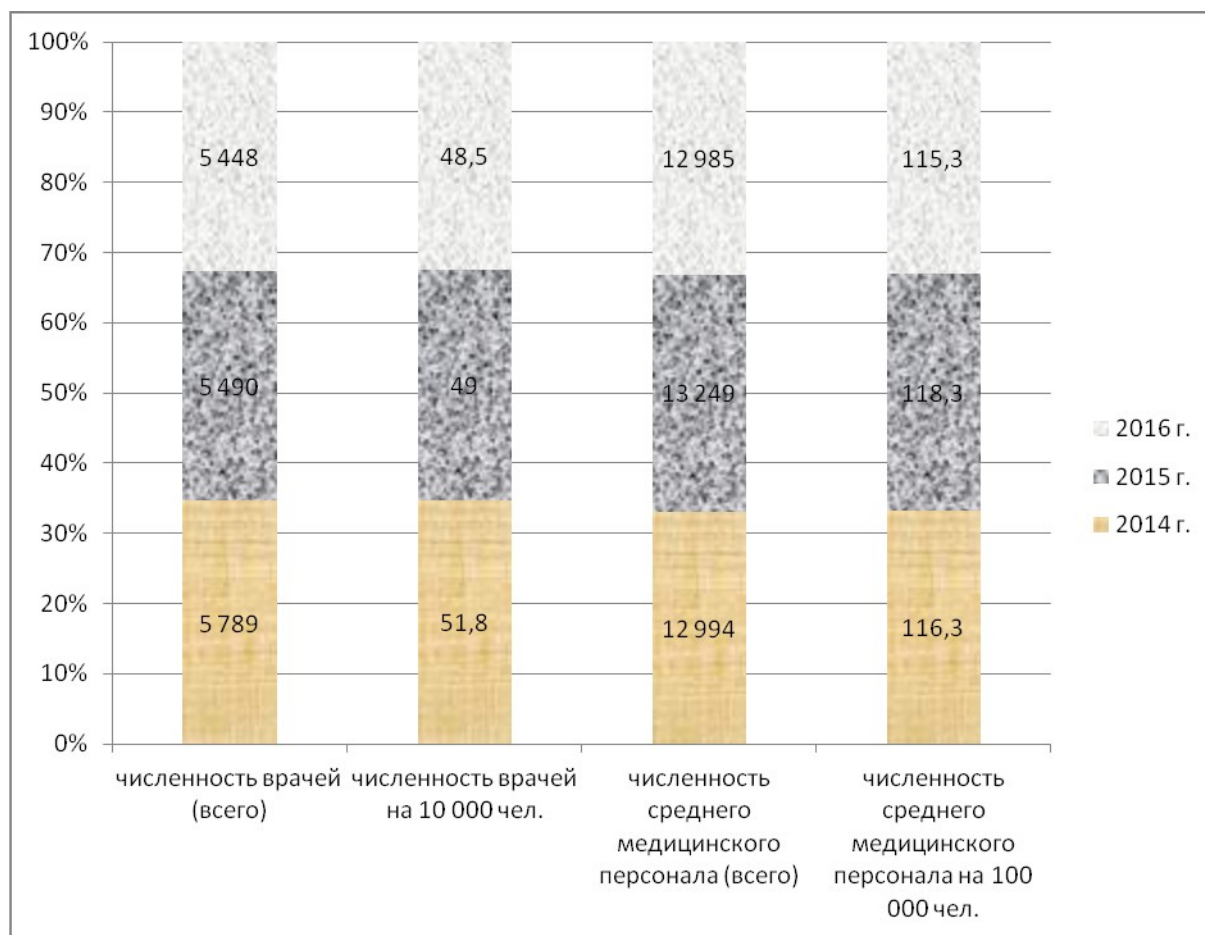


Рисунок 2 - Динамика численности медицинского персонала

Торговая инфраструктура. Торговая инфраструктура призвана обеспечить функционирование различных субъектов экономических отношений.

На возможность комфортного приобретения товаров указывает показатель «число торговых мест на розничных рынках на 1000 человек». Важность этого показателя заключается в том, что количество торговых мест на розничных рынках решают проблему занятости для населения и тем самым снижают социальную напряженность в регионе, обеспечивая благоприятную социально-экономическую среду.

По данным статистической отчетности в 2016 году в области зарегистрировано семь розничных рынков с числом торговых мест 1466. Для сравнения, в Белгородской области этот показатель составил 5 единиц и 680 торговых мест [9. - С. 223].

Курская область является лидером по строительству новых торговых площадей. Общая площадь торговых площадей достигла 257 000 м<sup>2</sup>. На 1000 человек населения приходится 650 м<sup>2</sup> торговых площадей, данный показатель превышает среднестатистический по стране. На увеличение этого показателя повлияло строительство крупных торговых центров. При этом необходимо отметить, что такое положение отрицательно влияет на работу средних и малых организаций торговли: снижется рентабельность деятельности, и создаются условия ухода их с рынка.

Уровень развития региона оценивается через показатели валового регионального продукта на душу населения и темпов прироста физического объема валового регионального продукта на душу населения.

Валовой региональный продукт Курской области, характеризующий результаты развития экономики региона, в 2016 году составил 364.6 млрд. руб. в текущих ценах, реальный прирост за год составил 3.9 % против 2.9 % в 2015 году [9. - 139].

Важно отметить, что доля Курской области в составе регионов ЦФО в период 2015-2016 гг. выросла с 1,4 % до 1,5 %.

По объему произведенного ВРП в 2015-2016 годах Курская область среди регионов ЦФО занимала 10 место, улучшив свои позиции против 11 места в 2014 году. По темпам роста ВРП в 2016 году по отношению к предыдущему году Курская область была в числе лидеров среди регионов ЦФО, уступив только Тульской области. Сложившийся индекс физического объема ВРП (103.9 %) значительно опережал средний индекс по ЦФО и по России (101.3 % и 100.8 %).

Около двух третей (64.4 %) объема областной экономики сформировано за счет трех отраслей – промышленность, сельское хозяйство и торговля. Вклад других видов деятельности был не столь существенным и колебался от 7.8 % (операции с

недвижимым имуществом, аренда и предоставление услуг) до 0.3 % (финансовая деятельность).

Ведущую роль в структуре ВРП Курской области традиционно занимают такие виды деятельности как «добыча полезных ископаемых», «обрабатывающие производства», «производство и распределение электроэнергии, газа и воды».

В 2016 году их суммарная доля составила 36.9 %, прибавив 1.6 п.п. против 2015 года за счет увеличения удельного веса «обрабатывающих производств» вследствие их высоких темпов роста (108.9 %).

Существенная роль в структуре ВРП Курской области принадлежит аграрному сектору – в 2016 году - 18.4 %. Высокая доля сельскохозяйственного производства обусловлена благоприятными природно-климатическими условиями региона, который входит в Центральную – Черноземную зону России. Здесь уникальные по составу черноземные почвы позволяют выращивать высокие урожаи сельскохозяйственных культур, в первую очередь зерна и сахарной свеклы, по валовому сбору которых в 2016 году Курская область занимала вторую позицию в ЦФО после Воронежской. Вклад сельского хозяйства в экономику Курской области существенно превышает долю сельского

хозяйства в ВРП ЦФО (3.4 %) и в целом России (5.1 %).

Еще более значительным является вклад аграрного сектора в динамику развития экономики Курской области. В 2016 году за счет добавленной стоимости сельского хозяйства (темп роста 110.9 %) сформировано более половины прироста ВРП (52.3 %). При этом объем ВРП на душу населения в 2016 году составил 325,1 тыс. руб. Таким образом, он вырос на 23,9 тыс. руб. по сравнению с 2015 годом. По объему среднедушевого ВРП Курская область заняла 9 место среди регионов ЦФО.

**Вывод.** Наличие развитой инфраструктуры позволяет более эффективно обслуживать рыночные процессы в регионе. Статистический анализ и оценка состояния инфраструктуры необходимы для измерения её влияния на отрасли экономики и характеристики эффективности использования.

Анализ статистических данных показал, что отдельные составляющие инфраструктурного обеспечения Курской области отстают от нормативных показателей. Следовательно, дальнейшее совершенствование элементов инфраструктуры региона является необходимым условием увеличения валового регионального продукта и достижения высокого уровня жизни населения.

#### Список использованных источников

1. Рикардо Д. Начала политической экономики и налогового обложения. Избранное. - М.: Эксмо, 2007. – 960 с.
2. Rosenstein-Rodan P. Notes in the Theory of the «Big Push». // P. RosensteinRodan // Economic Development of Latin America. New York, 1961. – 215 с.
3. Кларк Дж. Бейтс. Распределение богатства. – М.: Гелиос АРВ, 2000. - 368 с.
4. Jochimsen R. Theorie der Infrastruktur. Tubingen. – 1966. - 99 с.
5. Тощенко Ж. Т. Социальная инфраструктура: сущность и пути развития. - М., 2000. – 664 с.
6. Пробст А. Е. Проблемы размещения социалистической промышленности. - М., 2007. – 216 с.
7. Жамин В.А. Инфраструктура при социализме // Вопросы экономики. -1977. - № 2. - С. 14-34.
8. Федько В.П., Федько Н.Г. Инфраструктура товарного рынка. - Р. н/Д: Феникс, 2000. - 512 с.
9. Статистический сборник Курской области. 2016 г.: Статистический сборник / Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Курской области. - Курск, 2016. – 448 с.

#### List of sources used

1. Ricardo D. The beginning of political economy and taxation. Favorites. - Moscow: Eksmo, 2007. - 960 p.
2. Rosenstein-Rodan P. Notes in the Theory of the "Big Push". // P. RosensteinRodan // Economic Development of Latin America. New York, 1961. - 215 p.
3. Clark J. Bates. Distribution of wealth. - Moscow: Helios ARV, 2000. - 368 p.
4. Jochimsen R. Theorie der Infrastruktur. Tubingen. - 1966. - 99 p.
5. Toshchenko Zh. T. Social infrastructure: the essence and ways of development. - М., 2000. - 664 p.
6. Probst A.E. Problems of the location of socialist industry. - Moscow, 2007. - 216 p.
7. Zhamin V.A. Infrastructure under Socialism // Issues of Economics. - 1977. - № 2. - P. 14-34.
8. Fedko V.P., Fedko N.G. Infrastructure of the commodity market. - R.N / D: Phoenix, 2000. - 512 p.
9. Statistical collection of the Kursk region. 2016: Statistical Digest / Territorial Body of the Federal State Statistics Service for the Kursk Region. - Kursk, 2016. - 448 p.

УДК 631.1

**НОРМАТИВНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ БАЗА ПРОГНОЗИРОВАНИЯ  
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РЕГИОНА**

ПОЛУЛЯХ Ю.Г.,

доктор экономических наук, ведущий научный сотрудник ФГБНУ «Поволжский научно-исследовательский институт экономики и организации агропромышленного комплекса», тел. (8452) 64-86-70, 8(917)327-48-01; e-mail: adadimova@inbox.ru.

АДАДИМОВА Л.Ю.,

кандидат экономических наук, главный научный сотрудник ФГБНУ «Поволжский научно-исследовательский институт экономики и организации агропромышленного комплекса», тел. 8917-309-05-57; e-mail: adadimova@inbox.ru.

**Реферат.** Анализируются принципы, содержание, структура, цели и ожидаемые результаты «Федеральной научно-технической программы развития сельского хозяйства на 2017-2025 годы». Исследуются связи с ней региональных программ развития сельского хозяйства, регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия и их подпрограмм в части научно-технического развития. Оценивается перевод ныне действующих региональных программ на проектное управление путем разработки пилотных программ. Отмечаются некоторые недоработки, предлагается совершенствование процессной части пилотных программ путем подключения моделей обеспечения воспроизводства в сельском хозяйстве и прогнозирования его научно-технического развития, базирующихся на электронных таблицах годовых отчетов сельскохозяйственных организаций.

**Ключевые слова:** научно-техническое развитие, пилотная программа, сельское хозяйство, импортозависимость, мероприятия, целевые индикаторы, ожидаемые результаты, проектное управление, модели воспроизводства.

**NORMATIVE-METHODICAL BASE OF FORECASTING OF SCIENTIFIC AND TECHNICAL  
DEVELOPMENT OF AN AGRICULTURE OF REGION**

POLULYAKH Y.G.,

doctor of Economics, the leading scientific employee of sector of information technologies in agrarian and industrial complex FGBNU of «Volga region scientific research institute of economy and the organization of agrarian and industrial complex», Saratov, Russia, ph. (8452) 64-86-70, 8(917)327-48-01, e-mail: adadimova@inbox.ru.

ADADIMOVA L.Y.,

cand.Econ.Sci., the main scientific employee of sector of information technologies in agrarian and industrial complex FGBNU of «Volga region scientific research institute of economy and the organization of agrarian and industrial complex», Saratov, Russia, ph. (8452) 64-86-70, 8(917) 309-05-57, E-mail: adadimova@inbox.ru.

**Essay.** Principles, the maintenance, structure, the purposes and expected results « the Federal scientific and technical program of development of an agriculture for 2017-2025 » are analyzed. Communications with it of regional programs of development of an agriculture, regulation of the markets of agricultural production, raw material and the foodstuffs and their subroutines regarding scientific and technical development are investigated. Translation of current regional programs into design management by development of pilot programs is estimated. Some defects are marked, perfection of a process part of pilot programs by connection of models of maintenance of reproduction in an agriculture and forecasting of its scientific and technical development, annual reports of the agricultural organizations based spreadsheets is offered.

**Key words:** Scientific and technical development, the pilot program, agriculture, dependence on import, action, the target indicators, expected results, design management, models of reproduction.

**Введение.** Состояние исследуемой проблемы характеризуется не столько степенью разработки передовых производственных технологий, сколько способностью общества осваивать инновации. В современной России она стоит достаточно остро. основополагающими документами федерального

уровня для её решения являются Указ Президента Российской Федерации от 21 июля 2016 г. № 350 «О мерах по реализации государственной научно-технической политики в интересах развития сельского хозяйства» и «Федеральная научно-техническая программа развития сельского хозяй-

ства на 2017-2025 годы», которая была разработана и утверждена постановлением Правительства РФ от 25 августа 2017 г. № 996 в соответствии с названным указом. Началом обсуждения, разработки и решения проблемы научно-технологического развития страны, как важной составной части научно-технического развития, явилось поручение Президента РФ в июне 2015 года, а затем его Указ «О стратегии научно-технологического развития России». Наконец, в 2016 году был разработан «Прогноз научно-технологического развития агропромышленного комплекса Российской Федерации на период до 2030 года». Эксперты Центра стратегических разработок пошли дальше, заявив о необходимости технологической революции в Российской Федерации и представив экспертно-аналитический доклад.

Тема исследования актуальна также в связи с тем, что экономика Российской Федерации во многом уступает экономикам развитых стран, причём в большей степени отставание наблюдается в аграрной сфере, для которой научно-техническое развитие крайне необходимо из-за неослабевающей остроты проблемы замещения импорта продовольствия. Кстати, именно в целях снижения импортозависимости отечественного сельского хозяйства была разработана и утверждена названная выше «Федеральная научно-техническая программа развития сельского хозяйства на 2017-2025 годы». Анализ показывает, что для того, чтобы эта Программа позволяла конкретным субъектам страны не только снижать импортозависимость, но и реально обеспечивать научно-техническое развитие сельского хозяйства, повышать его экономическую эффективность, необходимо выполнить некоторые корректировки.

**Материал и методика исследования.** Используются общенаучные методы экономических исследований (монографический, абстрактно-логический, системного подхода, анализа и синтеза, информационных технологий). Исследование проводилось по материалам федеральных и региональных органов управления АПК, нормативно-правовым документам.

**Результаты исследования.** Основные мероприятия Программы изложены в приложении № 1 и сведены к трём пунктам: создание научных и (или) научно-технических результатов и продукции для агропромышленного комплекса; их передача для практического использования; коммерциализация. Следует заметить, что во втором пункте не совсем удачно передачу научных и (или) научно-технических результатов и продукции объединили с повышением квалификации участников научно-технического обеспечения развития сельского хозяйства. Представляется, что повышение квалификации – это отдельная, вполне самостоятельная и серьезная задача, достойная выделения в обособленный пункт, причём реали-

зуемый уже на первом этапе, параллельно с научно-техническими разработками.

Наиболее насыщенным и информативным является приложение № 2 - целевые индикаторы и показатели программы, раскрывающие суть и содержание намеченных мер. Характерно, что они отражают именно четыре, а не три мероприятия, т. е. с выделением обеспечения сельского хозяйства программами подготовки кадров по востребованным на рынке труда новым и перспективным направлениям и специальностям. Индикаторы представлены в виде ежегодных приростов: по привлечению инвестиций в сельское хозяйство - абсолютно (в тыс. руб.), а остальные (повышение инновационной активности в сельском хозяйстве, повышение уровня обеспеченности АПК объектами инфраструктуры, обеспечение программами подготовки) – относительно (в %).

Показатели программы развиты строго по трём мероприятиям, то есть с включением повышения квалификации участников научно-технического обеспечения развития сельского хозяйства в мероприятие по передаче научных и научно-технических результатов и продукции, хотя логичнее было бы поместить его между созданием и передачей результатов, а ещё лучше параллельно с созданием, чтобы обеспечить быструю передачу научной продукции на подготовленную «почву» и не создавать лаг на пути реализации проектов (технологий). Следует отметить, что в перечне показателей второго мероприятия (передача) «уровень обеспеченности системы профессионального образования образовательными программами» находится на первом месте, но кардинально это обстоятельство не меняет ситуацию.

Первое мероприятие характеризуется четырьмя показателями. Но если «увеличение числа охраняемых результатов интеллектуальной деятельности в сфере технологий АПК» и «количество лицензионных соглашений» не подлежат сомнению, то увеличение числа публикаций, входящих в базу данных Scopus и Web of Science» [1], а также «увеличение числа охраняемых результатов ... за рубежом» вызывает некоторое недоумение в связи с известными событиями, из-за которых, собственно, возникла и обостряется проблема замещения импорта продовольствия, во имя решения которой и была разработана «Федеральная научно-техническая программа развития сельского хозяйства на 2017-2025 годы». Её не двусмысленным ожидаемым результатом является достижение снижения уровня импортозависимости за счет внедрения: производства семян отечественных высокоурожайных сортов сельскохозяйственных культур, отечественной племенной продукции, высококачественных кормов и кормовых добавок, лекарственных средств для животных, пестицидов и агрохимикатов биологического происхождения и др.

Наиболее представительным и важным для конкретных товаропроизводителей является

третье мероприятие «коммерциализация научных и (или) научно-технических результатов и продукции для АПК». В нём предусматривается увеличение уже названных показателей: объемов производства семян, племенной продукции, кормов и кормовых добавок, лекарственных средств, средств диагностики патогенов сельскохозяйственных культур, пестицидов и агрохимикатов биологического происхождения; а также - числа технологий переработки и хранения сельскохозяйственной продукции, методов контроля качества сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия и экспертизы генетического материала. Здесь следует сказать о необходимости соблюдения соответствия объемов производства тех или иных инновационных продуктов относительным показателям снижения импортозависимости по тем же самым направлениям, намеченным в разделе «Ожидаемые результаты реализации Программы».

Все целевые индикаторы и показатели имеют свои алгоритмы расчётов, приведённые в «Методике...», помещённой в приложении № 4 к Программе. Основным методическим приёмом является определение приращений, как правило, выраженных в процентах к исходному (базовому) году, хотя в «Методике» приводятся формулы цепных, а не базисных индексов. Исключение составляют четыре показателя: привлечение инвестиций, тыс.руб., количество лицензионных соглашений, увеличение объёма лекарственных средств и увеличение числа технологий. Они рассчитываются (устанавливаются) в виде сумм по годам программы. Для расчёта остальных индикаторов и показателей непременно нужны исходные данные в год предшествующий началу функционирования Программы. Но далеко не всегда, особенно в регионах можно найти все включенные в Программу показатели, поскольку отсутствует необходимая, в том числе статистическая информация, что отмечается во многих публикациях [2, 3].

Поскольку анализируемая Программа является одним из важных нормативно-методических материалов и источником необходимой информации для разработки модели прогнозирования научно-технического развития сельского хозяйства региона, то все отмеченные недочёты должны быть учтены. Исследование должно выполняться с применением разнообразного инструментария, в том числе анализа статистической информации о «науке и инновациях», как на федеральном, так и на региональном уровнях.

В связи с принятием «Федеральной научно-технической программы развития сельского хозяйства на 2017-2025 гг.», субъекты РФ скорректировали свои Программы развития сельского хозяйства. В частности, в Программе «Развитие сельского хозяйства и регулирование рынков сельхозпродукции, сырья и продовольствия на 2014 – 2020 годы» в Саратовской области скорректирована (в редакции от 28.12.2017 г.) подпро-

грамма 4 «Техническая и технологическая модернизация, научно-инновационное развитие на 2014-2020 годы», содержащая всего 8 пунктов, из которых непосредственно мероприятиям федеральной программы соответствуют только «разработка приоритетных научных исследований» и «развитие биотехнологий», а также «государственная поддержка кадрового потенциала агропромышленного комплекса Саратовской области», учреждённая аналогичным областным законом. Одно мероприятие касается непосредственно финансового обеспечения технической и технологической модернизации сельскохозяйственного производства, а ещё одно - направлено на финансовую поддержку переработки продукции растениеводства и животноводства.

Кроме того, предусмотрено проведение выставок, семинаров, конкурсов, презентаций и выделение средств на поощрение товаропроизводителей, достигших, наивысших показателей по результатам ежегодного областного конкурса в АПК. Понятно, что это лишь косвенные, хотя, безусловно, необходимые составляющие и атрибуты научно-технического развития. Некоторые подробности приводятся в развернутых по годам показателях подпрограммы «Развитие отраслей агропромышленного комплекса на 2017-2020 годы». В ней из 52 пунктов (мероприятий) 28 так или иначе относятся к «технической и технологической модернизации», а из них только около половины непосредственно связаны с научно-техническим развитием.

Следует заметить, что эти корректировки существовали не долго. Уже к середине 2018 года Министерство сельского хозяйства области разработало проект Пилотной государственной программы «Развитие сельского хозяйства и регулирование рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия в Саратовской области на 2019-2025 годы». Это произошло в соответствии с решением президиума Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и приоритетным проектам от 22 марта 2017 г. № 3 о переводе «Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013 - 2020 годы» на механизмы проектного управления с 2018 года, а также постановлением Правительства РФ от 13.12.2017 года №1544 о внесении соответствующих изменений в эту программу и распоряжением Правительства области от 25 июня 2018 года № 156-Пр «О внесении изменений в распоряжение Правительства области от 26 июля 2013 года № 179-Пр». За основу были приняты положения действующей пока Федеральной программы на 2013-2020 годы (с учетом внесенных изменений) и аналогичной программы Саратовской области на 2014 - 2020 годы, действие которой в связи с утверждением пилотной государственной программы будет досрочно прекращено.

Целями пилотной программы являются:

- обеспечение потребностей региона в основных продуктах питания и сельскохозяйственном сырье для пищевой и перерабатывающей промышленности;

- обеспечение сбалансированного и устойчивого развития агропромышленного комплекса области, определяемое уровнем рентабельности сельскохозяйственных организаций (с учетом субсидий);

- стимулирование инвестиционной деятельности и инновационного развития агропромышленного комплекса, характеризующееся индексом физического объема инвестиций в основной капитал сельского хозяйства;

- повышение производительности труда в агропромышленном комплексе области (по стоимости продукции в сопоставимых ценах);

- повышение уровня и качества жизни сельского населения, показателем достижения которой является среднемесячная заработная плата работников сельского хозяйства.

Программа включает 5 подпрограмм: развитие отраслей агропромышленного комплекса, обеспечивающих ускоренное импортозамещение основных видов сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия; стимулирование инвестиционной деятельности в агропромышленном комплексе; развитие мелиорации земель; устойчивое развитие сельских территорий; обеспечение реализации пилотной государственной программы «Развитие сельского хозяйства и регулирование рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия в Саратовской области».

Суть перевода действующей государственной программы на механизмы проектного управления состоит в выделении в её составе проектной и процессной частей. В этих целях в неё включены два ведомственных проекта, содержащих софинансируемые из федерального бюджета мероприятия, и приоритетный проект «Экспорт продукции АПК», весьма важный для области, имеющей большой потенциал для экспорта зерна и другой продукции. Два ведомственных проекта вводятся в две подпрограммы со сходными названиями - «Развитие отраслей агропромышленного комплекса» и «Стимулирование инвестиционной деятельности в агропромышленном комплексе».

Приоритетный проект «Экспорт продукции АПК» включается в подпрограмму 5 «Обеспечение реализации пилотной государственной программы Саратовской области ...».

Проект «Развитие отраслей агропромышленного комплекса, обеспечивающих ускоренное импортозамещение основных видов сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия», объединяет в себе все действующие меры государственной поддержки, фактически сведенные в два вида: поддержание доходности сельхозтоваропроизводителей (несвязанная поддержка в области растениеводства и повышение продуктивности в молочном скотоводстве) и содействие достиже-

нию целевых показателей региональных программ развития агропромышленного комплекса в виде «единой» субсидии, консолидирующей ряд других мер. Достижение целей Проекта «Стимулирование инвестиционной деятельности в агропромышленном комплексе» представляет собой поддержку инвестиционного кредитования в агропромышленном комплексе (возмещение части процентной ставки по инвестиционным кредитам (займам), взятым на развитие АПК), и компенсацию части прямых понесенных затрат на создание и (или) модернизацию объектов агропромышленного комплекса.

Знакомство с проектом Пилотной государственной программы Саратовской области «Развитие сельского хозяйства и регулирование рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия в Саратовской области» наводит на некоторые не совсем позитивные выводы. В частности, неубедительно выглядит динамика основных показателей программы, приведенных в приложении 4. Хотя понятно, что это связано с тем, что базовый (2017 год) оказался для области аномальным по погодным условиям, способствовавшим получению «рекордно» высокого урожая зерновых культур, а в текущем (2018 году) ожидается существенный спад. Поэтому ожидаемые в 2018 году многие показатели и цепные индексы (к предыдущему году) – резко падают, в 2019 году – не менее резко возрастают, а затем демонстрируют ламинарное движение. В связи с этим, видимо, в качестве базы для расчета основных показателей следовало бы использовать средние данные за последние годы, например, за три средних года из последних пяти лет (после исключения лучшего и худшего годов), как это делают в ВТО.

Нечётко просматривается связь с «Федеральной научно-технической программой развития сельского хозяйства» и соответствующими подпрограммами ныне действующей «Государственной программы «Развитие сельского хозяйства и регулирование рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия в Саратовской области на 2013-2020 годы». Хотя представляется, что Пилотная программа разрабатывается в большей степени для реализации научно-технического развития, во-первых, потому что рассчитывается на тот же срок, т.е. до 2025 года, а во-вторых, первая подпрограмма нацелена на «ускорение импортозамещения основных видов сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия». Поэтому, не понятно, почему на весь период запланирована одна и та же доля площади, засеваемой элитными семенами в общей площади посевов на территории области (4,2 %), и одна и та же сумма «возмещения части затрат на приобретение элитных семян» (50,09 млн. руб. без учёта инфляции).

В следствие отсутствия связи программных показателей с реальной ситуацией в сельском хозяйстве представляется неубедительной информация о рентабельности сельскохозяйственных орга-

низаций (п. 2 приложения 4), потому что не обнаруживается никаких упоминаний о затратах на производство и реализацию продукции и о прогнозе цен реализации, в то же время есть указание на ежегодную инфляцию в размере 3,8 %. Есть основания усомниться и по поводу роста производительности труда, поскольку не удалось обнаружить данных о динамике численности работников, занятых в сельском хозяйстве, или о затратах труда. Судя по приведенным индексам производства продукции в сопоставимых ценах и производительности труда, численность работников (или затраты труда) к 2025 году должна (должны) сократиться до 96,8 %.

Представляется неадекватным показатель «среднемесячной заработной платы работников сельского хозяйства» в качестве «показателя достижения цели № 5 - «повышение уровня и качества жизни сельского населения». Во-первых, потому что работники сельского хозяйства уже не являются доминантными или, во всяком случае, теряют свою доминирующую роль на сельских территориях, а во-вторых, в соответствии с данными Программы среднемесячная номинальная заработная плата «будет доведена с 21363,2 рублей в 2017 году до 22000 рублей в 2025 году». Как видно, рост оплаты труда среднегодового работника составит 102,98 %, то есть за восемь лет номинальная заработная плата возрастёт всего на 3 %, а в реальном выражении при заложенной в программе ежегодной инфляции 3,8 % она снизится в 1,3 раза. Может быть, разработчики рассчитывают на то, что работодатели будут добросовестно индексировать оплату труда нанятых ими работников? На самом деле, среднемесячная заработная плата только за счёт индексации на уровень инфляции должна возрасти в 1,4 раза и составить 29,9 тыс. руб. Кстати, показатели финансирования Программы, судя по справке, заложены с учётом инфляции, хотя, видимо, не по всем мероприятиям.

**Выводы.** В целом создается впечатление, что Программа названа пилотной потому, что в ней предпринята попытка изменить сам процесс прогнозирования развития сельского хозяйства и форму участия в нем государства. То есть, если до 2018 года сначала намечали объёмы производства продукции, а затем под них государство выделяло некоторое количество финансовых ресурсов, то

теперь оно проектно намечает некие объёмы финансирования, которые должны обеспечить получение определённых результатов. Формально эта цель достигнута, то есть имеют место проектные и процессные части программ, по крайней мере, в трёх из пяти подпрограмм. Но реально нельзя быть уверенным в том, что выделяемые бюджетные средства обеспечат получение заданных объёмных параметров, а тем более экономических показателей, потому что не хватает самого главного звена – процесса производства с его реальными затратами и результатами. То есть, на самом деле, исходной базой для разработки Программы должна быть работающая модель обеспечения воспроизводства в сельском хозяйстве, через которую можно пропускать информацию о намечаемых размерах средств и получать возможные конечные результаты в процессе решения прямой задачи по их оптимизации обеспечения воспроизводства. С другой стороны, с помощью обратной задачи, задавая определённые параметры по объёмам и эффективности производства, можно находить потребности в дополнительных ресурсах, в том числе в форме мер государственной финансовой поддержки сельскохозяйственных товаропроизводителей.

Такой базой может стать разработанная в Поволжском НИИ экономики и организации АПК «Модель обеспечения воспроизводства в основных отраслях сельского хозяйства региона» [4]. В ней в качестве основной матрицы используются электронные таблицы форм № 9-АПК (растениеводство) и № 13-АПК (животноводство), имеющие связи со всеми остальными формами годовой отчётности сельскохозяйственных организаций, что позволяет получать конечные экономические результаты и объективно оценивать возможности достижения поставленных целей. Ещё большей степенью приближенности к процессной части названной Программы обладает разрабатываемая в настоящее время «Модель прогнозирования научно-технического развития сельского хозяйства региона» [5], с помощью которой можно проверять эффективность внедрения, практически, любых инноваций в области агропромышленного комплекса и оценивать уровень научно-технического развития сельского хозяйства.

#### Список использованных источников

1. БД «Scopus», «Web of Science». [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.ru-science.com/ru/blog/bazy-scopus-i-web-of-science>.
2. Методические рекомендации по совершенствованию статистического учёта и оценки инновации в сельском хозяйстве / Е. Попкова, А. Боговиз, Т. Литвинова и др. // АПК: Экономика, управление. – 2017. - № 7. – С. 42-49.
3. Родионова И.А. Оценка уровня инновационного развития сельского хозяйства: состояние и проблемы // Научное обозрение: теория и практика. – 2016. – № 2. – С. 138-147.
4. Ададимова Л.Ю., Полулях Ю.Г., Брызгалин Т.В. Моделирование анализа финансовых результатов как основы обеспечения воспроизводства в сельском хозяйстве // Аграрный научный журнал. – 2017. - № 11. – С. 66-70.

5. Полулях Ю.Г., Ададимова Л.Ю. Моделирование анализа воспроизводственных процессов в сельском хозяйстве региона. – 2017. - № 9 . – С. 97-100.

**List of sources used**

1. BD "Scopus", "Web of Science". [Electronic resource]. -Mode of access: <https://www.ru-science.com/en/blog/bazy-scopus-i-web-of-science>.

2. Methodological recommendations for improving statistical accounting and assessing innovation in agriculture / E. Popkova, A. Boghoviz, T. Litvinova, etc. // APK: Economics, Management. - 2017. - No. 7. - P. 42-49.

3. Rodionova I.A. Assessment of the level of innovative development of agriculture: the state and problems // Scientific review: theory and practice. - 2016. - No. 2. - P. 138-147.

4. Adadimova L.Yu., Poluliakh Yu.G., Bryzgalin T.V. Modeling the analysis of financial results as the basis for ensuring reproduction in agriculture // Agrarian Scientific Journal. - 2017. - No. 11. - P. 66-70.

5. Poluliakh Yu.G., Adadimova L.Yu. Modeling the analysis of reproductive processes in the agriculture of the region. - 2017. - No. 9. - P. 97-100.

---

УДК 635.21

**ПОЧЕМУ ОТЕЧЕСТВЕННЫЙ СЕЛЬХОЗТОВАРОПРОИЗВОДИТЕЛЬ  
ПОКУПАЕТ ИМПОРТНЫЕ СОРТА КАРТОФЕЛЯ?**

МИХИЛЕВ А.В.,

доктор экономических наук, профессор, генеральный директор Национального союза селекционеров и семеноводов.

СТАРЦЕВ С.В.,

кандидат сельскохозяйственных наук, начальник отдела селекции и семеноводства Национального союза селекционеров и семеноводов.

СТАРЦЕВ В.И.,

доктор сельскохозяйственных наук, профессор, научный сотрудник ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт фитопатологии».

**Реферат.** Картофель в Российской Федерации – одна из основных продовольственных и технических культур, которая постоянно находится в рационе питания населения страны. Для достижения стабильности производства, направленного на самообеспечение Российской Федерации продукцией картофелеводства необходимо комплексное решение данной проблемы. Несмотря на значительный сортимент отечественных сортов, включенных в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию, сельхозтоваропроизводитель во многих регионах Российской Федерации предпочитает покупать импортный посадочный материал картофеля, по цене, которая зачастую в 2-3 раза превышает предлагаемую отечественными производителями посадочного материала. Причина этого в том, что сельхозтоваропроизводитель, выбирая сорт, включает его в приемлемую для него технологию возделывания и впоследствии, останавливаясь на данном сорте, хочет иметь стабильность поставки посадочного материала с известным ему качеством и, при необходимости, методическое сопровождение производственного процесса. С переходом основного объема производства из мелкотоварного (в хозяйствах населения) в сферу крупнотоварного производства – необходимо решать проблему хранения и переработки продукции. Одним из основных направлений обеспечения надежности производства картофеля в стране является развитие селекционных и производственных технологий картофеля. Для чего необходимо взаимодействие и изучение опыта зарубежных стран, адаптирование к условиям Российской Федерации лучших наработок, а также использование их при создании оригинальных отечественных решений.

**Ключевые слова:** картофель, семена, посадочный материал, цена, завоз, урожайность, защита растений, технологии возделывания.

**WHY DOES THE DOMESTIC AGRICULTURAL PRODUCER BUY IMPORTED VARIETIES  
OF POTATOES?**

MIHILEV A.V.,

doctor of Economics, Professor, Director General of the National Union of Breeders and Seed Growers.

STARTSEV S.V.,

candidate of agricultural sciences, head of the selection and seed-growing department of the National Union of breeders and seed growers.

STARTSEV V.I.,

doctor of agricultural sciences, professor, researcher of the All-Russian Scientific Research Institute of Phytopathology.

**Essay.** Potato in the Russian Federation is one of the main food and technical crops, which is constantly in the diet of the country's population. To achieve the stability of production, aimed at self-sufficiency of the Russian Federation with potato products, a comprehensive solution to this problem is needed. Despite a significant assortment of domestic varieties included in the State Register of Selection Achievements Admitted to Use, the agricultural producer in many regions of the Russian Federation prefers to buy imported planting stock of potatoes at a price that is often 2-3 times higher than that offered by domestic producers of planting material. The reason for this is that the agricultural producer, choosing a variety, includes it in a suitable cultivation technology, and subsequently, stopping on this variety, wants to have the stability of supplying planting material with a quality known to him and, if necessary, methodological support of the production process. With the transition of the bulk of production from small-scale (in the households of the population) to the sphere of large-scale production - it is necessary to solve the problem of storage and processing of products. One of the main directions of ensuring the reliability of potato production in the country is the development of potato selection and production technologies. For this purpose, it is necessary to interact and study the experience of foreign countries, to adapt the best practices to the conditions of the Russian Federation, and also to use them to create original domestic solutions.

**Keywords:** potatoes, seeds, planting material, price, delivery, yield, plant protection, cultivation technologies.

**Введение.** В последние годы государственные органы власти очень большое внимание уделяют развитию АПК Российской Федерации и, в частности, картофелеводству. Развитие селекционно-семеноводческой деятельности по картофелю определено в качестве приоритетного направления в реализации Федеральной научно-технической программы развития сельского хозяйства на 2017-2025 год.

**Материал и методика исследования.** В качестве объекта проведения экономического анализа ситуации в селекции и семеноводстве технических культур был взят картофель. В основных картофелепроизводящих субъектах Российской Федерации была собрана информация о ценах на посадочный материал картофеля отечественной и зарубежной селекции, проведен анализ по регионам. Использованы методы выборочной статистики Всероссийской сельскохозяйственной переписи.

**Результаты исследования.** Казалось бы, столько много усилий сделано для поддержки селекции и семеноводства картофеля. Проведены многочисленные совещания на различных уровнях, выполнена программа Союзного государства, были семинары и выезды в селекционные центры, а состояние картофелеводства остается примерно на том же уровне с чего всё и начиналось.

Более того, даже в санкционный период наших отношений с западным миром, семенной картофель успешно завозится к нам из-за рубежа. За последние 5 лет из стран Западной Европы и Белоруссии к нам ежегодно поставляется от 16 до 30

тысяч тонн семенного картофеля. В год примерно на 20 млн. долларов США. Лидирует по поставкам маленькая северная страна – Голландия, затем идет Германия, Белоруссия, Финляндия и даже далёкая от нас Англия. Отечественные научные учреждения ежегодно производят 3-3,5 тыс. тонн оригинального семенного материала категории супер-суперэлита [1].

Судя по сортименту отечественных сортов в Государственном реестре селекционных достижений, допущенных к использованию – есть из чего выбрать. В издании данного реестра 2018 года указано, что допущено к использованию 437 сортов картофеля [4] отечественной и зарубежной селекции. Но наш отечественный сельхозтоваропроизводитель почему-то предпочитает покупать посадочный материал из-за рубежа и платит за него втридорога.

Так, в Самарской области в 2017 году цены на отечественный семенной картофель были на уровне 25-30 рублей за килограмм, а на импортный - 75-80 руб. В Белгородской области – 22 и 40 руб. за килограмм, соответственно (рисунок 1).

В других регионах ситуация с посадочным материалом картофеля также свидетельствовала о несбалансированности рынка. Например, в Новосибирской области семенной картофель был отечественным, но его цена доходила до 100 руб/кг. И только в Еврейской автономной области, несмотря на отсутствие зарубежного посадочного материала, цена на отечественный семенной картофель была на уровне 20 руб/кг.

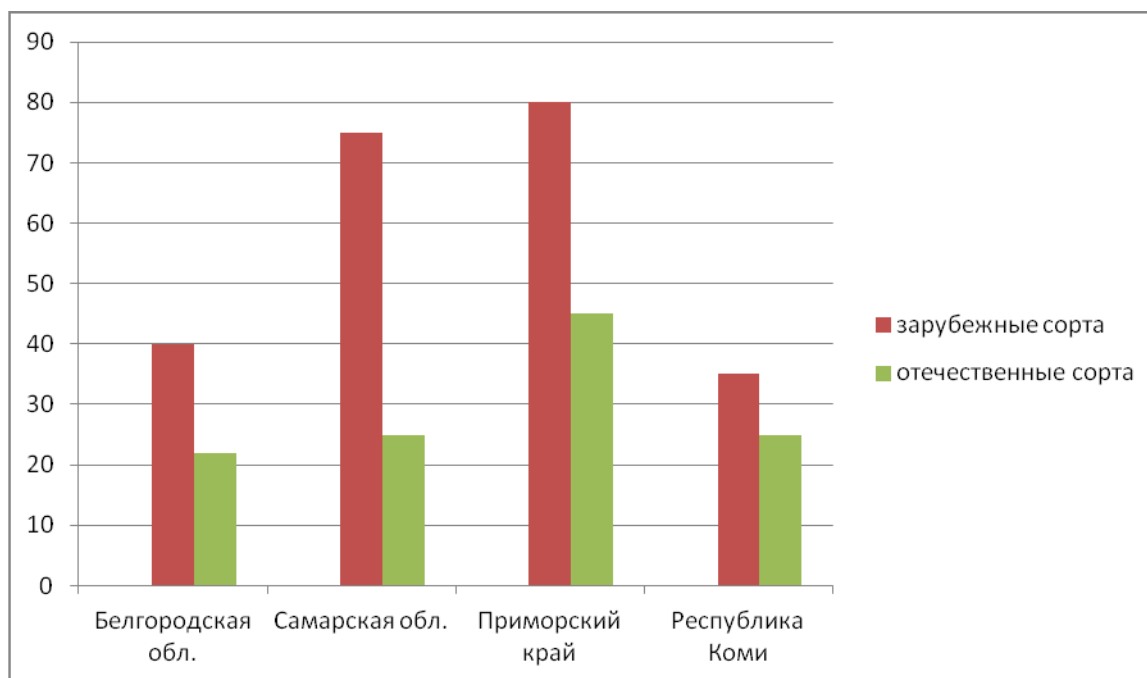


Рисунок 1 - Цены на семенной картофель в субъектах Российской Федерации в 2017 году, руб/кг.

Казалось бы, что еще надо сельхозтоваропроизводителю – цены на отечественный семенной картофель приемлемые, сорта – неплохие, адаптированные к нашим условиям возделывания, а потенциал урожайности в государственном сортоиспытании достигает 60 т/га. Но это на делянках, когда автор высылает на сортоиспытание клубни созданного им сорта. В процессе репродуцирования сортовые качества постепенно снижаются. Но, почему-то, у производителя всегда остается надежда на то, что из урожая товарного картофеля он всегда сможет отобрать себе на посадку в следующем году хороший посадочный материал. Таким образом, всё упирается в семеноводство – размножение, сохранение и поддержание качественного посадочного материала. Необходима также комплексная защита растений от вредителей и возбудителей болезней. По экспертной оценке [3], ежегодные потери урожая картофеля от болезней составляют от 23 до 29 %, а порой они превышают и 50 %.

Всевозможная экономия на производстве семян быстро сказывается на качестве продукции и продуктивности сорта.

Другое дело импортный посадочный материал – это продукт современной технологии, где во главу угла поставлено получение коммерческого результата. А каждый сорт, попадая на российский рынок, учитывая менталитет наших производителей, живет там очень долго. Поэтому никто не заинтересован в снижении качества посадочного материала.

Импортозамещение предполагает постепенное вытеснение с рынка импортных сортов отечественными за счет повышения их конкурентоспособности. Это требует немалых затрат на селек-

цию и семеноводство, на высокотехнологичное производство товарной продукции.

Вложение в сельскохозяйственное производство – дело затратное и трудоемкое, но результаты его сказываются впоследствии очень продолжительное время. В первую очередь – это повышение плодородия почвы и уровня механизации возделывания картофеля. Производство картофеля в настоящее время стало высокотехнологичным. Только при использовании всех элементов технологии возделывания можно ожидать стабильных результатов в производстве. Однако, по экспертной оценке [2], уровень оснащенности отечественного картофелеводства специальной техникой резко упал. На 2015 год, количество комбайнов по сравнению с 2000 годом, в расчете на 1000 га посадок картофеля, уменьшилось в 3 раза. В целом, финансовая погектарная поддержка сельхозтоваропроизводителей в Российской Федерации, по сравнению со странами ЕС, Японии, Норвегии, меньше в десятки и сотни раз [2]. Несмотря на это, положительная динамика увеличения субсидирования производства в Российской Федерации, проводимая в последние годы, не замедлила сказаться на объемах произведенной продукции. По картофелю в 2015-2016 годах были достигнуты плановые показатели производства и возникла необходимость экспорта продукции. Однако это кажущееся перепроизводство привело в следующем году к снижению посевных площадей картофеля. При установленном Доктриной продовольственной безопасности Российской Федерации пороговом значении самообеспеченности – не менее 95 % этот показатель в 2015 году составлял – 105,1 %, в 2016 году – 97,7 %, а в 2017 году – уже менее 95%.

В этой связи, для обеспечения стабильного положения в отрасли не хватает не только надежного семеноводства сортов, но и емкости внутреннего рынка сельскохозяйственной продукции. В нашей стране, расположенной в северных широтах, необходимо строительство картофелехранилищ. В настоящее время в Российской Федерации не хватает картофелехранилищ мощностью порядка 1170 тыс. тонн. Очень слабо развита переработка картофеля в полуфабрикаты, чипсы, крахмал. Крахмал, выработанный из кукурузы, почти полностью вытеснил с рынка картофельный крахмал.

Недостаточно развита инфраструктура современного хранения, логистики и доработки сельскохозяйственной продукции, тормозит развитие отрасли в целом.

Высокая доля хозяйств населения в структуре валового производства картофеля – 80,4 %, длительное время позволяла не акцентировать внимание руководителей отрасли на мелкоотварном сегменте производства, но учитывая итоги Всероссийской сельскохозяйственной переписи – 2016 г. [5], зафиксировавшие сокращение за последние 10 лет посевной площади под картофелем в хозяйствах населения (в 1,7 раза) и численности хозяйств населения (с 20,2 до 18,7 млн ед.), объемы производства картофеля могут быть сокращены, что отрицательным образом отразится на уровне самообеспеченности картофелем. Следовательно, надо развивать крупнотоварное, промышленное производство картофеля, и, соответственно, его переработку и хранение. А для этого нужны новые высокотехнологичные научные разработки.

В Российской Федерации, казалось – бы, тоже есть кому заняться научным обеспечением производства картофеля. С 1931 года до настоящего времени в Государственном реестре селекционных достижений, допущенных к использованию находятся знаменитые сорта картофеля, в том числе сорт «Лорх», созданный выдающимся ученым Александром Георгиевичем Лорхом, доктором сельскохозяйственных наук, профессором, Героем Социалистического Труда, лауреатом Государственной премии СССР, основавшим в 1919 г. под Москвой Корневскую картофельную селекционную станцию, ставшую впоследствии ФГБНУ «ВНИИКХ» — крупнейшим в России научно —

методическим центром по проблемам картофелеводства. Работа ведется, задачи поставлены масштабные, но конкурировать с зарубежными компаниями очень не просто.

Большая проблема в настоящее время – формирование научных коллективов, грамотных и опытных специалистов. Отчетливо наметилась во всех отраслях экономики Российской Федерации тенденция на омоложение кадров. Но, как это часто бывает, с одной стороны излишнее усердие молодых руководителей в выполнении поставленной задачи приводит к потере связи со старшим поколением и передаче опыта, с другой стороны, созданный ФАНО России институт «научных руководителей», который формируется из бывших руководителей научных организаций вынуждает молодых руководителей следовать в фарватере устаревших идей и прежних воззрений.

Если обратиться к истории формирования научного растениеводства, генетики и селекции в нашей стране, то такие выдающиеся ученые, как Н.И. Вавилов, С.И. Жегалов, А.Г. Лорх в начале своей деятельности стремились ознакомиться с достижениями лучших в то время научных коллективов Германии, Швеции, Франции, Дании, Голландии. Но это были не ознакомительные поездки, а освоение методов исследований, глубокое изучение опыта научной работы.

**Выводы.** Для того чтобы инвестиции в развитие селекционно-семеноводческой деятельности дали незамедлительные экономически значимые результаты необходимо:

- выделять средства на проведение НИОКР только с учетом запросов сельхозтоваропроизводителей, после согласования тем с отраслевыми союзами и ассоциациями;
- определять приоритетными те исследования, которые направлены на решение проблем крупнотоварного производства, хранения, переработки;
- вернуться к практике научно-методического сопровождения научными учреждениями производства в виде государственного задания по предоставлению услуг населению и сельхозтоваропроизводителям;
- ввести в практику зарубежные командировки молодых специалистов на длительный период с обязательным (не формальным) отчетом о выполнении плана командировки.

#### Список использованных источников

1. Заявка на урожай семенной картофель: о качестве, количестве и ожиданиях рынка, Электронный ресурс «Картофельная система», <http://www.potatosystem.ru>
2. Развитие отечественного с.-х. машиностроения определяет будущее России / С.С. Туболев, Н.Н. Колчин, Н.В. Бышов, Ю.А. Быковский // Картофель и овощи. - 2018. - № 4. - С. 6-8.
3. Вакуленко В.В. Против болезней картофеля // Картофель и овощи. – 2016. - № 2. - С. 34.
4. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Т.1 «Сорта растений (официальное издание). - М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2018. -504 с.
5. Всероссийская сельскохозяйственная перепись – 2016, официальный сайт <http://www.vshp2016.ru/>.

**List of sources used**

1. Application for seed potato yield: on the quality, quantity and expectations of the market, Electronic resource "Potato system", <http://www.potatosystem.ru>
  2. Development of domestic agricultural machinery. machine industry determines the future of Russia / S.S. Tubolev, N.N. Kolchin, N.V. Byshov, Yu.A. Bykovsky // Potatoes and vegetables. - 2018. - No. 4. - P. 6-8.
  3. Vakulenko V.V. Against potato diseases // Potatoes and vegetables. - 2016. - No. 2. - P. 34.
  4. State register of breeding achievements, allowed for use. T.1 "Varieties of plants (official publication). - Moscow: FGBNU "Rosinformagrotekh", 2018. - 504 p.
  5. All-Russian agricultural census - 2016, the official website <http://www.vshp2016.ru/>.
- 

УДК 316.334.3

**ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРЕДПОСЫЛКИ РЕАЛИЗАЦИИ СОЦИАЛЬНОЙ ПОЛИТИКИ  
В СЕЛЬСКОЙ МЕСТНОСТИ**

ИЛЬИН А.Е.,

доктор экономических наук, профессор, заведующий кафедрой экономических и финансовых дисциплин ФГБОУ ВО Курская ГСХА.

ПРОСКУРИН С.,

аспирант ФГБОУ ВО Курская ГСХА.

**Реферат.** В статье дана оценка тенденциям формирования валового регионального продукта и валовой добавленной стоимости сельского хозяйства, объемы которых определяют уровень развития аграрной экономики и оказывают большое влияние на результативность социальной политики в сельской местности. Выявлено, что положительная динамика объема валового регионального продукта за анализируемый период оказывает позитивное влияние на реализацию социальных программ в регионе и социальной политики в сельском хозяйстве. Значительный рост валовой добавленной стоимости сельского хозяйства является следствием увеличения объемов производства продукции в сельскохозяйственных организациях и фермерских хозяйствах. Наряду с увеличением производства сельскохозяйственной продукции в аграрных организациях и фермерских хозяйствах произошло сокращение его объема в личных подсобных хозяйствах. Рост объемов производства продукции в аграрном секторе обусловил увеличение финансовых результатов, укрепление экономики и улучшение финансового состояния сельскохозяйственных организаций. Финансовое оздоровление аграрных организаций расширяет возможности реализации социальной политики в сельских поселениях, приоритетным направлением которой является улучшение благосостояния населения. В статье для оценки уровня материального состояния селян изучена динамика валовой добавленной стоимости в расчете на душу сельского населения и уровня заработной платы работников сельского хозяйства. В процессе исследования выявлено, что основными экономическими предпосылками реализации социальной политики в сельской местности и повышения уровня оплаты труда в аграрном производстве, как одного из важнейших критериев оценки ее результативности являются увеличение объемов производства и продажи продукции, рост финансовых результатов и улучшение финансового состояния сельскохозяйственных организаций.

**Ключевые слова:** социальная политика, валовой региональный продукт, валовая добавленная стоимость сельского хозяйства, заработная плата, инфраструктура.

**ECONOMIC PRECONDITIONS FOR IMPLEMENTATION OF SOCIAL POLICY  
IN THE COUNTRYSIDE**

ILYIN A.E.,

doctor of Economics, Professor, Head of the Department of Economic and Financial disciplines FGBOU VO Kursk State Agricultural Academy.

PROSCURIN S.,

post-graduate student of the FGBOU VO "Kursk State Agricultural Academy named after II. Ivanova".

**Essay.** The article assesses the trends in the formation of the gross regional product and the gross added value of agriculture, the volumes of which determine the level of development of agricultural economy and have a

great impact on the effectiveness of social policy in rural areas. It is revealed that the positive dynamics of the volume of gross regional product for the analyzed period has a positive impact on the implementation of social programs in the regional and social policy in agriculture. A significant increase in agricultural value added is the result of an increase in production in agricultural organizations and farms. Along with the increase in the production of agricultural products in agricultural organizations and farms, there was a decrease in its volume in private farms. The growth of production volumes in the agricultural sector led to an increase in financial results, strengthening of economy and improvement of the financial condition of agricultural organizations. Financial recovery of agricultural organizations expands opportunities for the implementation of social policy in rural settlements, the priority direction of which is to improve the welfare of the population. In the article to assess the level of material condition of the villagers studied the dynamics of gross value added per capita and the level of wages of agricultural workers. The study revealed that the main economic prerequisites for the implementation of social policy in rural areas and increase in wages in agricultural production, as one of the most important criteria for assessing its effectiveness are the increase in production and sales, growth of financial results and improvement of the financial condition of agricultural organizations.

**Key words:** social policy, gross regional product, gross added value of agriculture, wages, infrastructure.

**Введение.** Формирование социально ориентированной экономики в стране, обострение международных экономических отношений определили предпосылки приоритетности развития сельского хозяйства. Осуществляемые меры в соответствии с государственной политикой по созданию условий для развития аграрного сектора экономики способствовали повышению результативности хозяйственно-финансовой деятельности сельскохозяйственных организаций и реализации социальной политики в сельской местности Курской области. Вместе с тем для снижения социально-экономического неравенства населения сельских и городских территорий необходима комплексная оценка диспропорций в структуре отраслей региональной экономики, неравномерности их развития, определяющих качество человеческого потенциала [1].

Результативность социальной политики, важнейшим критерием которой является уровень жизни населения региона, зависит от величины валового регионального продукта, а уровень развития сельских территорий соответственно от величины валовой

добавленной стоимости сельского хозяйства, показатели которых представлены в таблице 1.

Реализация государственных программ развития сельского хозяйства оказала благоприятное влияние на формирование валовой добавленной стоимости в аграрном секторе экономики и валового регионального продукта.

За исследуемый период валовая добавленная стоимость сельского хозяйства в текущих ценах увеличилась в 4,8 раз. Причем валовая добавленная стоимость сельского хозяйства в постоянных ценах за данный период возросла в 2,3 раза.

Следует отметить, что рост валовой добавленной стоимости сельского хозяйства обусловил повышение ее удельного веса в валовом региональном продукте, который повысился на 3,8 процентных пунктов.

В результате в 2015 г. по сравнению с 2005 г. валовой региональный продукт в текущих ценах увеличился в 3,9 раз, а его величина в постоянных ценах повысилась на 50,5 %.

Таблица 1 – Темпы роста валового регионального продукта и валовой добавленной стоимости сельского хозяйства в Курской области

Год	Темпы роста валового регионального продукта к предыдущему году, %		Темпы роста валовой добавленной стоимости сельского хозяйства к предыдущему году, %		Удельный вес ВДС сельского хозяйства в ВРП, %
	в текущих ценах	в постоянных ценах	в текущих ценах	в постоянных ценах	
2005	100,0	100,0	100,0	100,0	15,1
2006	120,1	105,2	108,9	98,8	13,7
2007	123,8	109,3	109,7	106,8	12,1
2008	130,3	104,1	156,2	116,3	14,5
2009	96,3	96,0	87,3	98,1	13,2
2010	119,8	103,0	95,4	80,9	10,5
2011	118,2	108,4	150,9	160,2	13,4
2012	108,5	104,7	126,3	110,4	15,6
2013	109,4	104,2	106,5	114,0	15,1
2014	109,5	104,5	130,0	112,5	18,0
2015	112,7	102,9	118,0	102,6	18,9
За период	387,0	150,5	483,9	226,7	-

Источник: рассчитано автором на основе данных статистического ежегодника Курской области

Таблица 2 – Индексы производства сельскохозяйственной продукции в сопоставимых ценах по категориям хозяйств в Курской области

Год	Хозяйства всех категорий	В том числе		
		сельскохозяйственные организации	хозяйства населения	крестьянские (фермерские) хозяйства и индивидуальные предприниматели
2005	101,0	108,0	94,0	126,0
2006	101,0	106,0	95,0	130,0
2007	111,0	111,0	112,0	106,0
2008	121,0	134,0	95,0	160,0
2009	99,7	100,6	99,8	93,3
2010	80,0	76,7	83,9	75,2
2011	149,2	167,6	126,9	168,7
2012	109,7	114,7	104,9	97,1
2013	115,1	126,6	93,6	122,9
2014	112,7	122,5	92,5	123,8
2015	102,3	103,5	100,4	98,0
2016	112,0	119,8	89,0	118,8

Источник: данные статистического ежегодника Курской области

Необходимо отметить, что положительная динамика объема валового регионального продукта за анализируемый период оказывает позитивное влияние на реализацию социальных программ в регионе и социальной политики в сельском хозяйстве.

Значительный рост валовой добавленной стоимости сельского хозяйства является следствием увеличения объемов производства продукции в сельскохозяйственных организациях и фермерских хозяйствах, что подтверждается данными таблицы 2.

В Курской области за одиннадцать лет объем производства сельскохозяйственной продукции в сопоставимых ценах увеличился в 2,6 раз.

Следует обратить внимание на значительный рост производства валовой продукции в сельскохозяйственных организациях, объем которой уве-

личился за анализируемый период в 4,5 раз. Кроме того, в регионе наблюдается позитивная тенденция наращивания производства продукции в фермерских хозяйствах и у индивидуальных предпринимателей, что обусловило увеличение ее объема в 4,5 раз.

Наряду с увеличением производства сельскохозяйственной продукции в аграрных организациях и фермерских хозяйствах произошло сокращение его объема в личных подсобных хозяйствах за одиннадцать лет на 12,8 %.

Рост объемов производства продукции в аграрном секторе обусловил увеличение финансовых результатов, укрепление экономики и улучшение финансового состояния сельскохозяйственных организаций, что подтверждают данные рисунка 1.

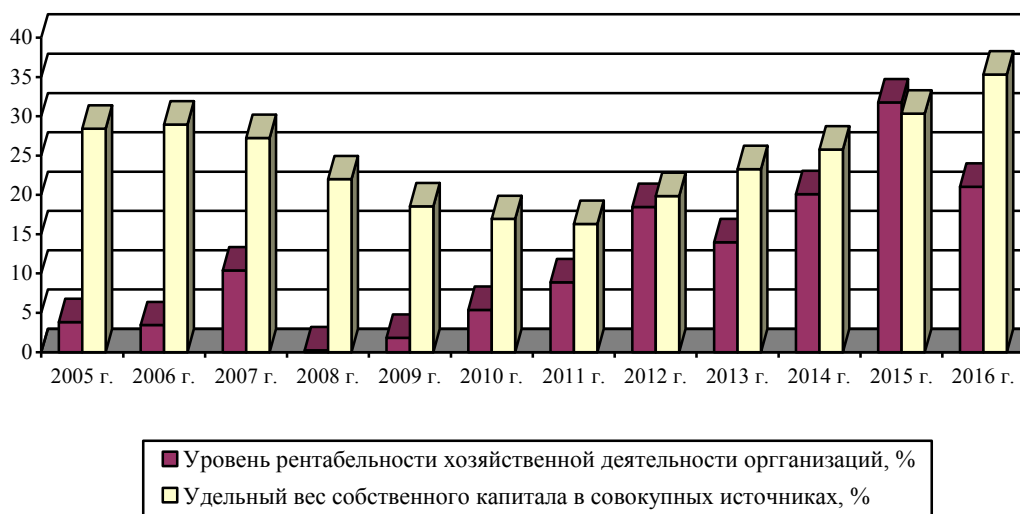


Рисунок 1 – Уровень рентабельности хозяйственной деятельности и удельный вес собственного капитала в сельскохозяйственных организациях Курской области

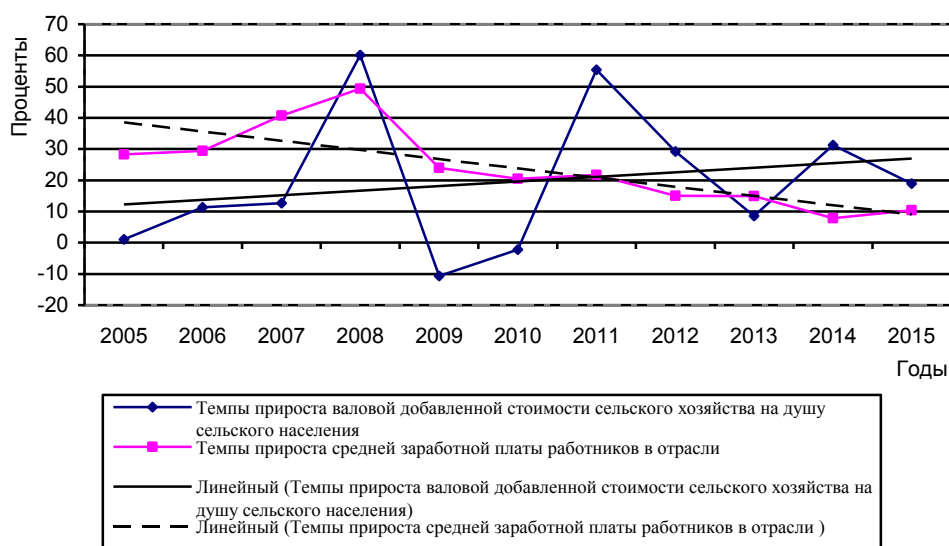


Рисунок 2 – Темпы прироста валовой добавленной стоимости сельского хозяйства в текущих ценах в расчете на душу сельского населения и среднемесячной заработной платы работников отрасли

Из данных, представленных на рисунке 1, следует, что в первой половине исследуемого периода, т.е. с 2005 г. до 2010 г. отмечается низкий уровень рентабельности производственной деятельности и снижение доли собственного капитала в совокупных источниках финансирования. В последующие годы прослеживается тенденция повышения эффективности производства в организациях региона, что способствовало наращиванию собственного капитала и улучшению их финансового состояния. Так, в 2016 г. по сравнению с 2005 г. уровень рентабельности деятельности крупных и средних организаций аграрного сектора повысился на 17,2 процентных пунктов. В результате роста прибыли произошло повышение удельного веса собственных источников формирования имущества в сельскохозяйственных организациях на 7,0 процентных пунктов и повышается их финансовая устойчивость.

Финансовое оздоровление аграрных организаций расширяет возможности реализации социальной политики в сельских поселениях, приоритетным направлением которой является улучшение благосостояния населения [2]. В этой связи результативность реализации социальной политики определяется уровнем доходов населения, основным источником которых остается заработная плата работников функционирующих крупных и средних организаций. Поэтому в процессе исследования для оценки уровня материального состояния селян изучена динамика валовой добавленной стоимости в расчете на душу сельского населения и уровня заработной платы работников сельского хозяйства, темпы прироста которых представлены на рисунке 2.

Необходимо отметить, что темпы прироста валовой добавленной стоимости сельского хозяйства в текущих ценах в расчете на душу сельского населения характеризуются положительной динамикой, несмотря на значительные их колебания, что

подтверждается линией тренда. Рассчитанный за исследуемый период среднегодовой прирост валовой добавленной стоимости отрасли в расчете на душу сельского населения составляет 19,6 %. Причем среднегодовой прирост оплаты труда работников сельского хозяйства за данный период составляет 22,8 %.

Более высокие темпы роста средней заработной платы работников отрасли в первой половине исследуемого периода обусловили отрицательную их тенденцию, которая наглядно отражена, представленной на рисунке линией тренда.

Снижение темпов прироста заработной платы работников аграрной сферы в последующий период объясняется упорядочением механизмов системы материального стимулирования труда. Так, в 2005 г. отношение среднемесячной заработной платы работников в сельском хозяйстве к среднеобластному уровню составляло 51,6 %, т.е. отраслевая оплата труда была очень низкой, что тормозило развитие аграрного сектора экономики. Возникла острая необходимость повышения оплаты труда в сельском хозяйстве. В этой связи потребовалось совершенствование отраслевых систем оплаты труда, ориентированных на повышение уровня заработной платы [3]. В результате в динамике отмечается повышение отношения заработной платы аграриев к среднеобластному уровню. В 2009 г. по сравнению с 2005 г. его значение повысилось на 24,7 процентных пунктов и составило 76,3 %. Поэтому в последующий период с 2009 г. по 2015 г. темпы прироста заработной платы ниже, чем отразилось на динамике показателей. В 2015 г. отношение средней оплаты труда работников сельского хозяйства к среднему ее значению по области составляет 91,8 %. Необходимо отметить, что повышению заработной платы в аграрном секторе региона, наряду с другими позитивными факторами, способствовали разработка и реализация

государственных и региональных программ развития АПК.

**Вывод.** В процессе исследования выявлено, что основными экономическими предпосылками реализации социальной политики в сельской местности и повышения уровня оплаты труда в аграрном производстве, как одного из важнейших критериев оценки ее результативности являются увеличение объемов производства и продажи про-

дукции, рост финансовых результатов и улучшение финансового состояния сельскохозяйственных организаций. Однако, для повышения уровня жизни сельского населения необходимы разработка и реализация дополнительных мероприятий социальной направленности, предусматривающих повышение занятости, сокращение бедности, улучшение условий труда и быта селян.

### Список использованных источников

1. Государственная и муниципальная социальная политика. Курс лекций: учебное пособие / Под ред. Н.А. Волгина. – М.: КНОРУС, 2011.- 1016 с.
2. Ильин А.Е., Ильина И.В. Уровень жизни населения как основа роста экономики аграрного сектора // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2017. - № 8. – С.47-51.
3. Ильин А.Е. Перспективы использования кадрового потенциала аграрного сектора экономики региона: материалы VIII Международной научно-практической конференции «Региональные проблемы преобразования экономики: интеграционные процессы и социально-экономическая политика региона». - г. Махачкала, 9-10 ноября 2017 г.

### List of sources used

1. State and municipal social policy. Course of lectures: a tutorial / Ed. ON. Volgin. - Moscow: KNORUS, 2011. - 1016 p.
2. Ilyin A.E., Ilyina I.V. The standard of living of the population as a basis for the growth of the economy of the agrarian sector // Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy. - 2017. - No. 8. - P.47-51.
3. Ilyin A.E. Perspectives of using the human resources potential of the agricultural sector of the region's economy: the materials of the VIII International Scientific and Practical Conference "Regional Problems of Economic Transformation: Integration Processes and Socio-Economic Policy of the Region". - Makhachkala, November 9-10, 2017.

---

УДК 338.2

## ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПОДДЕРЖКА МАЛОГО АГРОБИЗНЕСА В КУРСКОЙ ОБЛАСТИ

ЖИЛИНKOBA К.Б.,  
аспирант ФГБОУ ВО Курской ГСХА.

ФОМИН О.С.,  
доктор экономических наук, доцент, профессор кафедры экономических и финансовых дисциплин  
ФГБОУ ВО Курской ГСХА, e-mail: osfomin@yandex.ru.

РУДЫХ А.С.,  
кандидат экономических наук, доцент ЧОУ ВО РОСИ.

**Реферат.** В статье рассмотрена система государственной поддержки малого агробизнеса в регионе. Проанализирована эффективность основных инструментов поддержки: целевых программ развития крестьянских (фермерских) хозяйств, деятельности центров и фондов государственной поддержки малого предпринимательства, программ кредитования и пр. Сделан вывод об отсутствии системного подхода в данном вопросе. Выявлены основные проблемы, мешающие развитию данного сектора аграрной экономики: ценовая дискриминация, ограничение доступа в торговые сети и в целом к рынкам сбыта, дефицит финансирования и в силу этого слабая материально-техническая база, технологическая отсталость и др. Предложен комплекс мер по совершенствованию поддержки малого агробизнеса, в частности формированию системы гибкого реагирования на изменение социально-экономической ситуации в стране, чтобы оперативно корректировать налоговую, финансово-кредитную, тарифную, трудовую и т.д. политику; совершенствованию системы государственных закупок сельскохозяйственного сырья в секторе малого агробизнеса; содействию взаимовыгодных отношений субъектов малого и крупного бизнеса и др.

**Ключевые слова:** малый агробизнес, фермеры, государственная поддержка, цены, сбыт, развитие, инвестиции, инновации.

### STATE SUPPORT OF SMALL AGRIBUSINESS IN KURSK REGION

ZHILINKOVA K.B.,

PhD student at the Kursk State Agricultural Academy.

FOMIN O.S.,

Doctor of Economics, Associate Professor, Professor of the Department of Economic and Financial Disciplines of the Federal State Educational Establishment of Higher Professional Education in Kursk State Agricultural Academy, e-mail: osfomin@yandex.ru.

RUDICH A.S.,

Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Chuu Vos ROSI.

**Essay.** The article considers the system of state support of small agribusiness in the region. The efficiency of the main tools of support is analyzed: target programs of development of peasant (farmer) farms, activity of the centers and funds of the state support of small business, programs of crediting and so forth. The conclusion about absence of the system approach in this question is drawn. The main problems hindering the development of this sector of the agricultural economy are identified: price discrimination, restriction of access to trade networks and to sales markets in General, lack of financing and, therefore, weak material and technical base, technological backwardness, etc. a set of measures to improve support for small agro-business, in particular, the formation of a system of flexible response to changes in the socio-economic situation in the country, to promptly adjust the tax, financial, credit, tariff, labor, etc. policy is Proposed.; improving the system of public procurement of agricultural raw materials in the sector of small agribusiness; promoting mutually beneficial relations of small and large businesses.

**Keywords:** small agribusiness, farmers, state support, prices, sales, development, investment, innovation

**Введение.** Современный российский агробизнес представлен крупными, средними и малыми товаропроизводителями. Ситуация складывается таким образом, что наиболее выгодные позиции занимают субъекты крупного агробизнеса. Рост сельскохозяйственного производства, отмечаемый в последнее десятилетие, преимущественно обеспечивается агрохолдингами. Обладая значительными финансовыми возможностями и имея лоббистов в госструктурах они выкупают лучшие земельные угодья, строят высокотехнологичные заводы, закупают новейшую западную технику и технологии, обеспечивают полный замкнутый цикл от производства сырья до реализации готовой продукции конечным потребителям, в том числе экспортируют продовольствие. Малый и средний агробизнес находятся в невыгодном положении, так как в стране не созданы равные условия для развития всех хозяйствующих субъектов. В тоже время опыт развитых экономик мира свидетельствует о необходимости всемерного увеличения числа малых предприятий и ключевая роль в этом вопросе принадлежит системе государственной поддержки малого бизнеса.

Цель работы состояла в анализе эффективности действующих мер государственной поддержки малого агробизнеса в регионе и выработке предложений по их совершенствованию.

**Материал и методика исследования.** При подготовке статьи были использованы данные официальной статистики, в том числе отчетность

крестьянских (фермерских) хозяйств, материалы периодической печати по теме работы, нормативные документы. В основу методологии исследования был положен системный подход, применялись монографический и статистико-экономический методы.

**Результаты исследования.** Изучение системы мер государственной поддержки и их результативности проводилось на примере Курской области, как одного из ведущих агропромышленных регионов страны. В таблице 1 представлены сравнительные показатели реализации основных видов сельскохозяйственной продукции крупными, средними и малыми субъектами агробизнеса. Крупные предприятия занимают лидирующие позиции в производстве сахарной свеклы, скота и птицы на убой. В производстве зерновых и масличных культур, молока лидирует средний и малый агробизнес.

Весьма показательно, что средние цены на продукцию, которую можно использовать без переработки и непосредственно реализовывать конечным потребителям (яйца, зерно, мясо скота и птицы) у представителей малого агробизнеса выше, чем у крупного (так мясо КФХ реализуют на 25 % дороже субъектов крупного бизнеса). Дополнительным конкурентным преимуществом фермерской продукции является то, что она более натуральна, отличается хорошими вкусовыми качествами, по сравнению с продукцией предприятий индустриального типа (птицефабрик, свиноком-

плексов и т.д.). Покупатели, распробовав более дешевую, но часто по органолептическим и вкусовым характеристикам «синтетическую» продукцию агрохолдингов, готовы переплачивать за натуральный фермерский продукт. Однако объемы ее производства и реализации мизерны по сравнению с продукцией агрокомплексов.

Между тем наблюдаются сложности в реализации молока, сахарной свёклы, семян подсолнечника, на которые цены реализации у субъектов среднего и малого агробизнеса ниже, чем у крупных производителей. Сахарную свеклу, подсолнечник, большую часть молока нужно отправлять в переработку на специализированные заводы, которые находятся под контролем крупного агробизнеса. При таком положении дел встает вопрос о конкурентоспособности среднего и малого агробизнеса.

В настоящее время в Курской области зарегистрировано более 1330 фермерских хозяйств, которые обрабатывают около 334 тыс. гектаров или 18 % пахотных земель области. По данным статистики [1] вклад малого агробизнеса (КФХ, ИП) в валовой продукт сельского хозяйства региона в 2016 г. составил 8,7 %, а в денежном выражении свыше 11 млрд. рублей. КФХ и индивидуальными предпринимателями было произведено 16,5 % зерна или свыше 723 тыс. тонн, сахарной свеклы - 7,2 % (более 405 тыс. т), молока - 7,1 % (более 20 тыс. т).

С одной стороны роль малого агробизнеса в обеспечении региона сельскохозяйственным сырьем весьма заметна. С другой - эффективность производства в малом агробизнесе ниже (на 18 % земель производится лишь 8,7 % продукции). И это объяснимо: субъекты малого агробизнеса относительно слабо обеспечены материально-техническими и инфраструктурными ресурсами, не имеют финансовых возможностей внедрять современные технологии производства и т.д. Нуж-

даются в поддержке как на старте, при создании хозяйств, так и в процессе функционирования, подвергаясь ценовой дискриминации.

Поддержка малого агробизнеса в постсоветский период прошла ряд этапов. По мнению Айдиновой А.А. [2], наиболее благоприятным с точки зрения государственной поддержки был этап первоначального становления и развития фермерства в Российской Федерации (1990–1995 гг.). Однако, экономическая ситуация в стране была настолько тяжелой, что и такая поддержка не дала возможности широкомасштабного развития малого агробизнеса в стране.

Второй этап (1995-2000 гг.) характеризовался:

- уменьшением государственной поддержки;
- сокращением программ развития малого агробизнеса;

- началом формирования федеральных программ государственной поддержки малого предпринимательства.

Третий этап, 2000-2005 гг., ознаменовался еще большим снижением поддержки малого агробизнеса, а в бюджете больше не предусматривается отдельная строка расходов на развитие фермерства в стране.

Четвертый этап, с 2005 гг. по настоящее время. Особенности этого периода являются: стремление решить вопрос продовольственной безопасности, актуализация проблем малого агробизнеса, разработка, функционирование и совершенствование долгосрочных программ развития сельского хозяйства.

В 2005 г. началась реализация приоритетного национального проекта «Развитие АПК», который, в том числе, предусматривал поддержку субъектов малого агробизнеса, но де-факто способствовал созданию мегакомпаний в том числе за счет бюджетных ресурсов.

Таблица 1 – Показатели реализации продукции сельскохозяйственными организациями, КФХ и индивидуальными предпринимателями Курской области, 2016 г.

Продукция сельского хозяйства	Реализовано, тыс. тонн		КФХ ИП	Выручено, млн. рублей		КФХ ИП	Цена 1 ц, руб.		КФХ ИП
	Сельскохозяйственные организации			Сельскохозяйственные организации			Сельскохозяйственные организации		
	крупные	средние	крупные	средние	крупные	средние			
Зерновые и зернобобовые	1055,5	1638,9	443,8	8462,8	12902,3	3619,6	801,7	787,3	815,4
Сахарная свекла	3004,1	1610,9	345,1	6954,7	3607,1	768,3	231,5	223,9	222,6
Подсолнечник	53,9	134,7	45,7	1123,8	2715,5	921,1	2083,6	2015,8	2012,7
Молоко	53,5	97,1	10,7	1173,7	2080,1	195,1	2192,9	2141,6	1822,7
Скот и птица	345,9	43,5	0,8	32700,7	3931,2	93,8	9453,2	9022,2	11822,9
Яйца (тыс. штук)	2166	1 354	396	14,0	7,4	2,5	6476,4	5465,3	6482,3

В дальнейшем этот проект трансформировался в «Государственную программу развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2008–2012 годы». Кроме того, осуществлялась Отраслевая целевая программа «Развитие крестьянских (фермерских) хозяйств и других малых форм хозяйствования в АПК на 2009–2011 годы», а также ФЦП «Развитие пилотных семейных молочных животноводческих ферм на базе крестьянских (фермерских) хозяйств на 2009–2011 годы».

На сегодняшний день действует масштабная федеральная целевая программа «Государственная программа развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013–2020 годы».

Кроме федеральных государственных программ действуют и региональные. На развитие фермерского движения в Курской области была направлена ведомственная целевая программа «Поддержка начинающих фермеров и развитие семейных животноводческих ферм на базе крестьянских (фермерских) хозяйств Курской области на 2013–2015 годы». В настоящее время действует ведомственная целевая программа «Поддержка начинающих фермеров и развитие семейных животноводческих ферм на базе крестьянских (фермерских) хозяйств Курской области на 2016–2018 годы».

Программой предусматривается грантовая поддержка фермеров. Максимальный размер гранта на поддержку одного начинающего фермера составляет в настоящее время:

- для разведения крупного рогатого скота мясного или молочного направлений - 3 млн. рублей;
- для ведения иных видов деятельности - 1,5 млн. рублей.

Деньги небольшие, но как стартовый капитал для начинающего фермера является определенным подспорьем, стимулирует наиболее активных и предприимчивых граждан к созданию фермерских хозяйств. Срок использования грантовой поддержки начинающего фермера составляет 18 месяцев со дня поступления средств на счет крестьянского (фермерского) хозяйства, при этом имущество, приобретаемое за счет средств гранта может быть использовано исключительно на развитие хозяйства [6].

Сумма гранта на поддержку семейных животноводческих ферм составляет до 5 млн. руб. За пять лет реализации программы грантовая поддержка оказана 140 крестьянским (фермерским) хозяйствам, в том числе 101 начинающему фермеру и 39 семейным животноводческим фермам. Общая сумма выделенных грантов составила более 190 млн. рублей.

К сожалению, открытая информация по результатам программы 2013–2015 гг. (о результатах программы 2016–2018 гг. говорить пока рано) в разрезе грантополучателей отсутствует. Нами проведены собственные исследования данного

вопроса. Грантовая поддержка начинающих фермеров в массе своей видимо оказывалась малоэффективной, что в значительной степени предопределялось как небольшими суммами грантов, так и целевыми установками грантополучателей, многих из которых привлекал именно грант, а не возможность развить собственный агробизнес. Поэтому не все фермеры рачительно распорядились средствами поддержки, но все же часть из них благодаря данной программе успешно прошла этап становления и развития.

За счет средств гранта и собственных средств грантополучателями приобретено около 3000 голов крупного рогатого скота, в том числе более 1500 голов скота молочного направления продуктивности, также приобретено более 1800 овец, 110 единиц сельскохозяйственной техники, 180 га земельных угодий и на 35 млн. руб. проведена реконструкция и модернизация имеющихся животноводческих ферм. В сельской местности создано 180 новых рабочих мест [4].

Так, например, КФХ братьев Гребенкиных из Горшеченского района на сегодняшний день обрабатывает уже свыше 500 га земли, на которой выращиваются пшеница, сахарная свекла, подсолнечник, масличные культуры. При этом урожайность пшеницы озимой достигает 45–50 ц, сахарной свеклы 350–400 ц. С 2016 года фермеры стали заниматься так же и животноводством. Примерно 40 % затрат на ремонт помещения для животных и закупку бычков покрыло государство. Следующим своим шагом в ведении хозяйства фермеры видят в производстве молока.

Способствовал грант и динамичному развитию КФХ Барсегян А.К. (таблица 3). Грант был получен в 2014 г. на развитие семейной животноводческой фермы в сумме более 2 млн. руб.

Средства гранта были израсходованы на покупку техники и скота. По словам главы крестьянского (фермерского) хозяйства это помогло решить ряд проблем и способствовало увеличению объемов производства продукции и доходов. За период после получения грантовой поддержки доходы хозяйства выросли более чем в 6 раз, возросло производство и реализация зерна, молока, сахарной свеклы.

На сегодняшний день, приоритетным направлением развития КФХ при предоставлении грантов в регионе является молочное скотоводство. В текущем 2018 г. на мероприятия грантовой поддержки КФХ предусмотрено направить 73,5 млн. руб., в том числе:

- на поддержку начинающих фермеров – 34,8 млн. руб.;
- на развитие семейных животноводческих ферм – 38,7 млн. руб.

Рассмотренная программа частично решает локальные проблемы отдельных субъектов малого агробизнеса, но не снимает актуальные проблемы функционирования малого агробизнеса в целом.

Таблица 2 – Объем грантовой поддержки крестьянских (фермерских) хозяйств в Курской области, 2013-2017 гг.

Год	Число грантополучателей			Предоставленная сумма господдержки в виде грантов, тыс. р.		
	всего	начинающие фермеры	семейные животноводческие фермы	всего	начинающие фермеры	семейные животноводческие фермы
2013	25	16	9	34 373,00	20 000,00	14 373,00
2014	34	23	11	33 641,00	14 194,00	19 447,00
2015	48	40	8	37 627,51	21 861,95	15 765,56
2016	10	8	2	21 215,61	12 325,94	8889,67
2017	23	14	9	67 320,15	31894,74	35425,41
Всего	140	101	39	194 177,27	100 276,63	93 900,64

Таблица 3 – Производственно-экономические показатели деятельности КФХ Барсемян А.К., 2014-2017 гг.\*

Наименование показателя	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2017 г. к 2013 г., раз
Выручка от реализации продукции, тыс. руб.	5394	15959	26739	33430	6,2
Поголовье крупного рогатого скота, гол.	79	79	126	125	1,6
Реализовано, тыс. ц:					
зерна	4000	19000	18097	14760	3,7
сахарной свеклы	-	-	-	41600	-
молока	800	1380	1640	1980	2,5

Примечание \*2014 г. – до получения гранта; 2015-2017 гг. – после получения гранта.

Как уже отмечалось, субъекты малого агробизнеса сильно зависят от цен на продукцию и ресурсы, в условиях нарастающего диспаритета цен в межотраслевом обмене не имеют резервов для устойчивого функционирования и развития. Не решены проблемы сбыта продукции и доступа фермеров в торговые сети. В последние годы сетевые магазины начали открываться и в сельской местности, что создает дополнительные сложности фермерам в сбыте своей продукции.

Проблемы есть и в кадровом вопросе. Субъектам малого агробизнеса сложно привлечь высококлассных специалистов, которые не видят перспектив роста на рабочих местах со слабым социальным и инфраструктурным обустройством.

Актуальна и проблема закредитованности субъектов малого агробизнеса. Беря кредит на покупку ГСМ, семян, удобрений и т.д. в условиях роста цен на ресурсы и снижения цен на продукцию сельского хозяйства, фермеры вынуждены продавать технику и скот, чтобы рассчитаться по долгам.

Ограниченность инвестиционных ресурсов и дорогие кредиты не позволяют субъектам малого агробизнеса укреплять материально-техническую базу, внедрять новые технологии, что абсолютно необходимо для обеспечения конкурентоспособности. Максимум на что могут рассчитывать фер-

меры – это покупка подержанной техники на вторичном рынке.

**Выводы.** Становится очевидным, что малому предпринимателю при сложившейся системе хозяйствования почти нереально развивать бизнес. В тоже время Президентом РФ ставятся задачи увеличения количества субъектов малого бизнеса, в том числе в аграрной сфере. Для этого необходимо формирование системной государственной поддержки, охватывающей решение всего комплекса проблем малого агробизнеса (а также и среднего), способствующей созданию более благоприятных условий для их функционирования и динамичному развитию экономики АПК.

На наш взгляд, органам государственной власти необходимо:

- сформировать стратегию развития малого агробизнеса и при этом гибко реагировать на изменение социально-экономической ситуации в стране, чтобы оперативно корректировать налоговую, финансово-кредитную, тарифную, трудовую и т.д. политику;

- совершенствовать систему государственных закупок сельскохозяйственного сырья в секторе малого агробизнеса; оказывать всестороннюю поддержку в создании торговых площадок (в том числе в Интернете), на которых фермеры без посредников могли бы реализовывать свою продукцию;

- содействовать развитию взаимовыгодных отношений субъектов малого и крупного бизнеса, в том числе сферы переработки (через совершенствование законодательной базы, предоставление различных преференций крупному бизнесу, развивающему экономические отношения с субъектами малого агробизнеса и т.д.);

- улучшать работу государственных фондов поддержки малого бизнеса в части привлечения инвестиционных ресурсов, например, через формирование системы беспроцентных государственных займов для субъектов малого агробизнеса на приобретение техники, скота, строительство животноводческих помещений и т.д. Займы необходимо предоставлять на 5-7 лет с их равномерным погашением начиная со 2-3 года. При возникновении просроченной задолженности фонд поддерж-

ки должен оказывать предпринимателю помощь в решении проблем и выходе из сложной ситуации, в налаживании деятельности. Окупаемость таких займов может обеспечиваться ростом экономики, повышением доходов и налоговой базы;

- совершенствование работы Центров поддержки малого предпринимательства по обучению, консультированию, информационному обеспечению субъектов малого агробизнеса, в частности в сфере инноваций.

Развитие субъектов малого (а также среднего) аграрного бизнеса – основное направление в решении экономических и социальных проблем села, обеспечении рабочими местами местных жителей, поддержании инфраструктуры, в конечном счете, сохранении сельского образа жизни.

### Список использованных источников

1. Статистический ежегодник Курской области. 2017: Статистический сборник / Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Курской области. – Курск, 2017. – 436 с.
2. Айдинова А.А. Этапы развития программ господдержки малого бизнеса на селе и оценка их эффективности // Economics: Yesterday, Today and Tomorrow. - 2016. - № 2. - С. 27-42.
3. Паспорт Ведомственной целевой программы «Поддержка начинающих фермеров и развитие семейных животноводческих ферм на базе крестьянских (фермерских) хозяйств Курской области на 2016-2018 годы» // сайт администрации Курской области [http://adm.rkursk.ru/index.php?id=31&mat\\_id=51214](http://adm.rkursk.ru/index.php?id=31&mat_id=51214) (дата обращения 15.04.2018).
4. Министерство сельского хозяйства РФ, Департамент развития сельских территорий «Поддержка начинающих фермеров», информационное издание.- М., 2018.
5. Волков С.К., Орлова О.В. Система государственной поддержки сельскохозяйственного предпринимательства как фактор повышения активности субъектов отрасли // Региональная экономика: теория и практика. – 2016. - № 4. - С. 104-110.
6. Кузнецов В.В., Кирсонова О.В. Развитие малого и среднего бизнеса в сельском хозяйстве // Вестник Прикаспия. – 2015. - №1. - С. 37-42.
7. Егорова Н. Г. Проблемы малого предпринимательства в сельском хозяйстве // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2017. – Т. 23. – С. 48–51.
8. Рожковский В.А. Малый бизнес как фактор устойчивого развития сельских территорий // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2016. - № 4. - С. 189-193.
9. Темякова Т.В., Устинова Н.В., Шульдякова В.В. Малые формы предпринимательства в АПК: экономико-правовой анализ // Вестник Саратовского государственного социально-экономического университета. – 2017. - № 5 (69). - С. 125-130.

### List of sources used

1. Statistical yearbook of the Kursk region. 2017: Statistical Digest / Territorial Body of the Federal State Statistics Service for the Kursk Region. - Kursk, 2017. - 436 p.
2. Aidinova A.A. Stages of development of programs of state support of small business in the countryside and evaluation of their effectiveness // Economics: Yesterday, Today and Tomorrow. - 2016. - No. 2. - P. 27-42.
3. Passport of the Departmental special-purpose program "Supporting Beginning Farmers and Development of Family Livestock Farms on the Basis of Peasant (Farm) Farms of the Kursk Region for 2016-2018" // site of the Kursk Region Administration [http://adm.rkursk.ru/index.php?id=31&mat\\_id=51214](http://adm.rkursk.ru/index.php?id=31&mat_id=51214) (conversion date April 15, 2013).
4. Ministry of Agriculture of the Russian Federation, Department for the Development of Rural Territories "Support for Beginners of Farmers", information publication. - M., 2018.
5. Volkov S.K., Orlova O.V. System of state support of agricultural entrepreneurship as a factor of increasing the activity of the subjects of the industry // Regional economy: theory and practice. - 2016. - No. 4. - P. 104-110.
6. Kuznetsov V.V., Kirsonova O.V. Development of small and medium-sized businesses in the agricultural sector // Herald of the Caspian. - 2015. - №1. - P. 37-42.
7. Egorova N.G. Problems of small business in rural economy // Scientific-methodical electronic journal "Concept". - 2017. - P. 23. - P. 48-51.

8. Rozhkovsky V.A. Small business as a factor of sustainable development of rural areas // Bulletin of the Altai State Agrarian University. - 2016. - No. 4. - P. 189-193.

9. Temyakova T.V., Ustinova N.V., Shuldyakova V.V. Small forms of entrepreneurship in the agroindustrial complex: economic and legal analysis // Bulletin of the Saratov State Social and Economic University. - 2017. - No. 5 (69). - P. 125-130.

---

УДК 330.341.1:338.439:637.5

## НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ МЯСОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ

КОТАРЕВ А.В.,

кандидат экономических наук, доцент кафедры управления и маркетинга в АПК Воронежского государственного аграрного университета им. Императора Петра I, kotarew@gmail.com, 8(920)218-98-81.

**Реферат.** В работе были сформулированы инновационные направления развития мясоперерабатывающих предприятий РФ, факторы, определяющие качество и тенденции инновационного развития мясоперерабатывающих предприятий, а также многоуровневая структура организационно-экономического взаимодействия мясоперерабатывающих предприятий в условиях реализации инновационного процесса. Основной целью внедрения и использования инноваций в мясоперерабатывающем секторе промышленности должно стать: обеспечение перманентного роста производительности труда; повышение качества выпускаемой продукции; повышение уровня экологичности производства. При внедрении высокоэффективной технологии наибольшее значение приобретают следующие результаты: снижение показателя ручного труда и улучшение условий труда; обеспечение стабильного и непрерывного производственного процесса, уменьшение непроизводственных временных затрат; уменьшение трудоемкости и материалоёмкости продукции; увеличение эффективности эксплуатации оборудования; диффузия инновации в иные организации на коммерческой основе. Таким образом, создание необходимых и достаточных условий для рациональной организации менеджмента инноваций в промышленных структурах (мясоперерабатывающее производство) позволит повысить уровень конкурентоспособности продукции и доходность профильной деятельности в условиях нестабильности и сингулярности организационно-управленческой и финансово-экономической сфер хозяйствования на микро-, мезо- и макроуровнях.

**Ключевые слова:** мясоперерабатывающие предприятия, инновационное развитие, устойчивость, организационно-управленческая деятельность.

## SCIENTIFIC AND METHODOLOGICAL ASPECTS OF INNOVATIVE DEVELOPMENT OF MEAT PROCESSING ENTERPRISES

KOTAREV A.V.,

PhD, associate Professor of management and marketing in agribusiness of the Voronezh state agrarian University. Emperor Peter I, kotarew@gmail.com, 8(920)218-98-81.

**Essay.** The work was formulated innovative directions of development of meat processing enterprises of the Russian Federation, the factors that determine the quality and trends of innovative development of meat processing enterprises, as well as a multi-level structure of organizational-economic interaction of meat processing enterprises in the conditions of realization of the innovation process. The main purpose of the introduction and use of innovations in the meat processing industry sector should be: to ensure permanent growth of labor productivity; to increase the quality of products; increasing the level of environmental performance of production. When implementing a high-performance technology, the following results are of the greatest importance: reduction of the indicator of manual labor and improvement of working conditions; ensuring a stable and continuous production process, reducing non-production time costs; reducing labor and material consumption of products; increasing the efficiency of equipment operation; diffusion of innovation in other organizations on a commercial basis. Thus, the creation of necessary and sufficient conditions for the rational organization of management of innovations in industrial structures (meat processing production) will improve the competitiveness of products and the profitability of profile activities in terms of instability and the singularity of the organization-management and financial-economic spheres of economic management at the micro, meso-and macro levels.

**Key words:** meat-processing enterprises, innovative development, stability, organizational and management activities.

**Введение.** Ретроспективный анализ тенденций и динамики реализации государственной инновационной политики в зарубежных странах и в России доказал, что быстрые и масштабные изменения во всех сферах общественного развития, происходящие в условиях постиндустриальной революции, создали такие предпосылки, что, на текущий момент, экономический рост хозяйствующих субъектов определяется объемом наукоемкой и высокотехнологичной продукцией и услугами [1. - С. 22]. Именно за счет инноваций уровень отдачи инвестиций в странах Западной Европы, США и Японии был значительно больше именно во второй, а не первой половине XX в. Практика доказывает, что положительная тенденция роста доходов и капитализации тесно коррелируют с развитием наукоемких и высокотехнологичных производств [2. - С. 35].

В данных обстоятельствах, когда инновационная активность является важнейшим конкурентным преимуществом, все экономически развитые зарубежные страны оценивают эффективную государственную инновационную политику как ключевой фактор развития инновационных отраслей экономики.

Плохо организованная и мало реализуемая инновационная государственная политика, может способствовать ускоренному нарастанию «инновационного кризиса». История показывает, что в конце 80-х годов XX в. во Франции уровень инновационности технологий начал резко снижаться. Основной причиной данного обстоятельства выступила излишняя бюрократичность механизма государственной поддержки инновационных проектов. В данных обстоятельствах было весьма сложно привлечь венчурный капитал, а правительственные ведомства довольно бюрократично занимались созданием новых компаний [3. - С. 236]. В этот же период принятые в США законы стимулировали и упростили процедуру передачи новых разработок и технологий из научно-исследовательских институтов в коммерческий сектор, а также получение университетами и исследовательскими лабораториями разрешений на организацию малых предприятий, которые могли бы эффективно их апробировать и внедрять в сферу производства. Кроме того, был создан достаточно льготный режим для инвестирования в венчурный бизнес. Как закономерное следствие в 90-е годы из Франции в США было эмигрировано большое количество ученых, которые быстро освоили капитал в венчурных инновационных проектах. Данная ситуация была характерна и для России в реформенный период 90-х годов XX в. Так же исторический анализ доказал, что за последние 50 лет способность ученых-конструкторов и изобретателей, а также предпринимателей реализовывать инновационную деятельность была

одним из ключевых факторов социально-экономического роста в США, причем, отметим, что не менее 50 % роста экономики было за счет научных и технологических достижений. На текущий момент в инновационной политике США используются такие методы и подходы, как научно-исследовательское и технологическое прогнозирование, определение кризисных ситуаций, факторов неопределенности, критических технологий, тенденций перспективных научных открытий, будущие потребности рынков в наукоемких и высокотехнологичных товарах. Кроме того, принципом государственной политики является транспортность расходования капитала в условиях совершенствования механизмов кооперационного сотрудничества государства и частного сектора в сфере современных технологий [4. - С. 25].

Относительно государственной инновационной политики европейских государств, можно отметить, что принципы, подходы и методы стимулирования инновационных процессов весьма схожи с американской моделью, но в целом показатель развития инноваций в ЕС ниже, чем в США. В настоящее время базовым ориентиром инновационной политики ЕС являются цифровые инновации как действенный механизм перехода в формат цифровой экономики и информационного общества.

Отечественная пищевая индустрия в последние годы находится в крайне неопределенной ситуации. С одной позиции, отмечаются качественные изменения в плане роста данного сектора экономики, также тенденции трансформации в более эффективную модель развития. Вместе с тем отечественные хозяйствующие субъекты вынуждены функционировать в условиях экстраординарного влияния со стороны ряда внешних ограничений и факторов. Существенным ограничением развития пищевой промышленности РФ, является недостаточный уровень конкурентоспособности отечественных производителей на мировом рынке. На наш взгляд, в данных обстоятельствах необходимо обеспечить качественное развитие агропродовольственного сектора экономики за счет перехода на инновационную модель развития в условиях разработки действенного экономического механизма инновационной деятельности и обеспечения высокой инновационной активности предприятий.

Сегодня мясоперерабатывающая промышленность РФ является крупнейшей сферой пищевой индустрии. Она выпускает широкий ассортимент пищевой продукции, продукции технического и медицинского назначения. Как показало исследование, эффективность производства мяса и мясных продуктов в значительной мере зависит от организационно-управляющих характеристик, технической оснащенности, технологического совершенства, результативности маркетинговых стратегий,

а также эффективности реализации программ в области расширения ассортимента и повышения качества выпускаемой продукции на основе использования инновационного механизма.

Анализ питания различных групп населения показывает, что в настоящее время потребление пищевых продуктов у большей части населения значительно превосходит реальные энергетические потребности. В то же время, необходимо отметить, что потребность в качественном белке, в первую очередь, животного происхождения, сбалансированного по аминокислотному скору, удовлетворяется лишь на 60-65 %, а у отдельных категорий населения не более 30%. Результаты исследований в области питания и физиологии доказывают, что за последние двадцать лет за счет механизации и автоматизации труда, сокращения рабочего времени, развития транспортной и социальной инфраструктуры, энергетические затраты человека уменьшились в 2-2,5 раза. Все это доказывает необходимость изменения ассортиментной линейки мясопродуктов в соответствии с физиологическими потребностям профессиональных и возрастных групп населения. Все это свидетельствует о перспективной необходимости разработки и проведения программ в области инновационной диверсификации.

Производство качественного мяса и мясопродуктов и его продажа по приемлемой цене напрямую зависит от применяемых технологии, автоматизации и механизации как сельского хозяйства, так и перерабатывающего сектора, снижения сырьевых, энергетических и трудовых затрат, повышения трудовой и производственной дисциплины, профессионального роста кадров и так далее. На наш взгляд, общая стратегия роста и развития мясопродуктового подкомплекса России должна основываться на синергии инновационного инструментария и механизма диверсификации. Данная идея верифицируется в рядом положений нормативно-правовых документов и государственных программ [5, 6, 7. - С. 44, 8, 9. - С. 224] реализуемых в области развития агропродовольственных рынков и укрепления продовольственной независимости страны.



Рисунок 1 – Инновационные направления развития мясоперерабатывающих предприятий РФ

Комплексные исследования научных публикаций ученых-теоретиков и ведущих специалистов-отраслевиков, также зарубежный и отечественный опыт становления развития хозяйствующих субъектов мясной промышленности, позволил определить пять стратегических инновационных направлений развития (рисунок 1).

В общем объеме для отраслевых предприятий более значимыми и актуальными, являются следующие виды инноваций:

- технико-технологические, реализуемые в виде технологически усовершенствованного производственного метода, ресурсосберегающих технологий, совершенствования технологических процессов с целью сокращения производственного цикла, совершенствование упаковки, тары и способов транспортировки, а также использования высокопроизводительного и ресурсо-энергоэффективного технического оборудования;

- продуктовые, реализуемые в виде новой и (или) усовершенствованной продуктовой линейки с принципиально новыми потребительскими качествами, также предполагают создание и производство безопасных в экологическом аспекте продуктов, производство продуктов лечебно-профилактического назначения для особых групп населения, разработку и производство детского и диетического и геродиетического питания;

- маркетинговые направлены, прежде всего, на изучение рынков сбыта и поиск потенциальных потребителей, сбор и обработка информации о конъюнктуре рынка, использование передовых методов и технологий продвижения товаров (услуг), разработка адаптивных ценовых стратегий;

- организационные нацелены на создание оптимальных условий для повышения качества межхозяйственных и внутренних производственно-технологических связей, апробацию и внедрению новых форм организации труда и управления, повышение уровня мотивации и максимальное раскрытие кадрового потенциала. Также организационные инновации включают совершенствование или создание новых систем контроля и оценки качества готовой продукции, реализацию механизма ее сертификации, укрепление и совершенствование человеческого капитала;

- экологические включают нововведения в области разработки различных методов, способов и подходов к совершенствованию производства в экологическом аспекте.

На текущий момент, отраслевые ученые, специалисты и управленцы отмечают, что интенсивность инновационного развития мясоперерабатывающего производства РФ значительно возросла, в частности, за счет открытия и успешного функционирования технологических платформ: «Биоиндустрия и биоресурсы – Биотех-2030», «Биоэнергетика», «Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания», а также за счет реализации комплексной программы развития биотехнологий в РФ до 2020 г. «Био-2020» [10].

Таблица 1 – Факторы, определяющие качество и тенденции инновационного развития мясоперерабатывающих предприятий

Группа	Факторы
Финансово-экономические	особенности функционирования фискальной системы государства; динамика и объемы привлеченных иностранных инвестиций; банковская процентная ставка, ставка рефинансирования и реальные возможности привлечения заемного капитала; уровень инфляции; показатель прямых и косвенных издержек и механизмы их снижения; особенности организации и проведения финансово-экономического планирования и бюджетирования хозяйственной деятельности предприятия
Государственное регулирование	масштаб, методы и способы государственной поддержки отрасли; механизмы государственного надзора за деятельностью предприятий; объемы целевых государственных заказов
Научно-технические	количество профильных опытно-конструкторских бюро и научно-исследовательских институтов; инструменты государственной поддержки научно-исследовательской деятельности; общее количество профильных учреждений высшего и среднего образования, занимающиеся подготовкой высококвалифицированных кадров
Кадровые	качество и уровень подготовки, а также степень квалификации и профессионализма инженерно-управленческого персонала; модели мотивации и способы стимулирования сотрудников; размер заработной платы различных категорий работников
Производственные	стоимость сырьевых ресурсов, материалов и комплектующих, а также их доступность на профильном рынке; показатель использования производственной мощности; организация система контроля качества продукции и ее эффективность; наличие у субъекта собственных инновационных разработок и материально-технической базы

Показатель объективной доступности инноваций для отраслевых предприятий, уровень внедрения и степень эффективности их использования зависят от различных факторов.

В таблице 1 представлены основные факторы, определяющие качество и тенденции инновационного развития мясоперерабатывающих предприятий.

Проведенный многофакторный анализ деятельности предприятий пищевой промышленности свидетельствует о недостаточной инновационной активности последних, что, объясняется рядом негативных факторов, а, в частности, неразвитость механизма позиционирования инвестиционной привлекательности данного сектора, отсутствие мотивации у финансовых учреждений к поддержке инновационного предпринимательства и другие. Данные обстоятельства и проблемные ситуации характерны и для мясоперерабатывающих предприятий.

Наличие ряда проблем в сфере инновационного развития мясной промышленности и множества факторов, определяющих ее уровень, актуализирует задачу формирования эффективной системы взаимодействия всех участников инновационного процесса для отраслевых предприятий (рисунок 2).

Основной целью внедрения и использования инноваций в мясоперерабатывающем секторе

промышленности должно стать: а) обеспечение перманентного роста производительности труда; б) повышение качества выпускаемой продукции; в) повышение уровня экологичности производства.

Производство качественного инновационного продукта весьма труднодостижимо без эффективно действующего механизма взаимодействия государственных институтов и мясопроизводителей. Государство, реализуя свои базовые функции, должно создавать платформу для развития инновационного потенциала мясокомбинатов. В то же время отраслевика, используя все факторы производства, создают на потребительском рынке качественное товарное предложение [11. – С. 142].

В стратегическом плане важной задачей государственных структур при формировании действенной системы развития инновационной активности в мясоперерабатывающей промышленности является задача определения приоритетных направлений, поддержка реализуемых инновационных проектов и обеспечение реальных возможностей кооперационного участия в них научно-исследовательских и образовательных учреждений, определение кластерной структуры, уровни взаимосвязи и перспективность инноваций, а также оценка синергии на мезо- и макроуровнях.

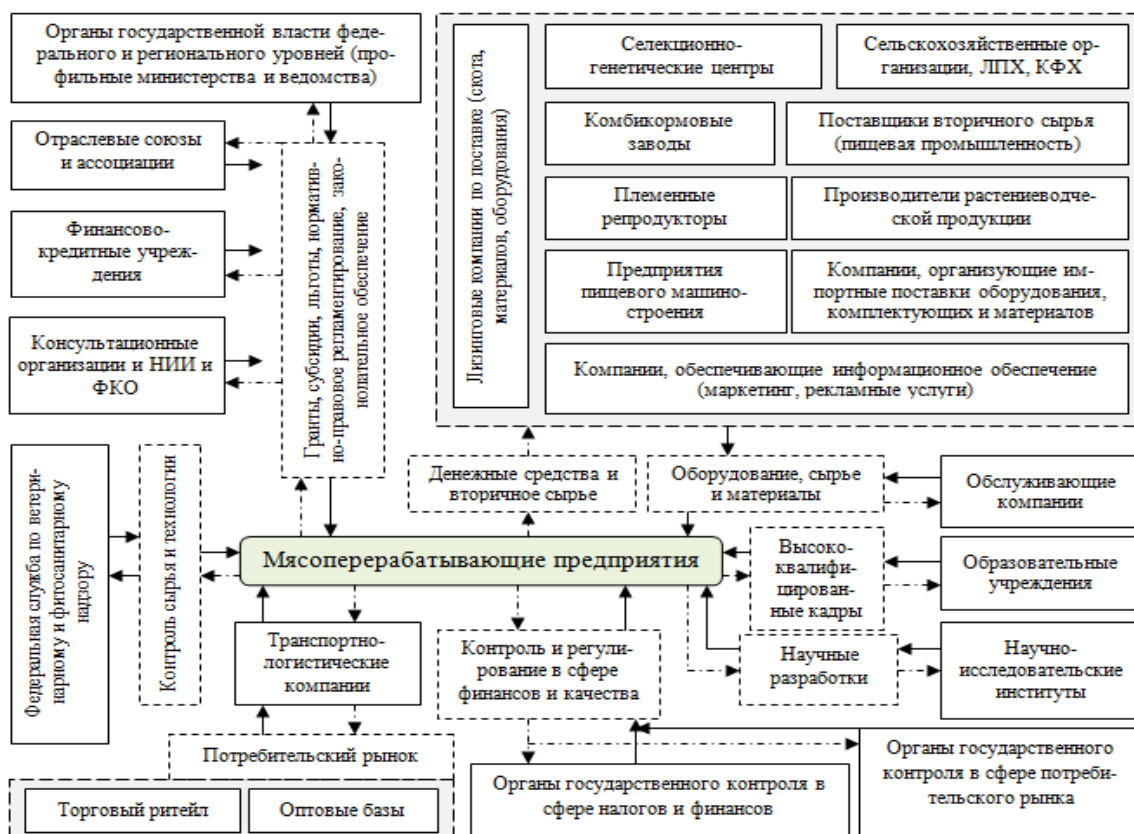


Рисунок 2 – Многоуровневая структура организационно-экономического взаимодействия мясоперерабатывающих предприятий в условиях реализации инновационного процесса



Рисунок 3 – Алгоритм формирования инновационной политики предприятия мясоперерабатывающей промышленности

На отраслевом уровне наиболее целесообразно осуществлять разработку инноваций на разных стадиях производственного цикла и определение их взаимосвязи, развивать интеграцию и кооперацию предприятий в процессе разработки и использования инноваций, обеспечивать экономическую заинтересованность и выгоду участников инновационного процесса, учитывать и адаптировать к реальной ситуации экологические и социальные эффекты от применения инноваций [12. – С. 24].

Как показывает практика важнейшей составляющей инновационного развития предприятия, а, в частности, мясоперерабатывающего, является формирование и реализация эффективной инновационной политики.

Алгоритм формирования инновационной политики предприятий мясоперерабатывающей промышленности, приведен на рисунке 3.

Ключевым моментом в инновационной политике является формулирование цели разработки, определение горизонта планирования, этапности и конкретных сроков, механизм реализации, контроль и оценка полученных результатов, выводы и в случае необходимости принятие конкретных управленческих решений в области экономики, организации и производства.

Рассмотрим более подробно основные этапы формирования инновационной политики на отраслевых предприятиях.

I этап. Классификация и систематизация поступающих идей: сбор и обработка информации о изменениях на рынке мяса и мясопродуктов, о инновационных направлениях и разработках, поступающих из опытно-конструкторских лабораторий и технологических служб, служб маркетинга, сбыта, торговых посредников и представителей, конечных потребителей (требования, пожелания, рекламации); оценка потенциальных возможностей предприятия в плане разработки и освоения новой продукции, анализ потенциальных рисков, определение их степени и размера; сбор, обработка и систематизация информации о потребительских рынках и долгосрочных тенденциях их развития.

II этап. Отбор потенциально реализуемых идей и разработка инновационных проектов: определение реальных возможностей практики реализации идей; определение уровня производственно-технологической общности и совместимости новых и традиционных продуктов.

III этап. Техничко-экономический анализ эффективности инновационных разработок: трансформация идеи в логически обоснованный проект; определение технико-экономических показателей, оценка их качественных и количественных характеристик; составление сметы затрат и поиск источников финансирования, оценка сроков окупаемости инновации; планирование необходимых ресурсов: финансово-экономические, кадровые, материально-сырьевые, технико-технологические, информационные и так далее; сроки практическо-

го освоения инновации; анализ и оценка положительных эффектов.

IV этап. Разработка структурированной инновационной карты с указанием обязанностей по функциональным подразделениям; разработка инновации и проведение достаточных лабораторных проверок (испытания на уровень безопасности, экологичности, экономичности, транспортабельности и прочее).

V этап. Внедрение инновации в производство на основе положений программы маркетинга, включающей: экономическое обоснование инновации; способы, каналы, методы и инструменты продаж; наличие практического опыта в продаже аналогичных товаров; производственно-технические возможности предприятия: наличие требуемых мощностей, уровень обеспеченности ресурсами, необходимыми кадрами; финансово-экономические возможности: реальные и потенциальные инвестиции, ключевые источники финансирования, оценочные результаты – прибыльность (убыточность) на заданный период планирования; степень соответствия принятым нормам и стандартам; обеспечение патентно-лицензионной защиты разработок.

Повышение уровня эффективности производственно-технологического процесса в применяемых условиях коммерческого обоснования обуславливает рост требований к уровню и потенциалу технико-технологической подготовки производства к выпуску новых продуктов. От качества технико-технологического оснащения в большей степени зависит: глубина и ширина ассортимента продукции; уровень ее качества; организационно-технический уровень производства; экономия трудозатрат и материально-сырьевых ресурсов; величина общих затрат на изготовление продукции, а также уровень управления в организации.

При внедрении высокоэффективной технологии наибольшее значение приобретают следующие результаты: снижение показателя ручного труда и улучшение условий труда; обеспечение стабильного и непрерывного производственного процесса, уменьшение непроизводственных временных затрат; уменьшение трудоемкости и материалоёмкости продукции; увеличение эффективности эксплуатации оборудования; диффузия инновации в иные организации на коммерческой основе. Таким образом, создание необходимых и достаточных условий для рациональной организации менеджмента инноваций в промышленных структурах (мясоперерабатывающее производство) позволит повысить уровень конкурентоспособности продукции и доходность профильной деятельности [13. – С. 93, 14. – С. 832, 15. – С. 53, 16. – С. 711, 17. – С. 218, 18. – С. 517, 19. – С. 84, 20. – С. 273].

Для эффективной организации процесса управления инновационной деятельностью требуется четкая формулировка цели управления, оценка возможностей, сильных и слабых сторон, при-

меняемые методы планирования и контроля, разработка организационной и производственной структуры, а также решение ряда иных вопросов. На наш взгляд, весьма важным является построение оптимальной структуры модели инновационного управления отраслевым предприятием, которая представлена на рисунке 4.

Рассмотрим более подробно содержание каждого компонента системы.

Анализ системы начинается с ее «выхода» — это выпускаемая предприятием продукция. Основное требование к «выходу» — это обеспечение требуемого уровня конкурентоспособности товаров на потребительском рынке и обеспечение прибыльности предприятия. Основным условием потенциальной конкурентоспособности «выхода» является результативность стратегических маркетинговых исследований. Отметим, что затраты на различных стадиях жизненного цикла товара весьма различаются. Например, затраты на НИОКР в десятки раз больше чем затраты на стратегический маркетинг. Затраты на организационно-технологическую подготовку производства в 2-5 раз больше затрат на НИОКР. Процесс материализации объекта НИОКР требует еще больших затрат.

Приоритетной стратегией предприятия в условиях высокой конкуренции и нестабильности макросреды, должна стать стратегия повышения качества товаров и экономии ресурсов. Последовательность экономии такая: увеличение результативности стратегического маркетинга; рост конкурентоспособности выпускаемой продукции; снижение совокупных затрат на единицу их полезного эффекта (отдачи) за счет рационализации эксплуатационных затрат.

К «входу» системы относятся все потоки, которые принимает предприятие с целью производства

продукции: сырье, материалы, комплектующие изделия, энергия, информация, оборудование, кадры, технологии, документы. Основной задачей управления является обеспечение конкурентоспособного «входа» опираясь на результаты маркетинговых исследований и отбора наиболее надежных поставщиков. Если «вход» неконкурентоспособен, то система не может обеспечить результативный «выход».

К элементам «обратной связи» относятся потребительские требования, рекламации клиентов, информация о целевой аудитории, претензии, возникшие в связи с неудовлетворительным качеством продукции, передовые достижения науки и техники, целевое финансирование, инвестиционные потоки.

К элементам экзогенной среды предприятия следует отнести макросреду, инфраструктуру и мировое экономическое пространство, оказывающие прямое или косвенное влияние на конкурентоспособность, эффективность и устойчивость деятельности хозяйствующего субъекта.

К внутренней среде предприятия следует отнести подсистемы научного сопровождения, обеспечивающая, целевая, управляемая и управляющая, которые в совокупности составляют систему инновационного управления.

Подсистема научного сопровождения включает следующие элементы: законы организации и общеэкономические законы, научные подходы к инновационному менеджменту, а также функции и методы менеджмента. К наиболее подходящим научным подходам стоит отнести: функциональный, системный, маркетинговый, нормативный, воспроизводственный, интеграционный, комплексный, динамический, количественный, процессный, поведенческий, административный, ситуационный.

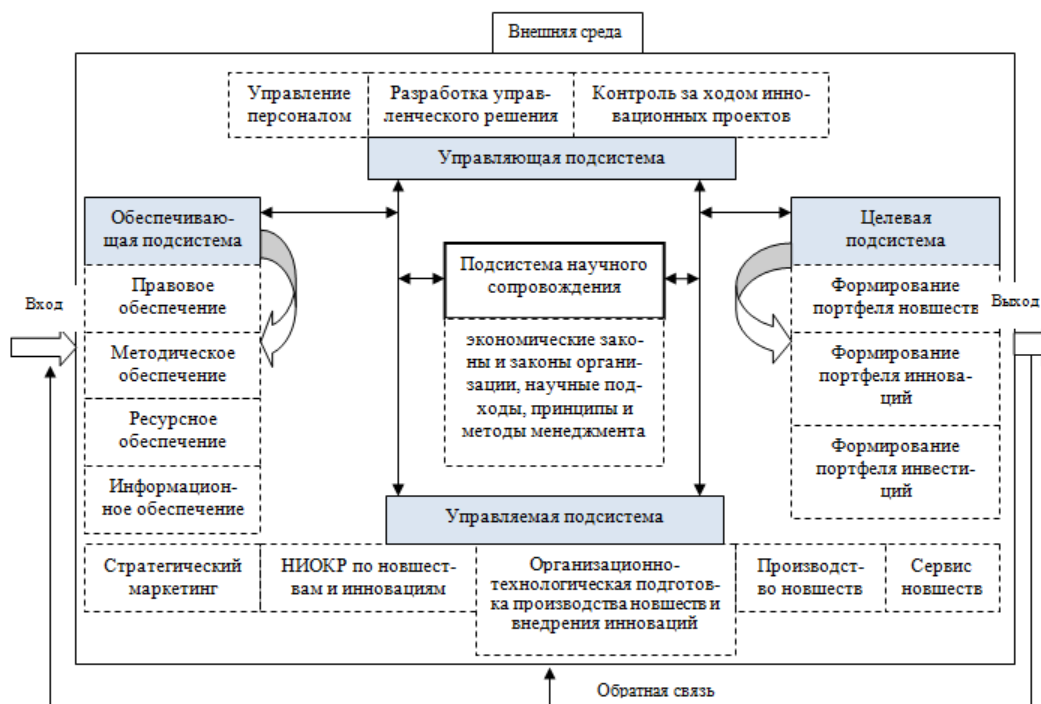


Рисунок 4 – Модель инновационного управления мясоперерабатывающими предприятиями

К функциям менеджмента отнесем: стратегическое планирование, целевой маркетинг, организацию производственных процессов, оценку, анализ, учет и контроль, мотивацию, регулирование.

Степень проработки проблем управления инновационным развитием и многоаспектная обоснованность управленческого решения характеризуются количественными и качественными характеристиками научного подхода, принципами и методами инновационного менеджмента. Чем проще процесс разработки и реализации управленческого решения, тем выше неоднозначность и неопределенность достигаемых результатов. Поэтому объективные законы конкуренции и экономии времени требуют значительных затрат на принятие стратегических решений на ранних стадиях производственного цикла с целью их экономии на последующих этапах.

Целевая подсистема включает два компонента: формирование портфеля новшеств и инноваций. Портфель новшеств должен формироваться преимущественно собственными наукоёмкими разработками, патентами, изобретениями, эффективными технологиями и другими прогрессивными новшествами.

Портфель инноваций включает стратегический план внедрения новшеств собственных и приобре-

тенных разработок. Качественно-количественная оценка и глубина обоснованности параметров целевой подсистемы определяет степень эффективности дальнейшего функционирования предприятия. После анализа внешней среды и формирования целевой подсистемы определяются параметры обеспечивающей подсистемы, включающей: сроки поставок, их количество и качество, поставщиков сырья, материалов, комплектующих изделий, необходимые для решения системных задач целевой подсистемы.

Управляемая подсистема включает компоненты по созданию новшеств и их внедрению в стадии производственного цикла: НИОКР; стратегический маркетинг; организационно-технологическую подготовку; производство новшеств их апробация и внедрение.

Управляющая подсистема, является основной, так как она управляет всеми происходящими процессами в системе. К компонентам подсистемы следует отнести: разработку управленческого решения, управление персоналом, координацию и выполнение инновационных проектов. Данные функции определяют качество всех остальных подсистем [21. – С. 364, 22. – С. 2, 23. – С. 68, 24. – С. 37, 25. – С. 74, 26. – С. 58, 27. – С. 61, 28. – С. 49].

#### Список использованных источников

1. Коробейников О. П., Трифилова А. А. Интеграция стратегического и инновационного менеджмента // Менеджмент в России и за рубежом. - 2017. - № 4. - С. 22.
2. Хэмилтон А. Инновационная и корпоративная реструктуризация в мировой экономике // Персоналмикс. - 2016. - № 6. - С. 35.
3. Investing in innovation: creating a research and innovation policy that works / edited by Lewis M. Branscomb and James H. Keller Cambridge. – Mass.: MIT Press, 1998. – 516 p.
4. Заварухин В. Управление научно-технологическим развитием в США // Персонал-микс. - 2000. - № 5. - С. 23-25.
5. Стратегия инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 года. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ac.gov.ru/files/attachment/4843.pdf>. (дата обращения 07.07.2018 г.).
6. Об утверждении Стратегии развития пищевой и перерабатывающей промышленности Российской Федерации. Правительство Российской Федерации. Распоряжение от 17.04.2012 г. № 559-р.
7. Закшевская Е. В., Куксин С. В. Устойчивость аграрного производства и его рациональное размещение в воронежской области // В кн.: Стратегия инновационного развития агропромышленного комплекса в условиях глобализации экономики: материалы Международной научно-практической конференции, 2015. – С. 41-46.
8. Отчеты министерства сельского хозяйства РФ о ходе реализации Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 гг.» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.mcx.ru/documents/document/v7\\_show/25557.342.htm](http://www.mcx.ru/documents/document/v7_show/25557.342.htm). (дата обращения 06.07.2018 г.).
9. Улезько А. В., Реймер В. В., Курносов А. П. Особенности организации инновационных процессов в агропродовольственном комплексе // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. - 2015. - № 4 (47). - С. 218-227.
10. Доктрина продовольственной безопасности Российской Федерации, утверждена Указом Президента Российской Федерации от 30 января 2010 г. № 120.
11. Зяблов А. А. Инновационное развитие пищевой промышленности России: возможности и ограничения // Экономика: вчера, сегодня, завтра. - 2016. - № 2. - С. 136-150.
12. Анопченко Т. Ю., Новицкая А. И. Динамика и тенденции развития пищевой промышленности в современных условиях России // Вопросы регулирования экономики. - 2015. - Т. 6. - № 1. - С. 20-27.
13. Клейнер Г.Б. Системные проблемы развития отечественной промышленности // Научные труды Вольного экономического общества России. - 2015. - Т.3. - С. 90-101.
14. Макаров В. Л., Варшавский А. Е. Наука, высокотехнологичные отрасли и инновации // Экономика России. Оксфордский сборник. - М.: Изд-во Института Гайдара, 2015. - Т. 1. - С. 815-846.

15. Мумладзе Р.Г. Эффективность управления инновациями в сельском хозяйстве. - М.: Русайнс, 2014. 96 с.
16. Aghion P., Bloom N., Blundell R., Griffith R., Howitt P. Competition and innovation: An inverted-U relationship // *Quarterly journal of economics*. - 2005. - Vol. 120. - No.2. - P. 701-728.
17. Baumol W.J. The free-market innovation machine: analyzing the growth miracle of capitalism. Princeton: Princeton University Press, 2002. - 318 p.
18. Gilbert R., Newbery D. Preemptive patenting and the persistence of monopoly // *American Economic Review*. 1982. - Vol. 72. - No 3. - P. 514-526.
19. Romer P. Endogenous technological change // *Journal of political economy*. - 1990. - Vol. 98. - No.5. - P. 71-102.
20. Морозов Ю.П. Инновационный менеджмент: учеб. пособие для вузов. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2016. – 446 с.
21. Фатхутдинов Р.А. Инновационный менеджмент. Учебник, 4-е изд. – Спб., 2013. – 400 с.
22. Бичеев М. А. Инновационный менеджмент: учеб. пособие для дистанц. обучения. – Новосибирск.: СибАГС, 2007. – 172 с.
23. Абакарова Р. Ш. Современное состояние мясопродуктового подкомплекса АПК России // *Теория и практика общественного развития: электронный научный журнал*. - 2013. - № 10. - С. 64-69.
24. Алиев Х. А. Современное состояние и конкурентоспособность мясной промышленности // *Управление экономическими системами: электронный научный журнал*. - 2017. - № 35. - С. 37.
25. Васильченко М. Я. Проблемы модернизации мясной промышленности России // *Экономические науки. Научно-информационный журнал*. - 2012. - № 1(86). - С. 72-74.
26. Ворошилова И. Эффективность производства мяса и мясных продуктов – основа их конкурентоспособности // *АПК: экономика, управление*. - 2015. - № 5. - С. 53-60.
27. Магомедов А.Н., Аржанцев С.М. Тенденции развития мясного подкомплекса России // *АПК: экономика, управление*. - 2014. - № 7. - С. 56-63.
28. Сергеева И. А. Роль мясного подкомплекса в обеспечении продовольственной безопасности // *Никоновские чтения*. - 2016. - № 14. - С. 48-49.

#### List of sources used

1. Korobeinikov O.P., Trifilova A.A. Integration of strategic and innovative management // *Management in Russia and abroad*. - 2017. - No. 4. - P. 22.
2. Hamilton A. Innovative and corporate restructuring in the global economy // *Personalmix*. - 2016. - No. 6. - P. 35.
3. Investing in innovation: creating a research and innovation policy that works / edited by Lewis M. Branscomb and James H. Keller Cambridge. - Mass.: MIT Press, 1998. - 516 p.
4. Zavarukhin V. Management of scientific and technological development in the US // *Staff-mix*. - 2000. - No 5. - P. 23-25.
5. Strategy of innovative development of the Russian Federation for the period until 2020. [Electronic resource]. - Access mode: <http://ac.gov.ru/files/attachment/4843.pdf>. (circulation date 07/07/2018).
6. On the approval of the Strategy for the Development of the Food and Processing Industry of the Russian Federation. The Government of the Russian Federation. Order of 17.04.2012 № 559-p.
7. Zakshevskaya E.V., Kuksin S.V. Stability of agricultural production and its rational location in the Voronezh region // In the book: *The strategy of innovative development of the agro-industrial complex in the context of globalization of the economy: materials of the International Scientific and Practical Conference*, 2015. □ С 41-46.
8. Reports of the Ministry of Agriculture of the Russian Federation on the implementation of the State Program for the Development of Agriculture and Regulation of Agricultural Products, Raw Materials and Foodstuffs for 2013-2020 "[Electronic resource]. - Access mode: [http://www.mcx.ru/documents/document/v7\\_show/25557.342.htm](http://www.mcx.ru/documents/document/v7_show/25557.342.htm). (date of circulation on 06/07/2018).
9. Ulezko A.V., Reimer V.V., Kurnosov A. Peculiarities of the organization of innovation processes in the agro-food complex // *Vestnik Voronezh State Agrarian University*. - 2015. - No. 4 (47). - P. 218-227.
10. The doctrine of food security of the Russian Federation, approved by the Decree of the President of the Russian Federation of January 30, 2010, No. 120.
11. Zyablov A.A. Innovative development of the food industry in Russia: opportunities and limitations // *Economics: yesterday, today, tomorrow*. - 2016. - No. 2. - P. 136-150.
12. Anopchenko T.Yu., Novitskaya A.I. Dynamics and tendencies of food industry development in the modern conditions of Russia // *Issues of economic regulation*. - 2015. Т. 6. - № 1. - P. 20-27.
13. Kleiner G.B. System problems of development of domestic industry // *Scientific works of the Free Economic Society of Russia*. - 2015. - Т.3. - P. 90-101.
14. Makarov V.L., Varshavsky A.E. Science, high-tech industries and innovations // *Economics of Russia. Oxford collection*. - Moscow: Publishing House of Gaidar Institute, 2015. - Т. 1. - P. 815-846.

15. Mumladze R.G. Effectiveness of innovation management in agriculture. - М.: Rusains, 2014. 96 p.
  16. Aghion P., Bloom N., Blundell R., Griffith R., Howitt P. Competition and innovation: An inverted-U relationship // Quarterly journal of economics. - 2005. - Vol. 120. - No.2. - P. 701-728.
  17. Baumol W.J. The free-market innovation machine: analyzing the growth of miracle of capitalism. Princeton: Princeton University Press, 2002. - 318 p.
  18. Gilbert R., Newbery D. Preemptive patenting and the persistence of monopoly // American Economic Review. 1982. - Vol. 72. - No. 3. - P. 514-526.
  19. Romer P. Endogenous technological change // Journal of political economy. - 1990. - Vol. 98. - No.5. - P. 71-102.
  20. Morozov Yu.P. Innovative management: Textbook. manual for universities. - М.: UNITY-DANA, 2016. - 446 p.
  21. Fatkhutdinov R.A. Innovative management. Textbook, 4 th ed. - St. Petersburg, 2013. - 400 s.
  22. Bicheev M.A. Innovative Management: Textbook. allowance for distance. learning. - Novosibirsk: SibAGS, 2007. - 172 p.
  23. Abakarova R. Sh. The current state of the meat-producing subcomplex of the Russian agro-industrial complex // Theory and practice of social development: an electronic scientific journal. - 2013. - No. 10. - P. 64-69.
  24. Aliev Kh.A. The current state and competitiveness of the meat industry // Management of economic systems: electronic scientific journal. - 2017. - No. 35. - P. 37.
  25. Vasilchenko M. Ya. Problems of Modernization of the Meat Industry of Russia // Economic Sciences. Scientific and information magazine. - 2012. - No. 1 (86). - P. 72-74.
  26. Voroshilova I. Efficiency of meat and meat products production is the basis of their competitiveness // AIC: economy, management. - 2015. - No. 5. - P. 53-60.
  27. Magomedov A.N., Arzhantsev S.M. Trends in the development of the meat subcomplex of Russia // AIC: economy, management. - 2014. - No. 7. - P. 56-63.
  28. Sergeeva I.A. Role of the meat subcomplex in ensuring food security // Nikon readings. - 2016. - No. 14. - P. 48-49.
- 

УДК 338.43

## К ВОПРОСУ О ПРОИЗВОДСТВЕ МОЛОКА В РОССИИ В ПОСТРЕФОРМЕННЫЙ ПЕРИОД

МУЗАЛЕВ И.И.,

главный консультант отдела взаимодействия с предприятиями АПК комитета агропромышленного комплекса Курской области, e-mail: ivan.muzalev@mail.ru; тел. (4712) 70-16-52.

САЛТЫК И.П.,

доктор экономических наук, профессор, профессор кафедры физико-математических дисциплин и информатики ФГБОУ ВО Курская ГСХА, e-mail: Saltyk46@rambler.ru; тел. (4712) 53-14-25.

**Реферат.** В статье обоснована экономическая целесообразность повышения эффективности функционирования животноводческих отраслей АПК. В рамках этой проблемы рассмотрены вопросы продуктивности коров отечественных производителей, закономерности ее изменения. Обосновано значение экономических санкций западных стран против России, представляющих угрозу ее продовольственной безопасности, и их роль в выработке критического, взвешенного подхода к оценке производственных возможностей экономических потенциалов регионов. Выявлены закономерности развития в молочном скотоводстве отечественных технологий и влияние на снижение уровня издержек при производстве молока импортных технологий, машин, оборудования. Показана роль государства в решении этих проблем, а также эффективность специальных экономических мер, определенных Указами Президента Российской Федерации, принятыми национальными проектами, рядом других государственных мер.

**Ключевые слова:** безопасные продукты питания, молочное скотоводство, производство молока, сокращение поголовья коров, экономические санкции, национальные проекты, стратегия импортозамещения, рынок молока и молочных продуктов, инновации.

## ECONOMIC PROBLEMS OF MILK PRODUCTION IN RUSSIA AND THEIR SOLUTION IN THE POST-REFORMED PERIOD

MUZALYOV I.I.,  
prime consultant of cooperation department with enterprises AIC committee of the agro-industrial complex of Kursk Region, e-mail: ivan.muzalev@mail.ru: tel. (4712)70-16-52.

SALTYK I.P.,  
doctor of Economic Sciences, Professor, Senior Researcher Kursk State Agricultural I.I. Ivanov Academy, e-mail: Saltyk46@rambler.ru. tel. (4712) 53-14-25.

**Essay.** The article substantiates the economic feasibility of increasing the efficiency of the functioning of cattle-breeding branches of the agroindustrial complex. Within the framework of this problem, the questions of the productivity of domestic producers' cows, the patterns of its change are considered. The significance of the economic sanctions of the Western countries against Russia posing a threat to its food security and their role in developing a critical, balanced approach to assessing the production capacities of the economic potentials of the regions are substantiated. The patterns of development of domestic technologies in dairy cattle breeding have been revealed and the impact on the reduction of the cost level in the production of milk of imported technologies, machinery, equipment. The role of the state in solving these problems is shown, as well as the effectiveness of special economic measures defined by the Presidential Decrees, adopted national projects, and a number of other government measures.

**Keywords:** safe food, dairy cattle, milk production, reduction of the number of cows, economic sanctions, national projects, import substitution strategy, milk and dairy products market, innovations.

**Введение.** Во всех странах мира в числе приоритетов социально-экономического развития выделяют обеспеченность безопасными продуктами питания [1], важное место среди которых занимают коровье молоко и продукты его переработки. По оценке специалистов Национального союза производителей молока «Союзмолоко», производством этого продукта и его переработкой в настоящее время в стране занято более 21 тыс. предприятий, на которых трудится свыше 1,2 млн. чел., а молочная продукция составляет около 15 % оборота розничной торговли [2]. Россия является одним из крупнейших в мире производителем молока и молочной продукции, занимая 5 место после США, Индии, Китая и Бразилии.

Однако, несмотря на то, что в последние годы молочное скотоводство России сделало заметный рывок вперед, успехи эти локальны. Кроме того в 90-е годы XX в. в сельском хозяйстве страны, в том числе и в молочном скотоводстве, произошел существенный спад производства, а тенденция

ежегодного сокращения поголовья коров не преодолена до настоящего времени (таблица 1).

**Материал и методика исследования.** Методология исследования основана на аналитическом обзоре опубликованной научной литературы по анализируемым вопросам, использовании нормативно-справочных материалов, государственных программ развития сельского хозяйства РФ, интернет-ресурсов и передового практического опыта по теме исследований, а также личные наблюдения автора. Им также проведены математическая обработка экспериментальных данных и обобщение полученных результатов.

**Результаты исследования.** К сожалению, последствия финансово-экономического кризиса в стране, вызванного непродуманными реформами 90-х годов XX в. в молочном подкомплексе АПК страны, не преодолены до сих пор. И тенденция к увеличению производства молока в течение последних лет наблюдается лишь в немногих областях Центрального региона (таблицы 2 и 3).

Таблица 1 – Основные экономические показатели производства молока в Российской Федерации

Наименование показателя	1997 г.	1998 г.	1999 г.	2000 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.
Валовое производство молока, тыс. т	34136	33255	32274	31936	31756	30529	30791	30797	30724
Численность коров, тыс. голов	14536	13473	13144	12660	8859	8661	8531	8408	8250
Расход кормов на 1 ц молока в сельскохозяйственных организациях, ц к. ед.	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,6	1,5	*	*
Надоено молока в расчёте на одну корову в сельскохозяйственных организациях, кг	2066	2250	2283	2341	4521	4519	4841	5140	5449

\* - не располагаем данными.

Таблица 2 - Надой молока на 1 корову в сельскохозяйственных организациях областей Центрального региона

Область	В килограммах				
	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.
Брянская	3161	3134	3307	3721	4147
Владимирская	5950	5849	5933	6317	6881
Ивановская	4612	4633	5042	5382	6131
Калужская	4707	4529	5041	5649	6152
Костромская	3823	3922	4311	4688	4750
Московская	6176	6196	6161	6377	6560
Орловская	4138	4178	4244	4596	5042
Рязанская	4892	482	5261	5596	6342
Смоленская	3914	3891	3777	4237	6109
Тверская	3361	3456	3872	4185	6400
Тульская	4377	4267	4843	5514	6182
Ярославская	4356	4531	4973	5521	6984

Таблица 3 - Объемы производства молока (в хозяйствах всех категорий) областей Центрального региона

Область	В тысячах тонн				
	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.
Брянская	351,0	332,2	312,7	291,1	293,3
Владимирская	358,2	347,6	345,1	354,7	369,0
Ивановская	165,1	153,2	149,2	154,5	159,8
Калужская	234,0	219,7	228,3	253,8	269,1
Костромская	120,8	111,2	106,9	108,1	108,0
Московская	696,0	642,4	637,4	631,1	627,5
Орловская	230,3	217,4	191,6	183,9	176,9
Рязанская	370,3	355,9	365,1	374,9	381,1
Смоленская	325,6	298,0	235,6	218,1	206,5
Тверская	252,3	225,4	212,6	213,5	205,6
Тульская	192,9	173,1	176,7	187,3	185,8
Ярославская	260,3	262,3	272,4	280,7	292,3

Значительный сдвиг в решении проблемы высокоэффективного функционирования молочного комплекса АПК России произошел в условиях экономических санкций, представляющих угрозу продовольственной безопасности России и в ответ на которые российской стороной был введен запрет на ввоз в страну молочной продукции из США, стран ЕС, Канады, Австралии и Норвегии. В связи с возникшей проблемой стратегия импортозамещения в России была определена как долгосрочный приоритет.

Как справедливо отмечает В.И. Комлацкий [3], санкции заставили по-другому относиться к собственному производству, появился критический, взвешенный подход к оценке производственных возможностей отечественных технологий и экономического потенциала регионов. Как известно, общий уровень применяемых в молочном скотоводстве технологий не соответствует показателям передовых стран. К примеру, отечественная племенная база удовлетворяет потребности АПК в племенном молодняке крупного рогатого скота молочного направления всего на 67 %. Поэтому модернизация в Российском АПК в последние годы осуществлялась в основном за счет импортных технологий, машин, оборудования. Следует отме-

тить, что модернизация и строительство новых ферм для содержания дойных коров с использованием новейших индустриальных ресурсосберегающих технологий оказывает влияние на снижение уровня издержек при производстве молока.

Введение специальных экономических мер, определенных Указом Президента Российской Федерации от 6 августа 2014 года № 560 «О применении отдельных специальных мер обеспечения безопасности Российской Федерации» и Постановлением Правительства Российской Федерации от 7 августа 2014 года № 778 «О мерах по реализации Указа Президента Российской Федерации», предоставило возможность отечественным производителям молока заместить 22 % молочного рынка [4].

Важными этапами качественного перевооружения и модернизации отраслевых предприятий стали приоритетный национальный проект «Развитие АПК» и государственная программа развития сельского хозяйства и регулирование рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013 – 2020 годы. В рамках этих проектов, как отмечает В. Лабинов [5], для сельхозтоваропроизводителей стали доступны инвестиционные кредитные ресурсы на льготных условиях.

Комплексное решение таких вопросов, как технологическая модернизация, использование скота с высоким генетическим потенциалом продуктивности в сочетании с полноценным кормлением в условиях хозяйств, по мнению Х.А. Амерханова, Н.И. Стрекозова, позволило увеличить производство молока [6].

Рынок молока и молочных продуктов относится к наиболее импортозависимым. Так, в 2013 г. производство молока в хозяйствах всех категорий составляло 30,5 млн т или 93,9 % от целевого индикатора Госпрограммы, в 2015 и 2016 гг., соответственно 30,8 и 30,7 млн т. По итогам 2014 г. удельный вес отечественной продукции в общих объемах ресурсов молока с учетом переходящих запасов составил 77 %. И что вселяет надежду на перемены к лучшему: было импортировано в этом году, по данным В. Лабинова [5], 8995 тыс. т молока и молокопродуктов.

Федеральным законом «О федеральном бюджете на 2015 г. и на плановый период 2016 и 217 годов» по данным В. Лабинова [5], на поддержку племенного животноводства предусмотрены 4222750 тыс. руб. средств федерального бюджета, на развитие племенной базы мясного скотоводства – 380000 тыс. руб. Будем надеяться, что господдержка племенного животноводства позволит сформировать племенную базу и снизить себестоимость молока.

18–19 ноября 2015 г. в г. Красногорске Московской области проходил II Международный агропромышленный молочный форум, организованный Правительством Московской области при поддержке Министерства сельского хозяйства РФ. На авторитетной площадке обсуждались актуальные проблемы развития молочной отрасли, вопросы инвестирования и государственной поддержки АПК в целом.

В 2016 г. на все направления молочной отрасли было выделено из бюджета около 25 млрд руб. Благодаря этому со временем будет построено более 50 крупных комплексов и дополнительно произведено порядка 350 тыс. т молока. Но этого недостаточно. Чтобы выйти на уровень самообеспечения страны молочной продукцией (95 %), нужно увеличить производство молока на 7–8 млн т, для чего потребуется привлечь около 650 млрд руб.

Хорошими темпами развивается молочный сектор АПК в Московской области. Здесь поставлена задача нарастить объемы производства молока до 1 млн т в год. В последние годы они возрастали, но составляли 620–640 тыс. т. Поэтому молочное животноводство и создание селекционно-генетических центров относятся к приоритетным направлениям развития сельского хозяйства в Подмосковье. Есть у региона и положительный опыт привлечения инвестиций. Так, масштабным проектом может завершиться сотрудничество с вьетнамской компанией TH-True Milk, которая планирует создать на территории подмосковного кластера ферму на 45 тыс. дойных коров, инвестировав в молочное производство 500 млн. долл.

США. В стадии реализации другие перспективные региональные проекты: молочная ферма в Наро-Фоминском районе на 2000 голов; близка к открытию ферма на 500 голов «Боково» в Озерском районе; в Шатурском районе завершается строительство молочного предприятия на 600 голов «Спартак»; реконструируемая ферма на 1500 голов в Ступинском районе. Одним из возможных путей динамичного развития отрасли является и реконструкция старых молочных хозяйств. В Подмосковье, по оценке подмосковного правительства, на возрождение 100 таких ферм потребуется 7,5 млрд руб. Ожидаемый эффект — увеличение дойного стада на 40 тыс. голов и дополнительные 280 тыс. т молока в год [7].

В последние годы наблюдается радикальный рост продуктивности дойного стада. Надой молока на корову, по данным В.И. Фисинина, В.В. Калашникова, В.А. Багирова, уже к 2012 г. достигли 4 тыс. кг, а четыре года спустя (в 2016 г.) в среднем по стране приблизились к 5,5 тыс. кг (таблица 1). Однако авторы отмечают, что недостаточно иметь высокопродуктивный скот. Такие животные могут полностью проявить себя лишь при правильном кормлении и содержании.

Важнейшая проблема в настоящее время - отсталость технологий в молочном животноводстве. Д. Эпштейн [8], анализируя итоги 2013 г. и последующих лет, сообщает, что производство молока сократилось в эти годы в среднем на 5 % (таблица 1), а это очень большое снижение. Как отмечает автор, хотя надой на одну корову в среднем по стране и составляет в последние годы около 5 тыс. кг, но происходит увеличение его на фоне практически ежегодного и быстрого снижения поголовья «дойного стада». По мнению автора, основная причина этого негативного явления кроется в том, что государство слабо поддерживает отечественное производство молока и его переработку. Это тем более досадно, что эти отрасли еще не набрали необходимую силу для международной конкуренции. Одним из факторов, влияющих на величину издержек в молочном скотоводстве, ученые и практики считают то обстоятельство, что недостаточно быстро внедряются в сельскохозяйственное производство инновации. А если и внедряются, то в основном импортные, на основе которых обогнать другие страны сложно.

**Выводы.** Актуальные проблемы развития АПК страны в контексте решения задачи импортозамещения, что невозможно без создания конкурентоспособных производств, в которых получают отражение организация и технология производства, коммерческая деятельность по его материально-техническому обеспечению, организация и производительность труда, прогрессивность применяемой технологии, эффективность использования ресурсов, соблюдение режима экономии, качество руководства и др.

В Программе развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013 –

2020 годы поставлена задача расширения производства объемов молока до 38,2 млн. т в год. Но ее выполнение во многом будет зависеть от повышения качественных показателей молока и снижения затрат на единицу продукции, что является обычным явлением для противозатратной экономики,

для которой характерны не только неуклонный рост молочной продуктивности коров, но и рациональное использование племенных ресурсов, повышение экономической эффективности производства молока.

### Список использованных источников

1. Ушачёв И.Г. Обеспечить продовольственную безопасность Российской Федерации // АПК: экономика, управление. – 2010. - № 9. – С. 3-16.
2. Векленко В.И., Дородных Д.И. Пути повышения эффективности производства молока // Экономика сельского хозяйства России. - 2015. - № 2. - С. 34-37.
3. Комлацкий В.И. Индустриализация животноводства России как элемент реализации программы импортозамещения // В кн. Научный фактор в стратегии инновационного развития свиноводства: материалы Международной научно-практической конференции. 9-11 сентября 2015 г. – С. 344-348.
4. Грудкина М.А. Импортозамещение на рынке молока: проблемы и возможные решения // Экономика сельского хозяйства России. – 2016. - № 2. - С. 17-23.
5. Лабинов В. Состояние и перспективы развития животноводства // Комбикорма. - 2015. - №12. – С. 2-8.
6. Амерханов Х.А., Стрекозов Н.И. Научное обеспечение конкурентоспособности молочного скотоводства // Молочное и мясное скотоводство. - 2012. - Спецвыпуск. - С. 2-6.
7. Ткачёв А.Н. Вектор развития молочной отрасли // Комбикорма. – 2015. - № 12. – С. 12.
8. Эпштейн Д. Итоги 2013 года для Российской экономики и сельского хозяйства // Экономика сельского хозяйства России. - 2014. - № 1. – С. 14-20.

### List of sources used

1. Ushachyov I.G. Ensure food security of the Russian Federation // AIC: economics, management. – 2010. - № 9. – P. 3-16.
  2. Veklenko V.I., Dorodnyih D.I. Ways to increase the efficiency of milk production // Economics of agriculture of Russia. – 2015. - № 2. – P. 34-37.
  3. Komlatskiy V.I. industrialization of livestock in Russia as an element of implementation of the import substitution program // Scientific factor in the strategy of innovative development of pig farming, Collection of materials of the international scientific and practical conference. September 9-11, 2015. – P. 344-348.
  4. Grudkina M.A. Import substitution in the milk market: problems and possible solutions // Economics of agriculture of Russia. – 2016. - №2. – P. 17-23.
  5. Labinov V. State and prospects of livestock development // Kombikorma. – 2015. - № 12. – P. 2-8.
  6. Amerhanov H.A., Strekozov N.I. Scientific assurance of dairy cattle breeding competitiveness // Dairy and beef cattle breeding. – 2012. - Special issue. – P. 2-6.
  7. Tkachyov A.N. Vector of the dairy industry development // Kombikorma. – 2015. - № 12. – P. 12.
  8. Epshtein D. Results of 2013 for the Russian economy and agriculture // Economics of agriculture of Russia. - 2014. - No. 1. - P. 14-20.
-