

<i>Ежеквартальный научно-практический журнал</i>	<b>ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ АПК РЕГИОНА №4 (36), 2018 г</b>	1
--	--	---

DOI 10.15217/ISSN2079-0996.2018.4

ISSN 2079-0996

## **ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ АПК РЕГИОНА**

НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ  
ДАГЕСТАНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО АГРАРНОГО УНИВЕРСИТЕТА  
ИМЕНИ М.М. ДЖАМБУЛАТОВА

Журнал зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий  
и массовых коммуникаций  
*Свидетельство о регистрации ПИ №ФС77-72598 от 23 апреля 2018 г.*

Основан в 2010 году  
4 номера в год

выпуск  
**2018 - № 4(36)**

Сообщаются результаты экспериментальных, теоретических и методических исследований по  
следующим профильным направлениям:

- 06.01.00** – агрономия (сельскохозяйственные науки)
- 06.02.00** – ветеринария и зоотехния (сельскохозяйственные науки)
- 05.20.00** – процессы и машины агроинженерных систем (технические науки)
- 05.18.00** – технология продовольственных продуктов (технические науки)
- 08.00.05** – экономика и управление народным хозяйством: экономика, организация и управление  
предприятиями, отраслями, комплексами (АПК и сельское хозяйство) (экономические науки)

Журнал включен в перечень рецензируемых научных изданий ВАК, Международную  
информационную систему по сельскому хозяйству и смежным отраслям AGRIS и РИНЦ, размещен на  
сайтах: [daagau.rp](http://daagau.rp); [elibrary.ru](http://elibrary.ru); [agrovuz.ru](http://agrovuz.ru); [e.lanbook.com](http://e.lanbook.com).

С января 2016 года всем номерам журнала присваивается международный цифровой идентифика-  
тор объекта DOI (digital object identifier).

Махачкала 2018

**ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ АПК РЕГИОНА**

Научно-практический журнал

Учредитель журнала: ФГБОУ ВО "Дагестанский государственный аграрный университет имени М.М. Джамбулатова" МСХ РФ. Издается с 2010 г. Периодичность - 4 номера в год.

**Журнал зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций.**

**Свидетельство о регистрации средства массовой информации** *ПИ №ФС77-72598 от 23 апреля 2018 г.*

**Редакционный совет:**

**Джамбулатов З.М.** - председатель, д-р вет. наук, профессор (г. Махачкала, ФГБОУ ВО «Дагестанский ГАУ»).

Агеева Н.М. – д-р техн. наук, профессор (Северо–Кавказский федеральный научный центр садоводства, виноградарства, виноделия, г. Краснодар).

Батукаев А.А. – д-р с.-х. наук, профессор (Чеченский государственный университет, г. Грозный).

Бородычев В.В. – д-р с.-х. наук, профессор, академик РАН (Волгоградский филиал ФГБНУ «ВНИИГ им. А.Н. Костякова»).

Кудзаев А.Б. – д-р техн. наук, профессор (Горский ГАУ, г. Владикавказ).

Омаров М.Д. – д-р с.-х. наук, профессор (ВНИИЦ и СК, г. Сочи).

Панахов Т.М. – д-р техн. наук (Азербайджанский НИИВиВ, г. Баку).

Раджабов А.К. – д-р с.-х. наук, профессор (РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, г. Москва).

Рындин А.В. – д-р с.-х. наук, академик РАН (ВНИИЦ и СК, г. Сочи).

Салахов С.В. – д-р экон. наук, профессор (Азербайджанский НИИЭСХ, г. Баку).

Шевхужев А.Ф. – д-р с.-х. наук, профессор (СПб ГАУ, г. Пушкино).

Юлдашбаев Ю.А. – д-р с.-х. наук, член-корреспондент РАН, профессор (РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, г. Москва).

Herve Hannin – д-р экон. наук, профессор (Национальная высшая сельскохозяйственная школа Монпелье, Франция).

**Редакционная коллегия:**

**Мукайлов М.Д.** – д-р с.-х. наук, профессор (гл. редактор)

Исригова Т.А. – заместитель главного редактора, д-р с.-х. наук, профессор

Атаев А.М. – д-р вет. наук, профессор

Гасанов Г.Н. – д-р с.-х. наук, профессор

Бейбулатов Т.С. – д-р техн. наук, профессор

Магомедов М.Г. – д-р с.-х. наук, профессор

Фаталиев Н.Г. – д-р техн. наук, профессор

Ханмагомедов С.Г. – д-р экон. наук, профессор

Шарипов Ш.И. – д-р экон. наук, профессор

Курбанов С.А. – д-р с.-х. наук, профессор

Казиев М.А. – д-р с.-х. наук, профессор

Ахмедов М.Э. – д-р техн. наук, профессор

Пулатов З.Ф. – д-р экон. наук, профессор

**Ашурбекова Т.Н.** - канд. биол. наук, доцент (ответственный редактор)

**Адрес редакции:**

367032, Россия, РД, г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 180. Дагестанский ГАУ. Тел./ факс: (8722) 67-92-44; 89064489122; **E-mail:** dgsnauka@list.ru.

**Журнал включен в перечень рецензируемых научных изданий ВАК, Международную информационную систему по сельскому хозяйству и смежным отраслям AGRIS и РИНЦ, размещен на сайтах: [daagau.rf](http://daagau.rf); [elibrary.ru](http://elibrary.ru); [agrovuz.ru](http://agrovuz.ru); [e.lanbook.com](http://e.lanbook.com).**

**С января 2016 года всем номерам журнала присваивается международный цифровой идентификатор объекта DOI (digital object identifier).**

**С июня 2018 года статьям журнала присваивается международный цифровой идентификатор объекта DOI (digital object identifier).**

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>Агрономия (сельскохозяйственные науки)</b>	
<b>Т.Б. АЛИБЕКОВ, Б.И. КАЗБЕКОВ</b> - СЕЛЕКЦИОННАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ КОМБИНАЦИЙ СКРЕЩИВАНИЯ ПРИ ПОВТОРНОЙ ГИБРИДИЗАЦИИ ЯБЛОНИ	7
<b>Х.Г.И. АЛИ, О.В. СУНДУКОВ, Т.С. АСТАРХАНОВА, Е.Н. ПАКИНА, М. ЗАРГАР, И.Р. АСТАРХАНОВ</b> - РЕЗИСТЕНТНОСТЬ ОБЫКНОВЕННОГО ПАУТИННОГО КЛЕЩА К ФОСФОРОРГАНИЧЕСКИМ СОЕДИНЕНИЯМ И ФЕНПИРОКСИМАТУ	9
<b>И.Р. АСТАРХАНОВ, М.Р. МУСАЕВ, А.В. РАМАЗАНОВ</b> - ПРИЕМЫ ПОВЫШЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ ЗАСОЛЕННЫХ ЛУГОВО-КАШТАНОВЫХ ПОЧВ ТЕРСКО-СУЛАКСКОЙ ПОДПРОВИНЦИИ ЗАПАДНОГО ПРИКАСПИЯ	16
<b>А.А. БАТУКАЕВ, М.С. БАТУКАЕВ, Д.О. ПАЛАЕВА, Э.А. СОБРАЛИЕВА</b> - ВВЕДЕНИЕ В КУЛЬТУРУ IN VITRO И АДАПТАЦИЯ EX-VITRO СОРТОВ ВИНОГРАДА АВГУСТИН И МОЛДОВА	20
<b>Б.А. БАТАШЕВА, Р.А. АБДУЛЛАЕВ, Е.Е. РАДЧЕНКО, О.Н. КОВАЛЕВА, И.А. ЗВЕЙНЕК, М.Г. МУСЛИМОВ, Г.И. АРНАУТОВА</b> - ЭКОЛОГО-ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ПРИУРОЧЕННОСТЬ УСТОЙЧИВОСТИ ЯЧМЕНЯ К ГРИБНЫМ БОЛЕЗНЯМ	26
<b>А.Ш. ГИМБАТОВ, М.Д. МУКАИЛОВ, А.Б. ИСМАИЛОВ, Г.А. АЛИМИРЗАЕВА, Е.К. ОМАРОВА</b> ПРОГРАММИРОВАНИЕ УРОЖАЕВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ НА ОСНОВЕ ОПТИМИЗАЦИИ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ В РАВНИННОЙ ЗОНЕ ДАГЕСТАНА	33
<b>Г.Н. ГАСАНОВ, Т.А. АСВАРОВА, К.М. ГАДЖИЕВ, Р.Р. БАШИРОВ, А.С. АБДУЛАЕВА, З.Н. АХМЕДОВА, Ш.К. САЛИХОВ</b> - ДИНАМИКА ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ В БЛОКАХ РАСТИТЕЛЬНОГО ВЕЩЕСТВА ТРАВЯНЫХ ЭКОСИСТЕМ ТЕРСКО-КУМСКОЙ НИЗМЕННОСТИ ПРИКАСПИЯ	39
<b>М.А. ДЖАНБУЛАТОВ, У.К. КУРКИЕВ, М.Х. ГАДЖИМАГОМЕДОВА, К.У. КУРКИЕВ</b> - ДЛИНА ВЕГЕТАЦИОННОГО ПЕРИОДА И ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ МЕЖФАЗНЫХ ЦИКЛОВ У СОРТОВ ПШЕНИЦЫ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ В РАЗЛИЧНЫХ АГРОКЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ ДАГЕСТАН	45
<b>Л.П. ИОНОВА, Р.А. АРСЛАНОВА, Н.Д. СМАШЕВСКИЙ, А.С. БАБАКОВА</b> - ВЛИЯНИЕ БИОПРЕПАРАТОВ НА ФОРМИРОВАНИЕ И РАЗВИТИЕ ВЕГЕТАТИВНЫХ ОРГАНОВ РАССАДЫ ОГУРЦА В ПЛЕНОЧНОЙ ТЕПЛИЦЕ	48
<b>Ж.О. КАНУКОВА, Д.А. КУМЫКОВА</b> - ВЫНОС АЗОТА, ФОСФОРА И КАЛИЯ С УРОЖАЕМ ЗЕЛЕННОЙ МАССЫ ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ РАЗЛИЧНЫХ СИСТЕМ УДОБРЕНИЙ	53
<b>Р.Э. КАЗАХМЕДОВ, С.М. МАМЕДОВА</b> - КОЛЛЕКЦИЯ СОРТОВ КАПУСТЫ БЕЛОКОЧАННОЙ ОЗИМОЙ СЕЛЕКЦИИ ДСОСВИО	57
<b>Р.Э. КАЗАХМЕДОВ, С.М. МАМЕДОВА</b> - ОЦЕНКА БИОЛОГИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА СЕЯНЦЕВ ВИНОГРАДА НА РАННИХ ЭТАПАХ РАЗВИТИЯ	62
<b>С.А. КУРБАНОВ, В.В. БОРОДЫЧЕВ, М.Н. ЛЫТОВ</b> - ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ СХЕМА АНАЛИЗА ДАННЫХ И ВЫРАБОТКИ УПРАВЛЯЮЩИХ РЕШЕНИЙ НА ОСНОВЕ ГЕОИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ОРОШЕНИЕМ	65
<b>С.А. КУРБАНОВ, Е.В. МЕЛИХОВА, В.В. БОРОДЫЧЕВ, А.Ф. РОГАЧЕВ</b> - МАТЕМАТИКО-СТАТИСТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ УРОЖАЙНОСТИ КОРНЕПЛОДОВ ПРИ КОМБИНИРОВАННОМ ОРОШЕНИИ	70
<b>Н.Р. МАГОМЕДОВ, Н.Н. МАГОМЕДОВ, Ж.Н. АБДУЛЛАЕВ, Д.Ю. СУЛЕЙМАНОВ</b> - ВЛИЯНИЕ ПРИЕМОВ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ПЕРСПЕКТИВНОГО СОРТА ОЗИМОЙ ТВЕРДОЙ ПШЕНИЦЫ В ДАГЕСТАНЕ	76
<b>А.В. МУРТУЗОВА, Е.В. ПИНЯСКИНА, А.Т. МАММАЕВ, М.Х.-М. МАГОМЕДОВА, М.Ю. АЛИЕВА</b> - ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ СОЛЕЙ КАДМИЯ НА МОРФО-БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ИЗОГЕННЫХ ЛИНИЙ ПШЕНИЦЫ СОРТА «МИРОНОВСКАЯ 808»	80
<b>М.Р. МУСАЕВ, А.А. МАГОМЕДОВА, З.М. МУСАЕВА, М.С. МУСАЕВ, З.М. ХАСАЕВА</b> - ВЛИЯНИЕ РЕЖИМОВ ОРОШЕНИЯ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ СОРТОВ БЕЛОКОЧАННОЙ КАПУСТЫ	86
<b>Р.М. ОСМАНОВ, У.М. МАГОМЕДОВ, Б.Д. ПАШТАЕВ</b> - ИЗУЧЕНИЕ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ ЭНДЕМИЧНОГО ВИДА – ГВОЗДИКИ АВАРСКОЙ ( <i>DIANTHUS AWARICUS</i> KNAR.) В ДАГЕСТАНЕ	89
<b>Н.И. РАМАЗАНОВА, Ж.О. ШАЙХАЛОВА, Ш.К. САЛИХОВ, М.А. ЯХИЯЕВ, М.Р. МУСАЕВ</b> - ОСОБЕННОСТИ ПРОДУКТИВНОГО ПРОЦЕССА РАСТИТЕЛЬНЫХ СООБЩЕСТВ В ЕСТЕСТВЕННОМ БИОЦЕНОЗЕ ПРЕДГОРЬЯ ДАГЕСТАНА	94
<b>А.С. САЙПУЛЛАЕВ, Г.Н. ГАСАНОВ, М.Р. МУСАЕВ</b> - АДАПТИВНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ САХАРНОГО СОРГО К СРЕДНЕЗАСОЛЕННОЙ ЛУГОВО-КАШТАНОВОЙ ПОЧВЕ ПРЕДГОРНОЙ ПОДПРОВИНЦИИ ДАГЕСТАНА	100
<b>З.М. ЦИЧКИЕВ, М.А. БАЗГИЕВ, Л.Ю. КОСТОЕВА, М.Х. ГАНДАРОВ, Б.Б. ГАЛАЕВ</b> - ТЕХНОЛОГИЯ СОРТООБНОВЛЕНИЯ И ПРОИЗВОДСТВА СЕМЯН ПОДСОЛНЕЧНИКА ДЛЯ ХОЗЯЙСТВ АПК РЕСПУБЛИКИ ИНГУШЕТИЯ	105
<b>Р.А. ШАХМИРЗОЕВ, М.К. КАРАЕВ</b> - НЕКОТОРЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПРОДУКТИВНОСТИ СОРТО-ПОДВОЙНЫХ КОМБИНАЦИЙ ЯБЛОНИ	108
<b>Ю.М. ШОГЕНОВ, З.С. ШИБЗУХОВ</b> - ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ УДОБРЕНИЙ И РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ САХАРНОЙ КУКУРУЗЫ В КАБАРДИНО-БАЛКАРИИ	111
<b>З.С. ШИБЗУХОВ, Ю.М. ШОГЕНОВ</b> - УРОЖАЙНОСТЬ ГИБРИДОВ РАЗНЫХ ГРУПП СПЕЛОСТИ КУКУРУЗЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СОРТОВЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ, СРОКОВ ПОСЕВА, ГУСТОТЫ СТОЯНИЯ И БИОПРЕПАРАТОВ В КАБАРДИНО-БАЛКАРИИ	116
<b>Г.С. ШАХМЕДОВА, Ю.И. ШАХМЕДОВА</b> - ХОЗЯЙСТВЕННО-ЦЕННЫЕ ПРИЗНАКИ У ГИБРИДОВ ХЛОПЧАТНИКА ОТ ДИАЛЛЕЛЬНЫХ СКРЕЩИВАНИЙ	121
<b>Ветеринария и зоотехния (сельскохозяйственные науки)</b>	
<b>Г.Ш. ГАДЖИМУРАДОВ</b> - ОСОБЕННОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ РЕПРОДУКТИВНЫХ СИСТЕМ НЕКОТОРЫХ РЫБ ИЗ СЕМЕЙСТВА ОКУНЕВЫХ (PERCIDAЕ)	126
<b>С.С. ВАНЬКАЕВ, Ю.А. ЮЛДАШБАЕВ, Ф.Н. ХУЦАЕВ</b> - ПЛЕМЕННАЯ РАБОТА С СЕРОЙ КАРАКУЛЬСКОЙ ПОРОДОЙ ОВЕЦ В СПК «ПОЛЫННЫЙ» ЮСТИНСКОГО РАЙОНА РК	128

4	<b>ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ АПК РЕГИОНА №4 (36), 2018 г</b>	<i>Ежеквартальный научно-практический журнал</i>
---	--	--

<b>Л.А. ГЛАЗУНОВА, Ю.В. ГЛАЗУНОВ</b> - ВЛИЯНИЕ ВОЗРАСТА И ТЕХНОЛОГИЙ СОДЕРЖАНИЯ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА НА ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ ТЕЛАЗИОЗОМ	131
<b>М.М. МИКАИЛОВ, О.Ю. ЮСУПОВ, Э.А. ЯНИКОВА, П.М. КАБАХОВА, А.А. ХАЛИКОВ, А.Т. ГУЛИЕВА, Г.М. ШЕХИЛАЛИЕВА, Ш.А. ГУНАШЕВ</b> - МОНИТОРИНГ ЭПИЗООТИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ ПО БРУЦЕЛЛЕЗУ КРУПНОГО И МЕЛКОГО РОГАТОГО СКОТА В РЕСПУБЛИКЕ ДАГЕСТАН ЗА 2008-2017 ГГ.	137
<b>Р.О. ЦАХАЕВА, Д.Г. МУСИЕВ, З.М. ДЖАМБУЛАТОВ, М.З. МАГОМЕДОВ, Г.Х. АЗАЕВ</b> - ЭПИЗООТИЧЕСКАЯ СИТУАЦИЯ ПО САЛЬМОНЕЛЛЕЗУ КУР В ДАГЕСТАНЕ	142
<b>М.Г. ЧАБАЕВ, Р.В. НЕКРАСОВ, Е.Ю. ЦИС, В.А. ДЕВЯТКИН, М.И. КАРТАШОВ</b> - ОСОБЕННОСТИ ОБМЕНА ВЕЩЕСТВ И ПРОДУКТИВНОСТЬ МОЛОДНЯКА ЖВАЧНЫХ ПРИ СКАРМЛИВАНИИ ИМ ПРОБИОТИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ	146
<b>Р.М. ЧАВТАРАЕВ, М.М. САДЫКОВ</b> - ВЛИЯНИЕ ПРИЛИТИЯ КРОВИ ШВИЦКОГО БЫКА НА ПРОДУКТИВНЫЕ КАЧЕСТВА КАВКАЗСКОГО БУРОГО МОЛОДНЯКА	151
<b>А.Ф. ШЕВХУЖЕВ, В.А. ПОГОДАЕВ, Г.П. КОВАЛЕВА</b> - ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ, ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МЫШЕЧНОЙ И ЖИРОВОЙ ТКАНИ БЫЧКОВ АБЕРДИН-АНГУССКОЙ ПОРОДЫ ПРИ РАЗНОЙ ИНТЕНСИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА ГОВЯДИНЫ	154
<b>Процессы и машины агроинженерных систем (технические науки)</b>	
<b>В.А. КРАВЧЕНКО, И.М. МЕЛИКОВ, В.С. КУРАСОВ</b> - ВЛИЯНИЕ НА АГРОТЕХНИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПОЧВЫ ОЛИГОМЕРНЫХ ШИН ДВИЖИТЕЛЕЙ КОЛЁСНЫХ ТРАКТОРОВ КЛАССА 3	161
<b>Р.Д. УМАРОВ, Ф.М. МАГОМЕДОВ, М.А. АРСЛАНОВ, С.Р. ХАБИБОВ, Д.А. САЛАТОВА</b> - НОВЫЙ СПОСОБ РАЗМЕЩЕНИЯ КУСТОВ ВИНОГРАДА НА ПРЕДГОРНОЙ МЕСТНОСТИ	167
<b>Технология продовольственных продуктов (технические науки)</b>	
<b>И.В. БАРАНОВ, А.ТУН</b> - РАСЧЕТНОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕПЛОФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ АВОКАДО ПРИ ЗАМОРАЖИВАНИИ	170
<b>С.В. ГЛАЗКОВ, М.Н. КУРБАНОВА, А.А. КОРОЛЕВ, М.Т. ЛЕВШЕНКО, А.В. САМОЙЛОВ</b> - ИЗУЧЕНИЕ ИНГИБИРУЮЩЕГО ЭФФЕКТА ГЛЮКОНО-8-ЛАКТОНА НА РОСТ МИКРООРГАНИЗМОВ В БЕЛОКОЧАННОЙ КАПУСТЕ ПРИ ХРАНЕНИИ	174
<b>Г.Н. ДАУДОВА, В.В. ПИНЯСКИН, Л.А. ДАУДОВА, Э.З. ЗЕЙНАЛОВА, Т.А. ИСРИГОВА</b> - МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ЭКСТРАКЦИИ АНТОЦИАНОВ ИЗ ПЛОДОВ ДИКОЙ ЧЕРЕШНИ	179
<b>А.С. ДЖАБОЕВА, Р.М. ЖИЛОВА, Л.Ж. ШИРИТОВА</b> - ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ПЕКТИНА ИЗ ВЪЖИМОК ЯБЛОК	183
<b>М.А. МАГОМЕДОВА, Э.Р. КАЗАХМЕДОВ, Р.Э. КАЗАХМЕДОВ</b> - КОНЦЕПЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ДОБАВОК ИЗ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ В РЕСПУБЛИКЕ ДАГЕСТАН	185
<b>В.С. РЫЖКОВА, В.В. ЛИТВЯК, А.Н. БАТЯН, Ю.Ф. РОСЛЯКОВ, Н.Д. ЛУКИН</b> - ПОЛУЧЕНИЕ И ИССЛЕДОВАНИЕ МАЛЬТОДЕКСТРИНОВ	190
<b>М.Б. ХОКОНОВА</b> - СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ОБРАБОТКИ И КУПАЖИРОВАНИЯ ВОДОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ	202
<b>О.А. ЧУРСИНА, Л.А. ЛЕГАСHEVA, В.А. ЗАГОРУЙКО, Е.Л. УДОД</b> - ВЛИЯНИЕ РАСЫ ДРОЖЖЕЙ НА АРОМАТОБРАЗУЮЩИЙ КОМПЛЕКС ВИНМАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА КОНЬЯКОВ	205
<b>Экономика и управление народным хозяйством (экономические науки)</b>	
<b>А.А. АББАСОВА</b> - ЭКОНОМИКА РЫНКА ТУРИЗМА РД: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ	212
<b>А.А. БАШИРОВА, А.М. САДЫКОВА</b> - СБАЛАНСИРОВАННОЕ РАЗВИТИЕ ЭЛЕМЕНТОВ РЕСУРСНОГО ПОТЕНЦИАЛА КАК РЕЗЕРВ РОСТА АГРАРНОГО ПРОИЗВОДСТВА В РЕГИОНЕ	218
<b>Т.Б. БАТЫРБИЕВ, Х.Д. МАГОМЕДОВ, Л.П. ЖУКОВА</b> - ЭКОНОМИЧЕСКАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ СЕЙСМИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ И ОБЕСПЕЧЕНИЕ СЕЙСМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РЕСПУБЛИКИ ДАГЕСТАН	222
<b>И.В. МИЩЕНКО, Е.А. ФРОЛОВ</b> - РЕГИОНАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ ПОЛИТИКИ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ В АПК (НА МАТЕРИАЛАХ АЛТАЙСКОГО КРАЯ)	226
<b>М.Д. МУКАИЛОВ, К.К. КУРБАНОВ</b> - ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЕ И ОПТИМИЗАЦИЯ ОТРАСЛЕВОЙ СТРУКТУРЫ АПК ПРОБЛЕМНЫХ ТЕРРИТОРИЙ	231
<b>А.Д. ИБРАГИМОВ</b> - ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА И РЕАЛИЗАЦИИ ПОДСОЛНЕЧНИКА В СЕЛЬХОЗПРЕДПРИЯТИЯХ РЕСПУБЛИКИ ДАГЕСТАН	237
<b>И.Б. МАНЖОСОВА</b> - ЦИФРОВАЯ МОДЕРНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ЦЕПОЧКИ В РАСТЕНИЕВОДСТВЕ	242
<b>З.Ф. ПУЛАТОВ</b> - УЧЕНИЕ А.В. ЧАЯНОВА О СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ КООПЕРАЦИИ, ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ И ОСОБЕННОСТИ ЕЕ РАЗВИТИЯ В ДАГЕСТАНЕ	248
<b>С.Г. ХАНМАГОМЕДОВ, Н.Г. ГАСАНОВ, Ж.А. АХМЕДОВА</b> - ФАКТОРЫ ДИНАМИЧНОГО РАЗВИТИЯ ФЕРМЕРСКИХ ХОЗЯЙСТВ В РЕГИОНЕ	257
<b>Ш.И. ШАРИПОВ, Б.Ш. ИБРАГИМОВА</b> - ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ СТИМУЛИРОВАНИЯ РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ КООПЕРАЦИИ В РОССИИ	263
<b>Адреса авторов</b>	271
<b>Правила для авторов журнала</b>	273

**СОДЕРЖАНИЕ  
TABLE OF CONTENTS  
Agricultural Sciences**

<i>T.B. ALIBEKOV, B.I. KAZBEKOV - SELECTION EFFICIENCY OF COMBINATIONS OF CROSSING AT REPEATED HYBRIDIZATION OF AN APPLE-TREE</i>	7
<i>Kh.G.I. ALI, O.V. SUNDUKOV, T.S. ASTARKHANOVA, E.N. PAKINA, M. ZARGAR, I.R. ASTARKHANOV - RESISTANCE OF TETRANYCHUS URTICAE TO ORGANOPHOSPHORUS COMPOUNDS AND FENPYROXIMATE</i>	9
<i>I. R. ASTARKHANOV, M. R. MUSAEV, A. V. RAMAZANOV - THE METHODS OF INCREASING THE PRODUCTIVITY OF SALINE MEADOW CHESTNUT SOILS OF THE TEREK-SULAK WESTERN CASPIAN SUBPROVINCE</i>	16
<i>A.A. BATUKAEV, M.S. BATUKAEV, D.O.PALAEVA, E.A. SOBRALIEVA - INTRODUCTION IN VITRO CULTURE AND EX-VITRO ADAPTATION OF AGRUSTINE AND MOLDOVA GRAPE VARIETIES</i>	20
<i>B.A.BATASHEVA, R.A.ABDULLAEV, E.E.RADCHENKO, O.N.KOVALEVA, I.A. ZVEYNEK, M.G. MUSLIMOV, G.I.ARNAUTOVA - ECOLOGICAL - GEOGRAPHIC PRINCIPLES OF BARLEY TOLERANCE TO FUNGULAR DISEASES</i>	26
<i>A.SH. GIMBATOV, M.D. MUKAILOV, A.B. ISMAILOV, G.A. ALIMIRZAYEVA, E.K. OMAROVA, - PROGRAMMING WINTER WHEAT YIELDS ON THE BASIS OF THE MINERAL NUTRITION OPTIMIZATION IN THE LOWLAND ZONE OF DAGESTAN</i>	33
<i>G. N. GASANOV, T.A. ASVAROVA, K. M. HAJIYEV, R. R. BASHIROV, A. S. ABDULAEVA, Z. N. AKHMEDOVA, S. K. SALIKHOV - DYNAMICS OF CHEMICAL ELEMENTS IN BLOCKS OF VEGETABLE SUBSTANCE OF HERBAL ECOSYSTEMS OF THE TERRY-KUMSK LOWLAND OF THE CASPIAN ZONE</i>	39
<i>M.A. DZHANBULATOV, U.K. KURKIEV, M.H. GADZHIMAGOMEDOVA, K.U. KURKIEV - LENGTH OF VEGETATIONAL PERIOD AND LENGTH OF INTERPHASE CYCLES IN WHEAT VARIETIES WHILE EXTRACTING IN DIFFERENT AGROCLIMATIC CONDITIONS OF THE REPUBLIC OF DAGESTAN</i>	45
<i>L. P. IONOVA, R. A. ARSLANOVA, N.D. SMASHEVSKY, A. S. BABAKOVA - THE INFLUENCE OF BIOLOGICAL PREPARATIONS ON THE FORMATION AND DEVELOPMENT OF VEGETATIVE ORGANS OF CUCUMBER SEEDLINGS IN THE FILM GREENHOUSE</i>	48
<i>ZH.O. KANUKOVA, D.A. KUMYKOVA - NITROGEN PHOSPHORUS AND POTASSIUM WITH A CROP OF GREEN MASS OF HYBRIDS OF CORNDEPENDING ON VARIOUS FERTILIZER SYSTEMS</i>	53
<i>R. E. KAZAKHMEDOV, S. M. MAMEDOVA - COLLECTION OF VARIETIES OF CABBAGE, WINTER BREEDING, DSOSVIO</i>	57
<i>R. E. KAZAKHMEDOV, S. M. MAMEDOVA - EVALUATION OF BIOLOGICAL POTENTIAL OF SEEDLINGS OF GRAPES IN THE EARLY STAGES OF DEVELOPMENT</i>	62
<i>S. A. KURBANOV, V.V. BORODYCHEV, M.N. LYTOV - FUNCTIONAL DIAGRAM OF THE DATA ANALYSIS AND DEVELOPMENT CONTROL SOLUTIONS BASED ON GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEM IRRIGATION MANAGEMENT</i>	65
<i>S.A. KURBANOV, E.V. MELIKHOVA, V.V. BORODYCHEV, A.F. ROGACHEV - MATHEMATICAL-STATISTICAL MODELING OF ROOT YIELD UNDER THE COMBINED IRRIGATION</i>	70
<i>N. R. MAGOMEDOV, N. N. MAGOMEDOV, Zh. N. ABDULLAEV, D. Yu. SULEYMANOV - THE INFLUENCE OF CULTIVATION METHODS ON PRODUCTIVITY PROMISING VARIETIES OF HARD WINTER WHEAT IN DAGESTAN</i>	76
<i>A.V. MURTUZOVA, E.V. PINYASKINA, A.T. MAMMAEV, M.H.-M. MAGOMEDOVA, M.Y. ALIEVA - THE STUDYING EFFECTS OF SALTS OF CADMIUM ON MORFO-BIOCHEMICAL RATES OF ISOGENIC LINES OF WHEAT "MIRONOVSKAYA 808"</i>	80
<i>M.R. MUSAEV, A.A.MAGOMEDOVA, 3.M.MYCAEBA, M.S. MUSAEV, Z.M. KHASAEVA - INFLUENCE OF IRRIGATION REGIMES ON THE PRODUCTIVITY OF WHITE CABBAGE VARIETIES</i>	86
<i>R.M. OSMASNOV, U.M. MAGOMEDOV, B.D. PASHTAEV - STUDY OF THE MORPHOLOGICAL TRAITS OF THE ENDEMIC TYPE – CARNATIONS AVAR (DIANTHUS AWARICUS KHAR.) IN DAGESTAN</i>	89
<i>N.I. RAMAZANOVA, J.O. SHAYKHALOVA, SH.K. SALIKHOV, M.A. YAKHIYYAEV, M.R. MUSAEV - PECULIARITIES OF THE PRODUCTION PROCESS OF VEGETABLE COMMUNITIES IN NATURAL BIOCENOSE OF THE FUTURE OF DAGHESTAN</i>	94
<i>A. C. САЙПУЛЛАЕВ, Г. Н. ГАСАНОВ, М. П. МЫСАЕВ - ADAPTIVE POTENTIAL OF SUGAR SORGHES ON MEDIUM-DEPENDENT MEETING-AND-CHESTNUT SOIL OF DAGESTAN'S FERROUS SUB-DIRECTIONS</i>	100
<i>Z.M. TSITSKIEV, M.A. BAZGIEV, L.Yu.KOSTOEVA, M.Kh. GANDAROV, B.B. GALAEV - TECHNOLOGY OF SORTING AND PRODUCTION OF SUNFLOWER SEEDS FOR AGRICULTURE OF THE REPUBLIC OF INGUSHETIA</i>	105
<i>R. A. SHAKHMIRZOEV, M.K. KARAEV - SOME INDICATORS OF APPLE VARIETY ROOTSTOCKS PRODUCTIVITY</i>	108
<i>Yu.M. SHOGENOV, ZS. SHIBZUKHOV - EFFICIENCY OF APPLICATION OF FERTILIZERS AND GROWTH REGULATORS WHEN CULTIVATING SUGAR CORN IN KABARDINO-BALKARIA</i>	111
<i>Z.S. SHIBZUKHOV, Yu.M. SHOGENOV - YIELD OF HYBRIDS OF DIFFERENT GROUPS OF CORN DAMAGE DEPENDING ON VARIETY FEATURES, CROPS, STANDING DENSITY AND BIOLOGICAL PRODUCTS IN KABARDINO-BALKARIA</i>	116
<i>G.S. SHAHMEDOVA, YU.I. SHAHMEDOVA - SCIENTIFIC AND PRECIOUS SIGNS IN THE COTTON'S HYBRIDS FROM DIALULAR CROSSINGS</i>	121
<b>Veterinary Medicine and Zootechnics (Agricultural Sciences)</b>	
<i>G.SH. GADZHIMURADOV - FEATURES OF THE FUNCTIONING OF REPRODUCTIVE SYSTEMS OF SOME FISHES FROM THE GROUP OF PERCIDS (PERCIDAE)</i>	126
<i>S.S. VANKAEV, Yu.A.YULDASHBAEV, F.N.KHUTSAEV - BREEDING WORK WITH GREY CARACUL SHEEP BREED AT THE AGRICULTURAL PRODUCTIVE COOPERATIVE "POLYNNYI" IN YUSTINSKY DISTRICT IN THE REPUBLIC OF KALMYKIA</i>	128
<i>L. A. GLAZUNOVA, Y. V. GLAZUNOV - THE IMPACT OF AGE AND TECHNOLOGY CONTENT OF CATTLE ON THE INCIDENCE OF TELEZIASIS</i>	131
<i>M.M. MIKAILOV, O.Yu. YUSUPOV, E.A. YANIKOVA, P.M. KABAKHOVA, A.A. KHALIKOV, A.T. GULIEVA, G.M. SHEKHIALIEVA, Sh.A. GUNASHEV - MONITORING THE EPIZOOTIC SITUATION ON BRUCELLOSIS IN LARGE AND SMALL CATTLE IN THE REPUBLIC OF DAGESTAN DURING 2008-2017</i>	137

<i>R. O. ZAKHAEV, D. G. MUSAEV, Z. M. DZHAMBULATOV, M. Z. MAGOMEDOV, G. H. ISAEV, R. M. ABDURAHIMOVA - EPIZOOTIC THE SITUATION IN SALMONELLOSIS A HEN IN DAGESTAN</i>	142
<i>M. G. CHABAEV, R. V. NEKRASOV, E. YU. TSIS, V.A. DEVIATKIN, M. I. KARTASHOV - FEATURES OF METABOLISM AND PRODUCTIVITY OF YOUNG RUMINANTS WHEN FEEDING THEM PROBIOTIC COMPLEXES</i>	146
<i>R.M. CHAVTARAYEV, M.M. SADYKOV - THE INFLUENCE OF CAST-BLOOD BROWN SWISS BULL ON PRO DUCTIVE PERFORMANCE OF CAUCASIAN BROWN YOUNG</i>	151
<i>A. F., SHEVKHUZHEV, V. A. POGODAEV, G. P. KOVALEV - CHEMICAL COMPOSITION, PHYSICO-CHEMICAL PROPERTIES OF MUSCLE AND ADIPOSE TISSUE OF BULLS OF ABERDEEN ANGUS BREED WITH DIFFERENT INTENSITY OF BEEF PRODUCTION</i>	154

*Processes and Machinery of Agri-Engineering Systems (Engineering Sciences)*

<i>V.A. KRAVCHENKO, I.M. MELIKOV, V.S. KURASOV - THE INFLUENCE OF OLIGOMERIC TYRES OF PROPULSORS IN THE WHEELED TRACTORS OF CLASS 3 ON AGROTECHNICAL INDICES OF THE SOIL</i>	161
<i>R.D. UMAROV, F.M. MAGOMEDOV, M.A. ARSLANOV, S.R. KHABIBOV, S.A. SALATOVA - NEW METHOD OF GRAPE BUSHES ARRANGEMENT IN FOOTHILL AREAS</i>	167

*Food Product Technology (Engineering Sciences)*

<i>I. V. BARANOV, A. TUN - PREDICTING OF THERMO-PHYSICAL PROPERTIES OF AVOCADO IN FREEZING TEMPERATURE</i>	170
<i>S.V. GLAZKOV, M.N. KURBANOVA, A.A. KOROLEV, M.T. LEVSHENKO, A.V. SAMOYLOV - STUDYING THE INHIBITIVE EFFECT OF GLUCONO DELTA-LACTONE ON THE GROWTH OF MICROORGANISMS IN A WHITE CABBAGE WHILE STORING</i>	174
<i>G.N. DAUDOVA, V.V. PINYASKIN, L.A. DAUDOVA, E.Z. ZEYNALOVA, T.A. ISRIGOVA - MATHEMATICAL MODELING AND OPTIMIZATION OF THE PROCESS OF EXTRACTION OF ANTOCIANS FROM WILD CHERRY FRUITS</i>	179
<i>A.S.DZHABOEVA, R.M. ZHILOVA, L.J. SHERITOVA - PRODUCTION TECHNOLOGY OF PECTIN FROM THE POMACE OF APPLES</i>	183
<i>M.A. MAGOMEDOVA, E.R. KAZAHMEDOV, R.E. KAZAHMEDOV - THE CONCEPT OF THE PRODUCTION OF BIOLOGICALLY ACTIVE ADDITIVES FROM VEGETABLE RAW MATERIALS IN THE REPUBLIC OF DAGESTAN</i>	185
<i>V.S. RYZHKOV, V.V. LITVYAK, A.N. BATYAN, Y.F. ROSLYAKOV, N.D. LUKIN - THE ACQUISITION AND ANALYSIS OF MALDODEXTRINS</i>	190
<i>M.B. KHOKONOVA - IMPROVEMENT OF PROCESSES FOR PROCESSING AND VAPORIZATION OF VODKA PRODUCTS</i>	202
<i>O.A. CHURSINA, L.A. LEGASHEVA, V.A. ZAGORUYKO - INFLUENCE OF THE YEAST RACE ON THE FLAVORING COMPLEX WINE MATERIALS FOR COGNAC PRODUCTION</i>	205

*Economics and Management of National Economy (Economic Sciences)*

<i>A. A.ABBASOVA - THE ECONOMY OF THE TOURISM MARKET IN DAGESTAN: PROBLEMS AND PROSPECTS</i>	212
<i>A.A.BASHIROVA, A.M. SADYKOVA - THE BALANCED DEVELOPMENT OF ELEMENTS OF RESOURCE POTENTIAL AS THE RESERVE OF GROWTH OF AGRARIAN PRODUCTION IN THE REGION</i>	218
<i>T.B. BATYRBIEV, H. D. MAGOMEDOV, L.P. ZHUKOV - ECONOMIC COMPONENT OF SEISMIC ACTIVITY AND ENSURING THE SEISMIC SECURITY OF THE REPUBLIC OF DAGESTAN</i>	222
<i>I.V. MISCHENKO, E. A. FROLOV - REGIONAL ASPECTS OF THE IMPORT SUBSTITUTION POLICY IN AIC (BASED ON THE ALTAI REGION DATA)</i>	226
<i>M.D. MUKAILOV, K.K. KURBANOV - IMPORT SUBSTITUTION AND OPTIMIZATION OF BRANCH STRUCTURES OF THE AGRARIAN AND INDUSTRIAL COMPLEX OF THE PROBLEMATIC TERRITORIES</i>	231
<i>A. D. IBRAGIMOV - WAYS OF IMPROVING SUNFLOWER PRODUCTION EFFICIENCY IN AGRICULTURAL ENTERPRISES OF REPUBLIC DAGESTAN</i>	237
<i>I.B. MANZHOSOVA - DIGITAL MODERNIZATION OF INDUSTRIAL-TECHNOLOGICAL CHAIN IN PLANT PRODUCTION</i>	242
<i>Z.F. PULATOV - A.V. CHAYANOV'S TEACHINGS ABOUT AGRICULTURAL COOPERATION, MAIN STAGES AND PECULIARITIES OF ITS DEVELOPMENT IN DAGESTAN</i>	248
<i>S.G. KHANMAGOMEDOV, N.G. GASANOV, Zh.A. AKHMEDOVA - FACTORS FOR DYNAMIC DEVELOPMENT OF FARMING IN THE REGION</i>	257
<i>SH.I.SHARIPOV, B.SH.IBRAGIMOVA - CHALLENGES AND WAYS OF STIMULATING DEVELOPMENT OF AGRICULTURAL COOPERATION IN RUSSIA</i>	263

<i>Authors' addresses</i>	271
<i>Rules for the authors of the journal</i>	273

АГРОНОМИЯ (СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ)

УДК 631,527:632.482.31Т634.11

СЕЛЕКЦИОННАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ КОМБИНАЦИЙ СКРЕЩИВАНИЯ  
ПРИ ПОВТОРНОЙ ГИБРИДИЗАЦИИ ЯБЛОНИ

Т.Б. АЛИБЕКОВ, д-р с.-х. наук, профессор

Б.И. КАЗБЕКОВ, д-р с.-х. наук, профессор

ФГБНУ «Дагестанская селекционная опытная станция плодовых культур», г. Буйнакск

SELECTION EFFICIENCY OF COMBINATIONS OF CROSSING AT REPEATED  
HYBRIDIZATION OF AN APPLE-TREE

*T.B. ALIBEKOV, Doctor of Agricultural Sciences, Professor*

*B.I. KAZBEKOV, Doctor of Agricultural Sciences, Professor*

*Dagestan Selectional Experimental Station of Fruit Crops, Buynaksk, Russia*

**Аннотация.** В статье отражены показатели селекционной эффективности комбинаций скрещивания при повторной гибридизации яблони.

В Дагестане на Дагестанской селекционной опытной станции плодовых культур издавна осуществляется значительная селекционная работа с плодовыми культурами, в том числе и с яблоней.

В нашей стране селекцией яблони занимались и в настоящее время продолжают эту работу многие исследователи – авторы: И.В. Мичурин (1948), Н.И. Савельев, (2003), Е.Н. Седов (2005), Е.П. Куминов (1990), Л.И. Дутова, Е.В. Ульяновская, Т.Г. Причко (2003) и многие другие.

**Ключевые слова:** селекционная эффективность, комбинации скрещивания, повторная гибридизация, новый сорт, перспективная–отборная форма, яблоня

**Abstract.** *Indicators of selection efficiency of combinations of crossing at repeated hybridization of an apple-tree are reflected in the paper.*

*At the Dagestan selection experimental station of fruit crops considerable selection work with fruit crops including an apple-tree is long carried out.*

*In our country a great number of researches are engaged in the selection of an apple-tree: I.V. Michurin (1948), N.I. Savelyev, (2003), E.N. Sedov (2005), E.P. Kuminov (1990), L.I. Dutova, E.V. Ulyanovskaya, T.G. Prichko (2003) and many others.*

**Keywords:** *selection efficiency, crossing combinations, repeated hybridization, a new grade, perspective – a selected variety, an apple-tree.*

Селекция является могучим фактором в создании новых наилучших форм растений и сортов, в обогащении генофонда важнейших плодовых культур, а также в решении существенных проблем повышения продуктивности плодовых насаждений и качества получаемой плодовой продукции.

Селекцией яблони в нашей стране и за рубежом занимались многие исследователи: И.В. Мичурин, (1948), Я.С. Нестеров (1962), Н.И. Савельев (1990), Н.И. Савельев (1998), Е.Н. Седов (1973), Е.Н. Седов (2011), Л.И. Дутова, Е.В. Ульяновская, Т.Г. Причко (2003), Т.Б. Алибеков (1988), Schmidt Н (1986) и многие другие.

**Материал и методика**

Объектами исследований были множество комбинаций скрещивания, из которых в данной работе представлены результаты селекции яблони за 1975-1976 и 1978 годы по основным и наиболее интересным комбинациям скрещивания яблони.

Многолетние исследования велись в полном соответствии и на основании общепринятых про-

грамм и методик по селекции (1980г. - Мичуринск и 1995г. – Орёл) и сортоизучению (1973г. - Мичуринск и Орёл – 1999гг.).

**Результаты исследований**

Повторная гибридизация является одним из эффективных селекционных методов (способов) обогащения наследственной основы новых селекционных сортов и создания новых форм и сортов плодовых культур.

На Дагестанской селекционной опытной станции плодовых культур в достаточно широкой степени применялась повторная гибридизация яблони, когда созданные на опытной станции сорта яблони – Дагестанское зимнее, Ренет Буйнакский и многие другие скрещивались с лучшими местными дагестанскими, американскими, западноевропейскими и японскими сортами. При этом также использован другой селекционный метод «смесь пыльцы». Причем метод «смесь пыльцы» использован в различных количественных соотношениях:

9/10 + 1/10; 1/2 + 1/2; и 1/10 + 9/10, что хорошо

видно по данным, представленным в нижеследующей таблице.

В таблице отражены материалы селекционной эффективности у 18 комбинаций скрещивания, куда входят гибридные семьи и по вариантам «смеси пыльцы», которые показывают, что селекционная эффективность (ценность) у представленных комбинаций скрещивания неодинаковая.

Из всех 18 комбинаций скрещивания сравнительно наилучшей селекционной эффективностью (ценностью) (с большим количеством и процентом отборных – перспективных семян – форм) отличаются следующие гибридные семьи (комбинации скрещивания):

Ренет Буйнакский X Джонатан – 5 отборных форм (16,1 %); Джонатан X Ренет Буйнакский – 4 отборные формы, или 21,1 %; Ренет Буйнакский - свободное опыление – 4 формы (12,1 %) и 1 новый сорт (3 %); Дагестанское зимнее X Джонатан - 17,7 % (3 формы); Дагестанское зимнее – свободное опыление – 3 отборные формы (25,0 %); Кальвиль белый зимний – свободное опыление – 3 формы (37,5 %) и по вариантам «смеси пыльцы» - Миг-инц X Кальвиль белый зимний 9/10 – Джонатан 1/10 – 2 формы (22,2 %); Миг-инц X Кальвиль белый зимний – 1/2 X Джонатан – 1/2; 5 форм (21,7 %) и один новый сорт – 4,4 %;

**Таблица - Селекционная эффективность комбинаций скрещивания при повторной гибридизации яблони (селекция 1975, 1976 и 1978 гг.)**

Комбинации скрещивания (Гибридные семьи)	Общее число гибридных семянцев (штук)	Селекционная ценность (эффективность) комбинаций скрещивания			
		число новых селек- ционных сортов	процент новых сор- тов, (%)	число от- борных (перспек- тивных) форм	процент от- борных форм, %
1	2	3	4	5	6
Гибридные семена яблони селекции 1975 года					
Ренет Буйнакский X Джонатан (№3)	31	0	0	5	16,1
Джонатан X Ренет Буйнакский (№6)	19	0	0	4	21,1
Джонатан X Дагестанское зимнее (7)	24	0	0	3	12,5
Джонатан – свободное опыление (№8)	22	0	0	3	13,6
Гибридные семена яблони селекции 1976 года					
Ренет Буйнакский – искусственное самоопыление (№10)	12	0	0	0	0
Ренет Буйнакский X Джонатан (№11)	63	0	0	6	9,5
Ренет Буйнакский – свободное опыление (№13)	33	1	3,0	4	12,1
Дагестанское зимнее X Джонатан (№16)	17	0	0	3	17,7
Дагестанское зимнее свободное опыление (№17)	12	0	0	3	25,0
Джонатан X Ренет Буйнакский (№19)	27	0	0	3	11,1
Гибридные семена яблони селекции 1978 года					
Кальвиль белый зимний – свободное опыление (№24)	8	0	0	3	37,5
Миг-инц X Кальвиль белый зимний (№31)	9	0	0	2	22,2
Миг-инц X Джонатан (№32)	20	0	0	3	15,0
Миг-инц X Кальвиль белый зимний золотой 9/10 Джонатан 1/10 (34)	9	0	0	2	22,2
Миг-инц X Кальвиль белый зимний 1/2 X Джонатан 1/2 (№35)	23	1	4,4	5	21,7
Миг-инц X Кальвиль белый зимний 1/10 X Джонатан 9/10 (№36)	38	0	0	8	21,0
Миг-инц – свободное опыление (№38)	27	0	0	4	14,8
Корей – свободное опыление (№39)	10	0	0	2	20,0

Миг-инц X Кальвиль белый зимний 1/10 X Джонатан 9/10 – 8 форм, или 21,0 %.

Наши исследования показали, что путем увеличения количественного соотношения пыльцы в вариантах «смеси пыльцы» возможно усилить и повысить появление в отдельных комбинациях скрещивания того или иного признака и свойства.

**Заключение.** На основании проведенных исследований необходимо сделать следующее заключение:

1) Сравнительно наилучшую селекционную эффективность имеют комбинации скрещивания (гибридные семьи) – Ренет Буйнакский X Джонатан – 5 отборных форм (16,1 %); Джонатан X Ренет Буйнакский – 4 отборные формы, или 21,1 %; Дагестанское

зимнее X Джонатан – 3 формы (17,7 %); Дагестанское зимнее – свободное опыление – 3 отборные формы (25,0 %); Кальвиль белый зимний – свободное опыление – 3 формы (37,5 %) и по вариантам «смеси пыльцы» - Миг-инц X Кальвиль белый зимний – 1/2 X Джонатан – 1/2 - 5 форм (21,7 %) и один новый селекционный сорт – 4,4 %; Миг-инц X Кальвиль белый зимний – 1/10 X Джонатан 9/10 – 8 отборных форм, или 21,0 %.

2) Наши исследования показали, что для выведения и создания новых ценных форм растений и селекционных сортов значительно эффективными являются такие селекционные методы, как «повторная гибридизация» и «смесь пыльцы».



### Список литературы

1. Мичурин И.В. Сочинения. Т. I (1948) и Т. IV (1948).
2. Савельев Н.И. Практические результаты и перспективы совершенствования сортимента яблони на генетической основе. - Орел, 2003. - С. 306.
3. Седов Е.Н. Селекция и сортимент яблони для центральных регионов России. – Орел: Издательство ВНИИСПК, 2005.
4. Куминов Е.П. Задачи селекции плодовых и ягодных культур в СССР на XIII пятилетку // Проблемы интенсификации современного садоводства. - Мичуринск, 1990. - С. 3-6.
5. Дутова Л.И., Ульяновская Е.Н., Причко Т.Г. Новые сорта яблони как основной элемент экологизированной низкзатратной системы содержания садов // Роль сортов и новых технологий в интенсивном садоводстве. - Орел, 2003. – С. 87.

### References

1. Michurin I.V. Soch. Vol. I(1948), Vol. IV (1948).
2. Savel'ev N.I. Prakticheskie rezul'taty i perspektivy sovershenstvovaniya sortimenta yablони na geneticheskoy osnove, Oryol, 2003, 306 p.
3. Sedov E.N. "Seleksiya i sortiment yablони dlya tsentral'nykh regionov Rossii". Oryol. Izdatel'stvo VNIISPК, 2005.
4. Kuminov E.P. Zadachi seleksii plodovykh i yagodnykh kul'tur v SSSR na KSHH pyatiletku. "Pro-blemy intensifikatsii sovremennogo sadovodstva", Michurinsk, 1990, pp.3-6.
5. Dutova L.I., Ul'yanovskaya E.N., Prichko T.G. Novye sorta yablони, kak osnovnoy element ekologizi-rovannoy nizkozatratnoy sistemy sodержaniya sadov, 87 p. Rol' sortov i novykh tekhnologiy v intensivnom sadovodstve, Oryol, 2003.

УДК 632.95.025.8:577.153

### РЕЗИСТЕНТНОСТЬ ОБЫКНОВЕННОГО ПАУТИННОГО КЛЕЩА К ФОСФОРОРГАНИЧЕСКИМ СОЕДИНЕНИЯМ И ФЕНПИРОКСИМАТУ

Х.Г.И. АЛИ<sup>1,3</sup>, аспирант

О.В. СУНДУКОВ<sup>2</sup>, ст. науч. сотрудник

Т.С. АСТАРХАНОВА<sup>1</sup>, д-р с.-х. наук, профессор

Е.Н. ПАКИНА<sup>1</sup>, канд. биол. наук, доцент

М. ЗАРГАР<sup>1</sup>, канд. с.-х. наук, доцент

И.Р. АСТАРХАНОВ<sup>4</sup>, д-р биол. наук, профессор

<sup>1</sup>Аграрно-технологический институт, Российский университет дружбы народов, г. Москва

<sup>2</sup>Всероссийский научно-исследовательский институт защиты растений, г. Санкт-Петербург-Пушкин

<sup>3</sup>Факультет сельского хозяйства, Сохагский университет, Сохаг

<sup>4</sup>ФГБОУ ВО «Дагестанский ГАУ», г. Махачкала

### RESISTANCE OF TETRANYCHUS URTICAE TO ORGANOPHOSPHORUS COMPOUNDS AND FENPYROXIMATE

Kh.G.I. ALI<sup>1,3</sup>, post-graduate

O.V. SUNDUKOV<sup>2</sup>, Senior Researcher

T.S. ASTARKHANOVA<sup>1</sup>, Doctor of Agricultural Sciences, Professor

E.N. PAKINA<sup>1</sup>, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor

M. ZARGAR<sup>1</sup>, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor

I.R. ASTARKHANOV<sup>4</sup>, Doctor of Agricultural Sciences, Professor

<sup>1</sup>Agrarian Technological Institute, People's Friendship University, g. Moskva

<sup>2</sup>All-Russian Research Institute of Plant Protection, Saint-Petersburg-Pushkin

<sup>3</sup>Sohag University, Sohag

<sup>4</sup>Dagestan State Agrarian University, Makhachkala

**Аннотация.** Предметом исследований являлось изучение возникновения признака резистентности паутинного клеща к малатиону и пиретроидам методом дизруптивного отбора инбредной линии паутинного клеща при обработке на томатах.

Для исследований применяли препаративные формы инсектоакарицидов, сопоставляемых со стандартами. Дизруптивная селекция проводилась диагностическими концентрациями акарицидов (СК<sub>95</sub> x 2 для клещей чувствительной линии). Соотносительную активность карбоксилэстеразных фракций у единичных самок клещей сопоставляемых линий определяли с использованием трис-вероналового электродного буфера рН 7,2-7,5 методом дискэлектрофореза в полиакриламидном геле. Определение средних летальных концентраций (СК<sub>50</sub>) выполнено методом пробит-анализа по Литчфильду и Уилкоксоу.

Для предотвращения или затруднения формирования резистентных популяций членистоногих к применяемым пестицидам и продления сроков использования инсектоакарицидов необходимо химические средства защиты растений чередовать с различными биохимическими механизмами первичного молекулярного действия. Нашими экспериментами сопоставлены фенотипические эффекты, вызываемые у самок обыкновенного паутинного клеща (*Tetranychus urticae* Koch), отселектированных дизруптивным отбором на наличие или отсутствие гена резистентности к токсикантам химических групп фосфорорганических соединений (малатиону) и инсектоакарицидов, ингибирующих у членистоногих митохондриальный электронный транспорт – МЕТИ (фенпироксимату). Модификация выражения генетического признака у клещей возникает в результате изменения комбинации аллелей, детерминирующих чувствительность или резистентность при слиянии гамет диплоидных самок и гаплоидных самцов.

Другой причиной модификаций экспрессии гена является нестабильность количества умножающихся локусов ДНК и их структуры у отдельных дочерних самок в случае зависимости проявления признака резистентности от увеличения ферментативной активности вследствие генной амплификации.

**Ключевые слова:** паутинный клещ, резистентность, акарициды, чередование, генотипы, томаты.

**Abstract.** The subject of the research was to study the emergence of resistance of spider mite to malathion and pyrethroids by violating the selection of the inbred line of spider mite in the treatment of tomatoes.

For research training primal forms of the insecticides compared with the standard. To violate choice provides diagnostic concentration of acid (CK95 x 2 mites sensitive lines). Cool activity carboxylesterase fractions from di Smoke mites the mapped lines was determined using Tris-buffer pH 7,2 Verona electron-7,5 method miskelektrotrans at police gel. Determination of pH LAL concentrate (SC50) performed by Pro-analysis of Litchfield and Wilcox.

To prevent or Saturn the formation of resistant populations of arthropods to be applied for the timing of the use of pesticides and insecticides, you need chemical protection of plants chart with various primary biochemical mechanisms of molecular action. Our experiment DC phenotype effects caused by common tick (ordinary urticae Koch), the choice to break the bar on the presence or absence of a gene resistant to toxic chemical groups of phosphoric coding (Milton) and insecticides in arthropods inhibition of mitochondria electron transport – met (fenpyroximate).

Modification of genetic expression pink ticks occurs by changing the combination of alleles that determine the sensitivity or resistance when slain to expand the game and Smoke upload Sam.

Another reason for modification Expression gene is the stability of the number of multiplying locus of DNA and their structure in individual der Smoke in the case of dependence of the manifestation of Prince resistance to increased activity due to increased fermentation generation.

**Keywords:** spider mite, inheritance, resistance, acaricides, genotype, tomatoes

Для предотвращения формирования резистентности популяций членистоногих к применяемым пестицидам предусматривают необходимость чередования использования инсектоакарицидов с различными механизмами действия [1;2;3;4]. Удачной заменой фосфорорганических соединений в системах ротации пестицидов считается появление инсектоакарицидов, ингибирующих у членистоногих митохондриальный электронный транспорт (МЕТИ). По существующим до настоящего времени представлениям фосфорорганические соединения изначально действуют на центральную нервную систему членистоногих. Ожидалось, что такая замена радикально повысит эффективность противодействия формированию резистентных популяций членистоногих к инсектоакарицидам обеих химических групп [8;5;9].

Актуальность проводимых исследований заключалась в том, что при появлении резистентной популяции паутинного клеща на томатах возникает необходимость увеличения кратности обработок, повышения норм расхода и, соответственно, производства небезопасной и некачественной продукции.

Цель исследований – изучение возникновения признака резистентности паутинного клеща к малатиону и пиретроидам методом дизруптивного отбора инбредной линии паутинного клеща при обработке на томатах.

Для исследований применяли препаративные формы сопоставляемых инсектоакарицидов – малатиона (50% к.э.\* карбофоса) и фенпироксимата (5% к.э. ортуса). Стандартом в экспериментах использовали диметоат (40% к.э. Би-58) и пиридабен (20% с.п.\*санмайта). Дизруптивная селекция проводилась диагностическими концентрациями акарицидов (СК<sub>95</sub> x 2 для клещей чувствительной линии). Клещи каждой линии разводились после инбредного скрещивания посемейно от единичных самок. На листовых плотиках фасоли, уложенных в кристаллизаторах на залитую водой вату, содержались получаемые от самок семьи. Клещей обрабатывали методом окунания кусочков кормового растения с находящимися на них самками в водные растворы диагностических (весовых в %) концентраций токсикантов. Диагностические концентрации составляли: для малатиона - 0,05%; фенпироксимата - 0,005%; диметоата - 0,005%; пиридабена - 0,004% по действующему веществу. Кусочки листа фасоли с находящимися на них клещами после окунания раскладывали на чистые листовые плотики. Через сутки подсчитывали количество выживавших особей после такого способа обработки токсикантом.

Соотносительную активность карбоксилэстеразных фракций у единичных самок клещей сопоставляемых линий определяли с использованием трисвероналового электродного буфера pH 7,2-7,5 методом

дискэлектрофореза в полиакриламидном геле. Концентрация акриламида в разделяющем геле составляла 7,5%. Единичных самок клеща различных семей гомогенизировали с 50 мкл 40% сахарозы. Карбоксилэстеразные фракции после их электрофоретического разделения выявляли в инкубационной среде с 0,2 М фосфатным буфером pH 6,7 и 1-нафтилацетатом в качестве гидролизуемого ферментом субстрата. Красителем образующегося в процессе гидролитической реакции продукта являлась соль диазония – прочный синий RR [7].

\* – к.э. – концентрат эмульсии; \*\* – с.п. – смазывающийся порошок.

Ацетилхолинэстеразную фракцию и отдельно фракцию изозима карбоксилэстеразы, являющегося молекулярным маркером гена резистентности к ФОС, выявляли тиохолиновым методом [6] с использованием

$$v = \frac{Sp(\%)}{\bar{x}} \times 100$$

Учёт смертности клещей проводился через сутки после обработки диагностической концентрацией токсиканта. Определение средних летальных концентраций (СК<sub>50</sub>) выполнено методом пробит-анализа по

$$Sp(\%) = \sqrt{\frac{p(100-p)}{n}}$$

, а коэффициент относительного рассеивания вариант [10].

Графики строили при помощи компьютерной программы Microsoft® Excel 2002.

Анализ полученного потомства от одной резистентной к малатиону самки по таким критериям показал, что около 30% дочерних самок не проявляли при-

знака резистентности к токсиканту. В поколении, полученном от самки из семьи, не проявляющей признака резистентности к малатиону, 15% дочерних самок выживали при действии диагностической концентрации токсиканта (табл. 1).

в качестве гидролизуемых ферментами субстратов ацетилтиохолин иодида и s-бутирилтиохолин иодида. Гомогенат для каждого варианта фракционирования готовили из 20 самок отдельных семей с 50 мкл 40% сахарозы. Для выявления ацетилхолинэстеразной фракции в сахарозу добавляли 1% детергента – тритона-X-100. Инкубационную среду готовили на 0,1 М фосфатном буфере pH 7,2. При гибридологическом изучении типов наследования признака резистентности к акарицидам для скрещивания в каждом варианте брали дейтонимфу, к которой на отдельный листовой плотик подсаживали одного самца. Распределение по уровням смертности на графике служило критерием оценки выражения признака резистентности у самок родительских линий и получаемого дочернего потомства самок гибридных семей.

Литчфильду и Уилкоксона. Ошибку выборочной доли средних арифметических процента смертности в поколениях дизруптивного отбора самок клещей рассчитывали по формуле

**Таблица 1 - Проявление признака резистентности к малатиону в поколении 6 дизруптивного отбора инбредной линии паутинного клеща при обработке диагностической концентрацией малатиона**

Линия R-малатион			Линия S-малатион		
Семья	Самок (n)	Смертность (%)	Семья	Самок (n)	Смертность (%)
1	6	33,3	1	7	85,7
2	10	40	2	8	62,5
3	12	16,6	3	7	85,7
4	13	23,1	4	6	83,8
5	8	33,3	5	6	50
6	7	0	6	6	83,8
7	6	16,6	7	7	100
8	10	40	8	6	100
9	4	0	9	8	100
10	6	16,6	Σ9	Σ61	$\bar{x} = 83,5 \pm 4,7$
11	15	40			$v = 5,6 \pm 0,51$
12	5	20			
13	11	63,6			
14	6	50			
Σ14	Σ119	$\bar{x} = 28,1 \pm 4,1$			
		$v = 14,6 \pm 0,94$			

При селекции фенпироксиматом в семьях клещей от одной самки резистентной линии оказалось 15% чувствительных к этому токсиканту дочерних самок, а в новых семьях от самки из линии

клещей, не проявляющих признака резистентности к фенпроксимату, около 15% выживавших особей при действии диагностической концентрации акарицида (табл. 2).

**Таблица 2 - Проявление признака резистентности в поколении 3 дизруптивного отбора инбредной линии паутинного клеща при обработке диагностической концентрацией фенпироксимата**

Линия R-фенпироксимат			Линия S-фенпироксимат		
Семья	Самок (n)	Смертность (%)	Семья	Самок (n)	Смертность (%)
1	11	0	1	5	60
2	8	33,3	2	5	100
3	12	16,6	3	5	100
4	12	58,3	4	6	66,6
5	27	14,8	5	5	100
6	9	0	6	6	66,6
7	13	7,6	7	5	100
8	12	25	8	6	100
9	15	13,3	9	5	100
10	10	4,7	Σ9	Σ48	$\bar{x} = 88,1 \pm 4,7$
11	7	0			$v = 5,3 \pm 0,54$
12	15	20			
13	19	21,5			
14	15	13,3			
15	10	20			
16	8	37,5			
17	14	0			
18	17	0			
19	20	0			
Σ19	Σ254	$\bar{x} = 15,0 \pm 2,2$			
		$v = 14,6 \pm 0,65$			

Ген, детерминирующий у клещей проявление признака резистентности к малатиону, обеспечивал выживаемость такого же количества самок при действии диагностической концентрации диметоата – токсиканта той же химической группы. При действии

диметоата на клещей чувствительной к малатиону линии существенных отличий в количестве выживающих самок, по сравнению с малатионом, также не выявлялось (табл. 3).

**Таблица 3 - Проявление признака резистентности у самок паутинного клеща десятого поколения селекции малатионом при обработке диагностической концентрацией диметоата**

Линия R-малатион			Линия S-малатион		
Семья	Самок (n)	Смертность (%)	Семья	Самок (n)	Смертность (%)
1	9	11	1	5	100
2	11	9	2	5	60
3	11	9	3	6	83,3
4	13	15	4	5	66,6
5	10	20	5	5	100
6	10	60	6	5	100
7	16	12,5	7	6	66,6
8	10	10	8	6	33,3
9	13	46	9	5	100
10	16	12,5	10	6	83,3
11	10	80	11	5	80
12	12	50	12	6	50
13	12	25	13	5	80
Σ13	Σ153	$\bar{x} = 27,7 \pm 3,6$	14	5	20
		$v = 13,0 \pm 0,74$	15	5	100
			16	5	20
			Σ16	Σ85	$\bar{x} = 71,4 \pm 4,9$
					$v = 6,8 \pm 0,52$

При обработке диагностической концентрацией пиридабена чувствительных к фенпироксимату самок проявились некоторые различия в токсическом действии, что не было связано с экспрессией гена резистентности к соединениям МЕТИ, отсут-

ствующего у клещей (табл. 4). Эти результаты свидетельствуют о том, что полученные дизруптивным отбором резистентные к малатиону и к фенпироксимату генотипы имеют гены групповой резистентности к ФОС и к МЕТИ инсектоакарицидам.

**Таблица 4 - Проявление признака резистентности у самок паутиного клеща девятого поколения селекции фенпироксиматом при обработке диагностической концентрацией пиридабена**

Линия R-фенпироксимат			Линия S-фенпироксимат		
Семья	Самок (n)	Смертность (%)	Семья	Самок (n)	Смертность (%)
1	10	40	1	5	60
2	10	30	2	5	40
3	10	0	3	7	57
4	10	10	4	6	50
5	10	0	5	5	60
6	10	0	6	6	50
7	11	0	7	5	40
8	11	27	8	5	40
9	10	0	9	5	60
10	11	9,1	10	5	60
11	10	20	11	5	60
12	11	0	12	5	40
13	10	40	13	5	60
14	10	10	14	5	60
15	10	30	15	5	60
16	10	10	16	5	40
17	10	20	17	5	60
Σ17	Σ174	$\bar{x} = 14,5 \pm 2,6$	18	5	40
		$v = 18,2 \pm 0,97$	19	5	60
			Σ19	Σ99	$\bar{x} = 52,5 \pm 5,0$
					$v = 9,5 \pm 0,67$

**Таблица 5 - Выражение признака резистентности у самок паутиного клеща при перекрестной обработке диагностическими концентрациями токсикантов**

Действие фенпироксимата на ♀♀ R-малатион			Действие малатиона на ♀♀ R-фенпироксимат		
Семья	Самок (n)	Смертность (%)	Семья	Самок (n)	Смертность (%)
1	11	63,6	1	8	100
2	11	81,8	2	14	100
3	11	81,8	3	11	90,9
4	9	0	4	12	75
5	8	75	5	10	90
6	9	66,6	6	11	90,9
7	16	50	7	12	100
8	12	50	8	10	100
9	9	66,6	9	8	87,5
10	13	61,5	10	10	100
11	12	58,3	11	22	90,9
12	10	70	12	11	100
13	11	72,7	13	7	85,7
14	8	62,5	Σ13	Σ146	$\bar{x} = 93,1 \pm 2,1$
15	9	44,4			$v = 2,2 \pm 0,13$
16	10	70			
17	16	56,2			
18	7	42,8			
19	9	66,6			
20	8	62,5			
21	7	71,4			
22	9	77,7			
23	10	50			
24	8	87,5			
Σ24	Σ243	$\bar{x} = 62,0 \pm 3,1$			$v = 5,0 \pm 0,23$

Сопоставление проявлений перекрёстной устойчивости клещей, отобраных по наличию признака резистентности к малатиону и к фенпироксимату, выявило более сильное токсическое действие малатиона, который убивал почти всех резистентных к фенпироксимату клещей, тогда как при действии фенпироксимата погибло немногим более половины резистентных к малатиону самок (табл. 5).

Модификация выражения генетического признака у клещей возникает в результате изменения комбинации аллелей, детерминирующих чувствительность или резистентность при слиянии гамет диплоидных самок и гаплоидных самцов. Гетерозиготная по признаку резистентности самка производит гаплоидных самцов с двумя разными типами аллелей, которые в семьях с инбредным размножением имеют равные шансы участвовать в воспроизведении новой генерации. Родительская самка, кроме того, в момент выхода из личиночной шкурки может получать гаметы от разных самцов.

Другой причиной модификаций экспрессии гена является нестабильность количества умножающихся локусов ДНК и их структуры у отдельных дочерних самок в случае зависимости проявления признака резистентности от увеличения ферментативной активности вследствие генной амплификации.

Получаемые дизруптивным отбором линии клещей гомозиготны только по генам резистентности к токсикантам и на их экспрессию могут оказывать влияние другие гены-модификаторы, набор которых у разных особей варьирующ. Проявление признака резистентности при селекции клещей чувствительной к токсиканту линии может возникать по этой причине.

Сопоставление перекрёстной токсичности малатиона и фенпироксимата для клещей с аллелями резистентности к одному из этих инсектоакарицидов показало, что нормализация биохимических процессов на митохондриальной мембране зависит от функционирования транспортной системы плазматической мембраны, определяющей качественный состав цитоплазмы.

При подавлении диагностической концентрацией малатиона этой системы ген резистентности к фенпироксимату не проявляет защитного эффекта от отравления. Фенпироксимат, нарушающий согласованность биохимических реакций на митохондриальной мембране, почти не влиял на детерминируемые геном резистентности к малатиону процессы нормализации функций плазматической мембраны.

#### Список литературы

1. Астарханова Т.С., Астарханов И.Р. Испытание химических препаратов против паутиного клеща // Современные проблемы механизации сельскохозяйственного производства: материалы межрегиональной научно-практической конференции. - 2006. - С. 120-122.
2. Астарханова Т.С. Сравнительная оценка эффективности препаратов против паутиного клеща на виноградниках Республики Дагестан // Современные проблемы механизации сельскохозяйственного производства: материалы межрегиональной научно-практической конференции. - 2006. - С. 126-128.
3. Астарханова Т.С. Географическое распространение и вредоносность клещей *Schizotetranychus pruni oudemans* // Молодые ученые - АПК Республики Дагестан: сборник материалов региональной научно-практической конференции студентов, аспирантов, молодых ученых.- Махачкала, 2005. - С. 55-57.
4. Исмаилова М.М., Астарханова Т.С., Астарханов И.Р. Эффективность биологических методов в борьбе с паутиными клещами *Schizotetranychus pruni oudemans* // Проблемы развития АПК региона. - 2013. - Т. 13. - № 1-13 (13). - С. 22-26.
5. Сундуков О.В. Этиология острой токсичности инсектоакарицидов и физиологические факторы, определяющие избирательность их действия на членистоногих. - СПб.: Наука, 2012. - 183с.
6. Урбах В.Ю. Биометрические методы. - М.: Наука, 1964. - 415с.
7. Antunes-Madeira M.C., Madeira V.M.C. Interaction of insecticides with lipid membranes // *Biochim. Biophys. Acta. Biomembranes*. 1979. V. 550. P. 384-392.
8. Antunes-Madeira M.C., Madeira V.M.C. Membrane partitioning of organophosphorus insecticides and its implications for mechanisms of toxicity // *Pest Manag. Sci.* 1989. V.26. P. 167-179.
9. Bass Ch., Field L.M. Gene amplification and insecticide resistance. *Pest Manag. Sci.* // 2011. V. 67. № 8. P. 886-890.
10. Dekeyser M.L. Acaricide mode of action // *Pest Manag. Sci.* 2005, v. 61, № 2, p. 103-110.
11. Devonshire A.L., Field L.M. Gene amplification and insecticide resistance // *Annu. Rev. Entomol.* 1991. V. 36. P. 1-23.
12. Devorshak C., Roe R.M. The role of esterases in insecticide resistance // *Rev. Toxicol.* 1998. V. 2. P. 501-537.
13. Field L.M., Foster S.P.I. Amplified esterase genes and their relationship with insecticide resistance mechanisms in English field populations of the aphid, *Myzus persicae* (Sulzer) // *Pest Manag. Sci.* 2002. V. 58. № 9. P. 889-894.
14. Karnovsky MJ, Roots L. A "direct-coloring" thiocholine method for cholinesterases // *J. Histochem. Cytochem.* 1964. V. 12. № 3. P. 219-221.
15. Kayser H, Lee C, Decock A, et al. Comparative analysis of neonicotinoid binding to insect membranes: A structure-activity study of the mode of [<sup>3</sup>H] imidacloprid displacement in *Myzus persicae* and *Aphis craccivora* // *Pest Manag. Sci.* 2004. V. 60. №10. P. 945-958.
16. Lümмен P. Mitochondrial electron transport complexes as biochemical target sites for insecticides and acaricides

- cides // In: *Insecticide Design Using Advanced Technologies*. Berlin – Heidelberg: Springer-Verlag, 2007. P.197-215.
17. Marčić D., Perič P., Milenković S. Acaricides – biological profiles, effects and uses in modern crop protection // *Pesticides – formulations, effects, fate*. Publisher In Tech. 2011. P. 37-62.
18. Oakeshott J.G., Claudianos C., Campbell P.M. et al. Biochemical genetics and genomics of insect esterases // *Compreh. Molec. Insect Sci.* 2005. V. 5. P. 309-382.
19. Pottelberge S. van., Leeuwen T. van., Nauen R., Tirri L. Resistance mechanisms to mitochondrial electron transport inhibitors in a field-collected strain of *Tetranychus urticae* Koch. (Acari:Tetranychidae) // *Bull. Entomol. Res.* 2009. V. 99. № 1. P. 23-31.
20. Stumpf N., Nauen R. Cross-resistance, inheritance and biochemistry of mitochondrial electron transport inhibitor-acaricide resistance in *Tetranychus urticae* (Acari:Tetranychidae) // *J. Econ. Entomol.* 2001. V. 94. № 4. P. 1577-1583.
21. Астарханов И.Р., Исмаилова М.М., Ашурбекова Т.Н. Эффективность микробиологических препаратов в борьбе с паутиными клещами // Модернизация АПК: сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции. - Махачкала, 2013. - С. 195-197.

### References

1. Astartkhanova T.S., Astartkhanov I.R. *Ispytanie khimicheskikh preparatov protiv pautinnogo kleshcha, Sovremennye problemy mekhanizatsii sel'skokhozyaystvennogo proizvodstva. Materialy mezhre-gional'noy nauchno-prakticheskoy konferentsii.* 2006. pp. 120-122.
2. Astartkhanova T.S. *Sravnitel'naya otsenka effektivnosti preparatov protiv pautinnogo kleshcha na vinogradnikakh respubliki Dagestan. Sovremennye problemy mekhanizatsii sel'skokhozyaystvennogo proizvodstva Materialy mezhre-gional'noy nauchno-prakticheskoy konferentsii.* 2006. pp. 126-128.
3. Astartkhanova T.S. *Geograficheskoe rasprostraneniye i vredonosnost' kleshchey Schizotetranychus pruni oudemans. Molodye uchenye - APK Respubliki Dagestan Sbornik materialov regional'noy nauchno-prakticheskoy konferentsii studentov, aspirantov, molodykh uchennykh, posvyashchennoy 60-letiyu pobedy Velikoy Otechestvennoy voyne.* 2005. pp. 55-57.
4. Ismailova M.M., Astartkhanova T.S., Astartkhanov I.R. *Effektivnost' biologicheskikh metodov v bor'be s pautinnymi kleshchami Schizotetranychus pruni oudemans. Problemy razvitiya APK regiona.* 2013. Vol. 13. No. 1-13 (13). pp. 22-26.
5. Sundukov O.V. *Etiologiya ostroy toksichnosti insektoakaritsidov I fiziologicheskie faktory, opredelyayushchie izbiratel'nost' ikh deystviya na chlenistonogikh. Saint-Petersburg, Nauka,* 2012. 183 p.
6. Urbakh V.Yu. *Biometricheskie metody.* 1964. Moscow, Nauka. 415 p.
7. Antunes-Madeira M.C., Madeira V.M.C. *Interaction of insecticides with lipid membranes. Biochim. Biophys. Acta. Biomembranes.* 1979. Vol. 550. pp. 384-392.
8. Antunes-Madeira M.C., Madeira V.M.C. *Membrane partitioning of organophosphorus insecticides and its implications for mechanisms of toxicity. Pest Manag. Sci.* 1989. Vol.26. pp. 167-179.
9. Bass Ch., Field L.M. *Gene amplification and insecticide resistance. Pest Manag. Sci.* 2011. Vol. 67. No. 8. pp. 886-890.
10. Dekeyser M.L. *Acaricide mode of action. Pest Manag. Sci.* 2005, Vol. 61, No. 2, pp. 103–110.
11. Devonshire A.L., Field L.M. *Gene amplification and insecticide resistance. Annu. Rev. Entomol.* 1991. Vol. 36. pp. 1-23.
12. Devorshak C., Roe R.M. *The role of esterases in insecticide resistance. Rev. Toxicol.* 1998. Vol. 2. pp. 501-537.
13. Field L.M., Foster S.P.I. *Amplified esterase genes and their relationship with insecticide resistance mechanisms in English field populations of the aphid, Myzus persicae (Sulzer). Pest Manag. Sci.* 2002. Vol. 58. No. 9. pp. 889-894.
14. Karnovsky M.J., Roots L. *A "direct-coloring" thiocholine method for cholinesterases. J. Histochem. Cytochem.* 1964. Vol. 12. No. 3. pp. 219-221.
15. Kayser H., Lee C., Decock A. *Comparative analysis of neonicotinoid binding to insect membranes: A structure-activity study of the mode of [<sup>3</sup>H] imidacloprid displacement in Myzus persicae and Aphis craccivora. Pest Manag. Sci.* 2004. Vol. 60. No.10. pp. 945-958.
16. Lümnen P. *Mitochondrial electron transport complexes as biochemical target sites for insecticides and acaricides. In: Insecticide Design Using Advanced Technologies. Berlin – Heidelberg: Springer-Verlag, 2007. pp.197-215.*
17. Marčić D., Perič P., Milenković S. *Acaricides – biological profiles, effects and uses in modern crop protection. Pesticides – formulations, effects, fate. Publisher In Tech.* 2011. pp. 37-62.
18. Oakeshott J.G., Claudianos C., Campbell P.M. et al. *Biochemical genetics and genomics of insect esterases. Compreh. Molec. Insect Sci.* 2005. Vol. 5. pp. 309-382.
19. Pottelberge S. van., Leeuwen T. van., Nauen R., Tirri L. *Resistance mechanisms to mitochondrial electron transport inhibitors in a field-collected strain of Tetranychus urticae Koch. (Acari:Tetranychidae). Bull. Entomol. Res.* 2009. Vol. 99. No 1. pp. 23-31.
20. Stumpf N., Nauen R. *Cross-resistance, inheritance and biochemistry of mitochondrial electron transport inhibitor-acaricide resistance in Tetranychus urticae (Acari:Tetranychidae). J. Econ. Entomol.* 2001. Vol. 94. No. 4. pp. 1577-1583.
21. Astartkhanov I.R., Ismailova M.M., Ashurbekova T.N. *Effektivnost' mikrobiologicheskikh preparatov v bor'be s pautinnymi kleshchami. Modernizatsiya APK Sbornik materialov, Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. Ma-khachkala,* 2013. pp. 195-197.

16	АГРОНОМИЯ (СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ)	<i>Ежеквартальный научно-практический журнал</i>
----	--	--

УДК 631.445.51/.52

**ПРИЕМЫ ПОВЫШЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ ЗАСОЛЁННЫХ ЛУГОВО-КАШТАНОВЫХ ПОЧВ ТЕРСКО-СУЛАКСКОЙ ПОДПРОВИНЦИИ ЗАПАДНОГО ПРИКАСПИЯ**

**И.Р. АСТАРХАНОВ**, д-р биол. наук, профессор  
**М.Р. МУСАЕВ**, д-р биол. наук, профессор  
**А.В. РАМАЗАНОВ**, соискатель

***THE METHODS OF INCREASING THE PRODUCTIVITY OF SALINE MEADOW CHESTNUT SOILS OF THE TEREK-SULAK WESTERN CASPIAN SUBPROVINCE***

***I. R. ASTARKHANOV, Doctor of Biological Sciences, Professor***  
***M. R. MUSAEV, Doctor of Biological Sciences, Professor***  
***A. V. RAMAZANOV, applicant***

**Аннотация.** В статье приведены результаты исследований, направленных на повышение плодородия среднесолённых лугово-каштановых почв. Согласно данным Павловского и Петрова, территория Прикаспийской низменности в своей палеоистории была затоплена Хвалынском морем, после которого осталось около 700 млрд. т солей. Поэтому этот регион, в силу недостаточного аритмичного атмосферного увлажнения, засоленности и подверженности почв дефляции и эрозии, по данным многих учёных, является регионом экологического бедствия. Рассматриваемая зона исследований (Терско-Сулакская подпровинция Западного Прикаспия) в силу указанных выше факторов также признана районом экологического бедствия. Основным методом рассоления и повышения плодородия вторично засоленных земель данной подпровинции является проведение коренной мелиорации, то есть проведение широкомасштабных промывок. Однако с начала 90-х годов прошлого столетия, по причине неудовлетворительной работы коллекторно-дренажной системы, объёмы работ по коренной мелиорации засоленных почв практически прекратились. В данных условиях единственным способом вовлечения таких почв в сельскохозяйственный оборот является выращивание фитомелиорантов.

Цель исследований - научное обоснование приемов повышения плодородия и продуктивности среднесолённой лугово-каштановой почвы Терско-Сулакской подпровинции Западного Прикаспия посредством фитомелиорации и применения разных видов удобрений. В качестве фитомелиорантов были выбраны люцерна и сахарное сорго на фоне минеральных удобрений, навоза и сидерации (зелёная масса гороха). Результаты исследований показали, что для повышения продуктивности засоленных лугово-каштановых почв Терско-Сулакской подпровинции Западного Прикаспия в качестве фитомелиорантов следует использовать сорго сахарное и люцерну. Возделывание люцерны на среднесолённой лугово-каштановой почве обеспечивает положительный баланс азота в почве даже без внесения удобрений – 12,6 кг/га. Внесение минеральных удобрений, навоза и сидерация почвы при достигнутых урожаях люцерны позволяет иметь положительный баланс по обоим элементам питания. Под сахарным сорго он имеет отрицательное значение при всех видах удобрений, что свидетельствует о необходимости внесения дополнительных доз для достижения бездефицитного их баланса под этой культурой.

**Ключевые слова:** Терско-Сулакская подпровинция Западного Прикаспия, вторичное засоление, плодородие, фитомелиоранты, люцерна, сахарное сорго, минеральные удобрения, навоз, сидерация.

**Abstract.** *The paper presents the results of studies aimed at increasing the fertility of medium saline meadow chestnut soils. According to Pavlovsky and Petrov, the territory of the Caspian lowland, in its paleo-history was flooded by Khvalynsk sea, after which there were about 700 billion tons of salt. Therefore, this region, due to the lack of arrhythmic atmospheric humidification, salinity and soil deflation and erosion, according to many scientists, is considered to be a region of ecological disaster. The research area under study (the Terek-Sulak subprovince of the Western Caspian region), due to the above-mentioned factors, is also recognized as an area of ecological disaster. The main method of desalination and increase of fertility of the secondary saline lands of this subprovince is the carrying out of radical melioration, that is, large-scale leaching. But, however, since the beginning of the 1990s, due to the unsatisfactory work of the collector-drainage system, the work on the radical reclamation of saline soils has practically ceased. Under these conditions, the only way to involve such soils in agricultural production is the cultivation of phyto-meliorants. The purpose of the research is the scientific substantiation of the methods of increasing the fertility and productivity of the medium saline meadow-chestnut soil of the Terek-Sulak subprovince of the Western Caspian region by means of phytomelioration and the application of various types of fertilizers. Alfalfa and sugar sorghum have been chosen as phytomeliorants together with the application of mineral fertilizers, manure and sideration (green mass of peas). The results of the research have shown that the sugar sorghum and alfalfa*



*should be used as phytomeliorants in order to increase the productivity of the saline meadow chestnut soils of the Terek-Sulak subprovince of the Western Caspian region. The cultivation of alfalfa on the medium-saline meadow-chestnut soil provides a positive nitrogen balance in the soil even without the application of fertilizers - 12.6 kg / ha. The application of mineral fertilizers, manure and soil sideration with the achieved yield of alfalfa allows to have a positive balance of nitrogen for both nutrients. For the sugar sorghum, it has a negative value for all types of fertilizers, which indicates the need to introduce additional doses to achieve a deficit-free balance for this crop.*

**Keywords:** Terek-Sulak subprovince of the Western Caspian region, secondary salinization, fertility, phyto-meliorants, alfalfa, sugar sorghum, mineral fertilizers, manure, sideration.

**Введение.** Прикаспийский регион многими исследователями признается районом экологического бедствия в силу недостаточного аритмичного атмосферного увлажнения, засоленности и подверженности почв дефляции и эрозии. Половина территории Прикаспийской низменности – это 15,6 млн. га - в своей палеоистории была затоплена Хвалынском морем, оставившим здесь около 700 млрд. т солей [14]. В экологическом отношении этот регион оценивается как «царство экстремальных факторов», многие из которых, включая и засоленность почв, не регулируются человеком [5].

Попытки увеличить продуктивность земель рассматриваемой территории за счет водной мелиорации (промывки большим током воды) не увенчались успехом, поскольку водорастворимые соли в данном случае не отчуждаются из геологического круговорота, а только перераспределяются в ней.

Решить эту проблему можно путем подбора культур, толерантных к засолению, засухе и другим экстремальным условиям и способных обеспечить высокую продуктивность фитоценозов в этих условиях и вынос значительного количества водорастворимых солей с созданной фитомассой. В качестве таких фитомелиораторов на средне- и сильно засоленных почвах может быть использовано сорго сахарное, а на слабо и средnezасоленных – люцерна [1;6;7;8;11;12;13;15;16;17].

Известно, что любой вынос питательных элементов из почвы должен возмещаться внесением соответствующего количества удобрений. Но на засоленных землях имеет место «физиологическая недоступность» питательных элементов для растений, поскольку высокая концентрация солей в почве снижает степень их диссоциации, а также затрудняет поступление их в корни растений из-за повышения осмотического давления почвенного раствора. Увеличение доз минеральных удобрений для решения данной проблемы не оправдывает себя, так как при высокой концентрации почвенного раствора засоленных почвы, наряду с оседанием части их в осадок, наблюдается увеличение концентрации и токсичности для растений аммонийных и калийных солей азотной и серной кислот. В этой связи представляет интерес исследование сравнительной эффективности минеральных и органических удобрений, вносимых под перечисленные выше фитомелиоранты, в сравнении с минеральными туками.

Цель исследований - научное обоснование приемов повышения плодородия и продуктивности средnezасоленной лугово-каштановой почвы Тер-

ско-Сулакской подпровинции Западного Прикаспия посредством фитомелиорации и применения разных видов удобрений.

Программа предусматривала проведение исследований в 2015-2017 гг. по фитомелиорации средnezасоленной лугово-каштановой почвы на фоне различных видов удобрений на отгонных землях СПК «Кегер» в Терско-Сулакской низменности Западного Прикаспия в двухфакторном опыте.

Опыт закладывался методом организованных повторений. В пределах повторностей делянки размещались рендомизированно. Площадь делянки первого порядка: учетной - 400 м<sup>2</sup>, общей - 432 м<sup>2</sup>, второго порядка - соответственно 100 и 108 м<sup>2</sup>, повторность 4-х кратная.

Минеральные удобрения и навоз вносились в расчете на получение 20,0 т/га сорго сахарного и люцерны.

#### Методы исследований

В качестве объектов исследований были использованы люцерна и сахарное сорго на фоне минеральных удобрений, навоза и сидерации (зеленая масса гороха).

Исследовалось влияние биомелиорантов и видов удобрений на динамику водно-физических [4] и агрохимических [2;3] свойств почвы, проводились наблюдения за ростом, развитием растений [9], оценивались энергетическая [10] и экономическая эффективность по общепринятым методикам. Статистическую обработку результатов проводили по Б.А. Доспехову (1985) с использованием программы Microsoft Excel.

#### Результаты исследований и их обобщение

Применяемые удобрения положительно сказались на показателях водно-физических свойств лугово-каштановых почв. Наиболее благоприятные условия были созданы при запашке навоза и зеленой массы гороха.

Более равномерное поступление питательных элементов отмечено при внесении удобрений. Так, среднее содержание гидролизующего азота на посевах люцерны, по сравнению с вариантом с минеральными удобрениями, повысилось на 17,3 % при запашке, на 34,5 % - при сидерации.

Содержание гидролизующего азота под сорго при внесении минеральных удобрений и навоза увеличивается по сравнению с контролем на 43,8–68,7 %), но при сидерации показатель его был выше – 93,5 %.

Анализ динамики содержания фосфатов в почве показал, что она практически не отличалась от динамики азота, хотя общее содержание их в почве значительно меньше, чем азота гидролизующего.

Сравнительные данные изучаемых культур по содержанию данного элемента питания показали, что наибольшее содержание фосфатов было под сахарным сорго, что, по-видимому, связано с относительно меньшим потреблением этого элемента растением по сравнению с потреблением азота.

Почвы рассматриваемого региона характеризуются достаточным содержанием усвояемого калия, поэтому применяемые виды удобрений не оказали заметного влияния на содержание обменного калия в почве.

Балансовый расчёт содержания элементов питания под люцерной показал, что несмотря на достаточно большой вынос с урожаем (59,4 кг/га) главным образом благодаря именно фиксации азота из атмосферы, здесь сложился положительный баланс этого важнейшего элемента питания. На варианте с минеральными удобрениями также отмечен положительный баланс азота, в данном случае он был выше, чем на контроле, в 7,10 раза (таблица 1).

**Таблица 1 - Баланс азота и фосфора в пахотном слое почвы под кормовыми культурами при различных видах удобрений за 2015-2017 гг. (кг/га)**

Культуры	Статьи баланса	Виды удобрений			
		Без удобрений, контроль	NPK	Навоз	Сидерат
Азот					
Люцерна	приход	77,0	204,1	229,3	245,0
	расход	64,4	114,6	117,8	129,9
	баланс	+12,6	+89,5	+111,5	+115,1
Сорго	приход	20,8	124,8	126,6	128,0
	расход	98,6	187,3	205,9	230,4
	баланс	-77,8	-62,5	-79,3	-102,4
Фосфор					
Люцерна	приход	6,0	56,9	58,8	60,8
	расход	16,5	23,1	26,0	29,3
	баланс	-10,5	+33,8	+32,8	+31,5
Сорго	приход	2,7	53,0	53,6	54,0
	расход	30,5	69,0	88,5	101,8
	баланс	-27,8	-16,0	-34,9	-47,8

Значительное увеличение приходной части баланса (в 8,84 - 9,13 раза) за счет возрастания симбиотически фиксированной части азота, а также поступления его за счет растительных остатков отмечено при заправке навоза и зелёной массы гороха.

На посевах сахарного сорго сложился отрицательный баланс на всех вариантах с удобрениями.

Несколько иная закономерность: положительный баланс под люцерной при всех видах примененных удобрений и отрицательный – на контроле - зафиксирована по балансу фосфора.

Исследования показали, что эффективным способом повышения полевой всхожести семян кормовых культур, снижения изреживаемости и поддержания более высокой густоты стояния растений на среднесолённой лугово-каштановой почве Терско-Сулакской подпровинции Западного Прикаспия является заправка навоза и зелёной массы гороха.

Исследования показали, что внесение минеральных удобрений способствует увеличению площади листовой поверхности всех испытываемых культур, в том числе люцерны - на 16,3%, сорго – на 10,9 % по отношению к варианту, где удобрение не вносилось. В случае применения навоза и сидерации данный показатель повысился до 29,1 % у люцерны и до 28,4 % - у сахарного сорго.

На 31,6 % площадь листовой поверхности увеличилась у обеих культур при заправке зелёной массы гороха.

Аналогичная ситуация отмечена также по показателям ФПП и ЧПФ.

Применяемые удобрения, благодаря созданию оптимальных водно-физических свойств и питательного режима почвы, повысили урожайность кормовых культур. Так, превышение по сравнению с вариантом без удобрений в случае внесения минеральных удобрений составило в среднем 63,3 %.

Урожайность кормовых культур при внесении навоза повысилась на 17,6 % по сравнению с минеральными удобрениями. Более высокие данные отмечены при сидерации почвы. По сравнению с контролем урожайность в данном случае повысилась в 1,66 раза; на 10,9 % - по сравнению с вариантом с навозом (рисунок 1).

Наиболее высокие прибавки в случае применения удобрений наблюдались у сорго сахарного, а наименьшие - у люцерны. Это связано с тем, что люцерна часть своих потребностей в азоте обеспечивает путем симбиотической фиксации из атмосферы; её корневая система, глубоко проникающая в почву, в отличие от мочковатой системы других культур, способна извлекать фосфор, находящийся даже в труднодоступной форме, из нижележащих почвенных слоев.

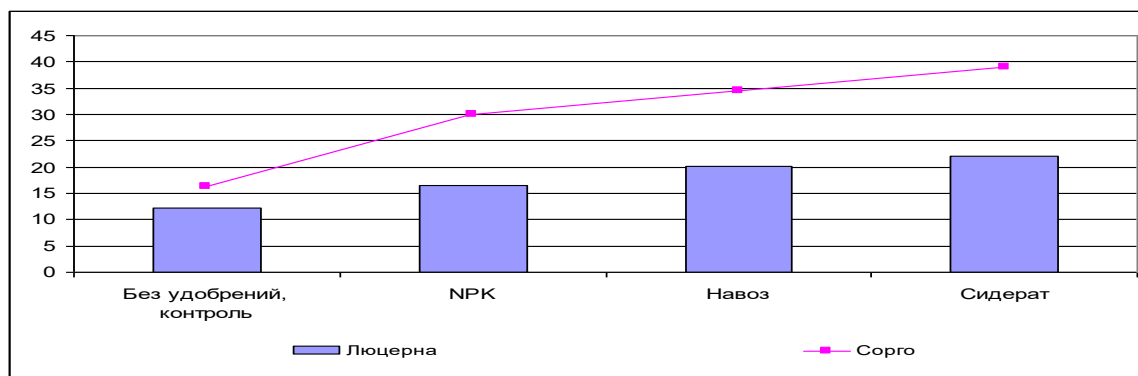


Рисунок 1 - Урожайность кормовых культур при различных видах удобрения за 2015-2017 гг. (т/га зеленой массы)

Применяемые удобрения, благодаря повышению урожайности выращиваемых культур, способствуют также значительному выносу вредных солей. Так, наибольший вынос солей люцерной отмечен на варианте с запашкой зелёной массы гороха. Превышение по сравнению с контролем, а также с вариантами с минеральными удобрениями и навозом составило соответственно 89,3; 39,5 и 12,8 %.

Вынос солей сахарным сорго в случае сидерации был в 2,5 раза выше контроля, на 38,9 % больше варианта с минеральными удобрениями и на 11,1 % выше делянок с запашкой навоза.

#### Заключение (выводы)

Для повышения плодородия и продуктивности среднесоленых лугово-каштановых почв

Терско-Сулакской подпровинции Западного Прикаспия рекомендуется:

1. В течение первых 2-3 лет выращивать сахарное сорго, имеющее высокий адаптивный потенциал к засоленным почвам и обладающее высокой фитомелиорирующей способностью. В последующие 2-3 года поле отвести под люцерну для закрепления положительного эффекта от фитомелиорации.

2. Для создания бездефицитного баланса гумуса и питательных элементов в почве при основной ее обработке запахивать не менее 20 т/га навоза или такое же количество зеленой массы гороха посевного.

#### Список литературы

1. Гасанов Г.Н., Абасов М.М., Мусаев М.Р., Абдурахманов Г.М., Аджиев А.М., Магомедов Н.Р., Гамидов И.Р. Экологическое состояние и научные основы повышения плодородия засоленных и подверженных опустыниванию почв Западного Прикаспия: монография. – М.: Наука, 2006. – 263с.
2. ГОСТ 26107-84 Почвы. Методы определения общего азота.
3. ГОСТ 26261-84 Почвы. Методы определения валового фосфора и валового калия.
4. Доспехов Б. А. и др. Практикум по земледелию. - М.: Агропромиздат, 1987. – 384с.
5. Ионис Ю.И. и др. Проблемы аридного кормопроизводства и принципиальные подходы к их решению // Проблемы социально-экономического развития аридных территорий России / Тр. Прикасп. НИИ аридных землед. – М.: РАСХН, 2001. – Т. II. – С. 72-79.
6. Ключин П.В., Мусаев М.Р., Усманов Р.З. и др. Основные проблемы эффективного использования земель сельскохозяйственного назначения в Республике Дагестан // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. - 2014. - №10 (118). - С. 36-45.
7. Ключин П.В., Мусаев М.Р., Савинова С.В., Аваев Р.Т. Рациональное использование земель сельскохозяйственного назначения на территории Северо-Кавказского федерального округа и РД // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. - 2015. - №10. - С. 23-32.
8. Ключин П.В. Экологические проблемы сельскохозяйственного землепользования на севере равнинного Дагестана / П.В. Ключин, М.Р. Мусаев, С.В. Савинова // Проблемы развития АПК региона. – 2017. - №1 (29). - С. 32-38.
9. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. – М.: Колос, 1971. – 248с.
10. Методические рекомендации по топливно-энергетической оценке сельскохозяйственной техники, технологических процессов и технологий в растениеводстве / ВАСХНИЛ, ВНИИ механизации сел. хоз-ва [Разраб. В. А. Токаревым и др.]. - М.: ВИМ, 1989. – 59с.
11. Мусаева З.М., Мусаев М.Р., Магомедова Д.С. Деградация орошаемых земель РД и пути выхода из ситуации // Исторические аспекты, состояние и перспективы развития земледелия в Сибири и Казахстане: материалы международной научно-практической конференции. - Омск, 2014. - С. 182-185.
12. Мусаев М.Р. Экологические проблемы и эффективность земельного контроля (надзора) в Северо-Кавказском федеральном округе / М.Р. Мусаев, П.В. Ключин, С.В. Савинова // Проблемы развития АПК региона. - 2016. - №1(25). - Часть 2. - С. 162-166.

20	<b>АГРОНОМИЯ (СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ)</b>	<i>Ежеквартальный научно-практический журнал</i>
----	---	--

13. Мусаев М.Р. Деградация орошаемых земель равнинной зоны Дагестана и пути выхода из ситуации / М.Р. Мусаев, З.М. Мусаева, Д.С. Магомедова, А.А. Магомедова // Известия Горского ГАУ. - 2016. - Т. 53 (часть3). - С. 13-16.
14. Павловский Е.С., Петров В.К. Проблемы агробиологического освоения // Аридные экосистемы. - 1995. - Т. 1. - № 1. - С. 27-33.
15. Шаповалов Д.А. Современные проблемы эффективной работы АПК Российской Федерации / Д. А. Шаповалов, П.В. Ключин, А. А. Мурашова, М. Р. Мусаев, С.В. Савинова // Проблемы развития АПК региона. - 2017. - №3 (31). - С.152-157.
16. Шаповалов Д.А. Пути повышения плодородия засоленных земель Западного Прикаспия Республики Дагестан / Д.А. Шаповалов, П.В. Ключин, М.Р. Мусаев, С.В. Савинова, К. Абакаров // Международный сельскохозяйственный журнал. - 2017. - № 5. - С. 8-12.
17. Абдуллаев Ж.Н., Магомедов Н.Р., Гасанов Г.Н., Бексултанов А.А. Продуктивность пожнивных культур в сравнении с естественным фитоценозом в приморской подпровинции Дагестана // Проблемы развития АПК региона. 2012. Т. 9. № 1. С. 4-7.

### Reference

1. Gasanov G.N., Abasov M.M., Musaev M.R., Abdurakhmanov G.M., Adzhiev A.M., Magomedov N.R., Gamidov I.R. Ecological condition and scientific basis for increasing the fertility of saline and desert-prone soils of the Western Caspian region. Nauka, 2006. 263 p.
2. GOST 26107-84 Soils. Methods for determination of total nitrogen.
3. GOST 26261-84 Soils. Methods for determination of total phosphorus and gross potassium.
4. Dospikhov B.A. Practical course on agriculture. Moscow, Agropromizdat, 1987. 384 p.
5. Ionis Yu.I. Problems of arid fodder production and the principal approaches to their solution. Problems of social and economic development of the arid territories of Russia. The Caspian scientific research institute of arid agriculture. Moscow, RAAS. 2001. Vol. II. pp. 72-79.
6. Klyushin P.V., Musaev M.R., Usmanov R.Z. and others. The main problems of the effective use of agricultural land in the Republic of Dagestan. Land management, cadastre and monitoring of land. 2014. No.10 (118). pp. 36-45.
7. Klyushin P.V., Musaev M.R., Savinova S.V., Avayev R.T. Rational use of agricultural land in the North Caucasus Federal District and the Republic of Dagestan. Land management, cadastre and land monitoring. 2015. No. 10. pp. 23-32.
8. Klyushin P.V., Musaev M.R., Savinova S.V. Ecological problems of the agricultural land use in the north of the plains of Dagestan. Problems of development of the agro-industrial complex of the region. No. 1 (29). 2017. pp. 32-38.
9. The method of state variety testing of agricultural crops. Moscow, Kolos, 1971. 248 p.
10. Methodical recommendations on the fuel and energy assessment of agricultural machinery, technological processes and technologies in crop production. VASKhNIL, All-Union Institute of agricultural mechanization [By V. A. Tokarev and others]. Moscow, VIM, 1989. 59 p.
11. Musaev Z.M., Musaev M.R., Magomedova D.S. Degradation of irrigated lands of the Republic of Dagestan and ways of the solution of the problem. Historical aspects, condition and prospects for the development of agriculture in Siberia and Kazakhstan. Materials of the International Scientific and Practical Conference. Omsk, 2014. pp. 182-185.
12. Musaev M.R., Klyushin P.V., Savinova S.V. Ecological problems and efficiency of land control (supervision) in the North Caucasus Federal District. Problems of development of the agro-industrial complex of the region. 2016. No.1 (25). Part 2. pp.162-166.
13. Musaev M.R., Musaeva Z.M., Magomedova D.S., Magomedov A.A. Degradation of irrigated lands in the plain zone of Dagestan and ways of the solution of the problem. Izvestia Gorsky GAU. 2016. Vol. 53 (Part 3). pp.13-16.
14. Pavlovsky E.S., Petrov V.K. Problems of agrobiological development. Arid ecosystems. 1995. Vol. 1. No. 1. pp. 27-33
15. Shapovalov D.A., Klyushin P.V., Murasheva A.A., Musaev M.R., Savinova S.V. Modern problems of the effective work of the agro-industrial complex of the Russian Federation. Problems of development of the agro-industrial complex of the region. No.3 (31). 2017. pp.152-157.
16. Shapovalov D., Klyushin P., Musaev M.R., Savinova S., Abakarov K. The ways to increase the fertility of the saline lands of the Western Caspian Region of the Republic of Dagestan. International Agricultural Journal. No.5. 2017. pp. 8-12.
17. Abdullaev Zh.N., Magomedov N.R., Gasanov G.N., Beksultanov A.A. Продуктивность пожнивных культур в сравнении с естественным фитоценозом в приморской подпровинции Дагестана // Проблемы развития АПК региона. 2012. Т. 9. № 1. С. 4-7.

**УДК 634.8 :581.16.04**

### ВВЕДЕНИЕ В КУЛЬТУРУ IN VITRO И АДАПТАЦИЯ EX-VITRO СОРТОВ ВИНОГРАДА АВГУСТИН И МОЛДОВА

**А.А. БАТУКАЕВ<sup>1,3</sup>**, д-р с.-х. наук, гл. науч. сотрудник, профессор  
**М.С. БАТУКАЕВ<sup>2,3</sup>**, ст. науч. сотрудник, ст. преподаватель  
**Д.О. ПАЛАЕВА<sup>3</sup>**, и.о. зав.каф. плодоовощеводства и виноградарства ЧГУ  
**Э.А. СОБРАЛИЕВА<sup>3</sup>**, ассистент

<sup>1</sup>ФГНУ «Комплексный научно-исследовательский институт РАН»

<sup>2</sup>ФГНУ «Чеченский научно-исследовательский институт сельского хозяйства», г. Грозный

<sup>3</sup>ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет», г. Грозный

**INTRODUCTION IN VITRO CULTURE AND EX-VITRO ADAPTATION  
OF AGRUSTINE AND MOLDOVA GRAPE VARIETIES****A.A. BATUKAEV<sup>1,3</sup>, Doctor of Agricultural Science, Senior Researcher****M.S. BATUKAEV<sup>2,3</sup>, Senior Researcher, Senior Lecturer****D.O.PALAEVA<sup>3</sup>, Head of Department of Fruit and Vegetable Growing and Viticulture****E.A. SOBRALIEVA<sup>3</sup>, Assistant**<sup>1</sup>*Complex Scientific-Research Institute of RAS, Grozny*<sup>2</sup>*Chechen Research Institute of Agriculture, Grozny*<sup>3</sup>*Chechen State University, Grozny*

*Исследования проведены по Федеральной целевой программе по теме «Разработка инновационной технологии микроклонального размножения сортообразцов на оптимизированной питательной среде с элементами автоматизации», № 14.514.11.4092*

**Аннотация.** Объектом исследований явились комплексно-устойчивые сорта винограда. В качестве исходного материала были взяты интенсивно растущие зеленые побеги винограда, которые разрезали на одноглазковые черенки. Далее проводили вычленение меристем в ламинарных боксах. В эксперимент были включены сорта Августин и Молдова.

Проведенные эксперименты показали, что регенерация побегов из изолированных апексов происходила при всех концентрациях 6-БАП. Эффективное влияние 6-БАП оказал в диапазоне концентрации 0,5...1,0 мг/л. Для ускорения процесса удлинения микропобегов параллельно проводили изучение действия гибберелловой кислоты в различных концентрациях в сочетании 6-БАП. Как показал опыт, при сочетании 0,5 мг/л 6-БАП + 1,0 мг/л ГК был достигнут наилучший результат. Такое сочетание препаратов ускоряло вытягивание стеблей у растений, и через две недели размер побегов достигал 25...26 мм.

На этапе адаптации растений в условиях ex-vitro изучение действия лигногумата связано, прежде всего, с рядом его положительных свойств, особый интерес из которых представляет способность повышать устойчивость растений к неблагоприятным факторам среды. Водным раствором препарата обрабатывали корни, а также поливали им субстрат сразу после высадки растений. С целью установления оптимального эффекта изучали различные концентрации препарата. Контролем служила дистиллированная вода. Лигногумат при всех концентрациях оказывал положительное действие на растения. Особенно необходимо отметить положительное влияние лигногумата на увеличение площади листьев. Достоверно можно утверждать также об увеличении высоты растений на 30-й день адаптации при концентрации препарата 1,0 г/л.

**Ключевые слова:** виноград, размножение, регуляторы роста, in vitro, адаптация.

**Abstract.** *The object of research was complex-resistant grape varieties. As an initial material, intensively growing green shoots of grapes were taken, which were cut into single-eye cuttings and further the isolation of meristem in laminar boxes was carried out. The experiment included varieties: Augustine and Moldova.*

*Experiments have shown that the regeneration of shoots from isolated apices occurred at all concentrations of 6-BAP. 6-BAP has an effective effect in the concentration range 0.5 ... 1.0 mg / l. In order to accelerate the process of elongation of microshoots, in parallel, we studied the action of gibberellic acid in various concentrations in a combination of 6-BAP. Experience has shown that the combination of 0.5 mg / l 6-BAP + 1.0 mg / l GK achieved the best result. This combination of drugs accelerated the stretching of the stems in plants, and in two weeks the size of the shoots reached 25 ... 26 mm.*

*At the stage of plant adaptation in ex-vitro conditions, the study of the action of lignohumate is primarily associated with a number of its positive properties, of which of particular interest is the ability to increase plant resistance to adverse environmental factors. The roots were treated with an aqueous solution of the preparation, and the substrate was watered with it immediately after planting. With the aim of establishing the optimal effect, various concentrations of the drug were studied. The control was distilled water. Lignohumate at all concentrations had a positive effect on plants. It is especially necessary to note the positive effect of lignohumate on increasing the leaf area. It can also be argued that an increase in plant height on the 30th day of adaptation, at a preparation concentration of 1.0 g / l, can be asserted.*

**Keywords:** grapes, reproduction, growth regulators, in vitro, adaptation.

**Введение.** Главное предназначение системы производства посадочного материала винограда - создание долголетних, ежегодно плодоносящих, удобных в эксплуатации, быстро окупающихся и стабильно приносящих прибыль, адаптированных к местным природно-климатическим и рыночным

условиям насаждений технических и столовых сортов винограда. В последнее время возросла потребность в оздоровленном посадочном материале, что связано с широким распространением вирусных, фитоплазменных и грибных заболеваний. Однако в полевых условиях не существует эффективных при-

ёмов массового оздоровления многолетних растений. Это ставит задачи получения оздоровленного посадочного материала винограда в достаточном количестве, что неизбежно связано с высокими технологиями оздоровления и тестирования. В настоящее время в ряде стран Европы и Америки уже невозможно представить систему производства оздоровленного посадочного материала без широкого использования методов культуры изолированных тканей (in vitro) [1;2;3,11].

Основная цель исследований заключалась в совершенствовании технологий клонального микро-размножения с улучшением состава питательных сред и адаптации растений in vitro в условиях ex vitro. Задача состоит в получении здорового посадочного материала винограда и введении системы сертификации посадочного материала по образцу европейских стран.

Современная технология производства оздоровленного посадочного материала в качестве составной части включает биотехнологические приемы, комплексное оздоровление с использованием культуры меристем, ускоренное размножение оздоровленных экземпляров на искусственных питательных средах и создание коллекций оздоровленных форм in vitro [1]. Наиболее иллюстративным примером реализации потенциала растений (или их отдельных тканей и органов) с помощью биотехнологических приемов может стать клональное микро-размножение, при котором реальные коэффициенты размножения в сотни и даже тысячи раз выше, чем при любом из традиционных приемов [2].

#### Объекты и методы исследований

Объектом исследований явились комплексно-устойчивые столовые сорта винограда Августин и Молдова. В качестве исходного материала были взяты интенсивно растущие зеленые побеги винограда, которые разрезали на одноглазковые черенки; далее проводили вычленение меристем в ламинарных боксах. Одноглазковые черенки перед вычленением меристемы стерилизовали в 2 %-м растворе гипохлорита натрия. Простерилизованные органы помещали в стерильную чашку Петри. Перед вычленением с верхушки глазка удаляли покровные чешуи, последовательно обнажая верхушечную меристему с примордиальными листочками. Эту операцию проводили с помощью препаровальной иглы под стереоскопическим микроскопом МБС-10, установленным в пылезащитной камере (ламинар-боксе). Вычленяли меристемы от 200 до 400 микрон специальной препаровальной иглой и немедленно помещали на поверхность агаризованной среды в чашки Петри, которые в свою очередь были размещены в культуральной комнате с соответствующими условиями: освещенность 3...4 тыс. люкс; температура 27...28<sup>0</sup>С; относительная влажность воздуха

65...70 %. При этом использовали модифицированную питательную среду MS (Мурасиге и Скуга) с витаминами: тиамин - 1 мг/л; пиридоксин - 1 мг/л; никотиновая кислота - 1 мг/л; мезоинозит - 50 мг/л; источник углерода (сахароза) - 2 %; агар - 0,7 % и доводили рН до 6,4...6,5.

В качестве регуляторов роста в питательную среду добавляли ауксины и цитокинины в различных концентрациях и сочетаниях. Из группы ауксинов было изучено влияние индолил-масляной кислоты (ИМК) и индолил-уксусной кислоты (ИУК); из группы цитокининов 6-бензиламинопурина (6-БАП), кинетина, а также гибберелловой кислоты (ГК).

Культивирование растительного материала осуществляли на первом этапе в чашках Петри, далее в пробирках размером 40 x 120 мм, содержащих 20 мл питательной среды. Пересадку эксплантов проводили по мере необходимости, при этом учитывали следующие показатели: приживаемость верхушечных меристем и одноглазковых эксплантов, интенсивность роста эксплантов, формирование и развитие корневой системы.

#### Результаты исследований

Собственно апикальная меристема представляет собой конус активно делящихся клеток высотой 0,2...0,4 мм [1;3]. Однако собственно меристему бывает трудно вычленить без повреждения, поэтому часто отделяли вместе с ней один...два листовых примордия.

Проведенные наблюдения показали, что на первом этапе выращивания (2 недели) часть меристемы начала некротизировать. Оставшиеся меристемы через месяц после посадки развились в микропобеги размерами 2...2,5 мм. Эти микропобеги повторно пересаживали на такую же по составу питательную среду. Пересадку производили в биологические пробирки.

Степень приживаемости апикальных меристем на этапе введения в культуру in vitro находится в среднем на уровне 50%. Гибель апикальных меристем в процессе культивирования, по-видимому, наступает за счет повреждения апикальных структур в процессе вычленения.

Прижившиеся апикальные меристемы через месяц после посадки были пересажены на питательную среду с содержанием тех же компонентов. Пересадку производили в биологические пробирки размером 40 x 120 мм, в течение 40...45 дней образовались регенеранты размерами 6...10 см. Далее эти микрорастения были расчернованы и получены микроклоны.

На этапе пересадки кластер-побегов приживаемость их достаточно высокая - более 90 % у сортов Августин и Молдова. Очень низок процент инфицированных побегов. По-видимому, здесь сыграл фактор стерилизации апикальных меристем при введении в культуру in vitro, а также пересадки растений в стерильных условиях (ламинар-боксах).



А



В



С

Рисунок 1 – Растения различных сортов винограда в культуре *in vitro* (А); посадка растений *in vitro* в теплице (В); на доращивании до стандартных саженцев в защищенном грунте (С).

В течение 50..55 дней образовались регенеранты растений размерами 6...10 см. Далее мы приступили к их клональному микроразмножению. Растения-регенеранты разрезали на фрагменты, включавшие узел с листом и почкой (нижняя часть междоузлия длиннее верхней на 1...2 см). Полученные микрочеренки высаживали в биологические пробирки (40 x 120 мм) на агаровую среду так, чтобы нижняя часть междоузлия была погружена в агар. Пробирки закрывали фольгой и помещали их в культуральную комнату с соответствующими методике условиями.

Резюмируя полученные результаты, следует отметить, что даже небольшой процент приживаемости апикальных меристем дает возможность дальнейшего их культивирования и размножения. Дальнейшие исследования нами были проведены с одноглазковыми эксплантами, полученными из изолированных апикальных меристем.

Одним из важнейших и неотъемлемых компонентов питательной среды являются регуляторы роста [4;5]. Их тщательный подбор и выявление оптимальных концентраций позволяют повысить эффективность

метода клонального микроразмножения винограда.

Проведенные эксперименты показали, что регенерация побегов из изолированных апексов происходила при всех концентрациях 6-БАП, кроме добавки препарата в количестве 5,0 мг/л, когда верхушки сразу начинали чернеть и гнили. Микропобеги, выращиваемые на среде с концентрацией 0,1 мг/л 6-БАП, развивались очень медленно. Вероятно, это связано с тем, что такие низкие концентрации препарата слабо стимулируют процессы органогенеза растений.

Эффективное влияние 6-БАП оказал в диапазоне концентрации 0,5...1,0 мг/л. Тем не менее, следует отметить наибольший прирост микропобегов, который был зафиксирован в варианте с концентрацией 1,0 мг/л. Минимальная длина микропобега наблюдалась в вариантах с концентрациями 0,1; а при концентрации 5,0 мг/л вообще подавлялось развитие побега. Это свидетельствует о том, что низкая концентрация недостаточна для роста и развития микропобега, а во втором случае, наоборот, - высокая концентрация препарата ингибирует развитие микропобегов (табл.1).

Таблица 1 - Влияние 6-БАП на развитие одноглазковых черенков винограда *in vitro* (см)

Сорта	Концентрация, мг/л					НСР <sub>05</sub>
	0,1	0,5	1,0	2,0	5,0	
Августин	4,8	10,2	12,1	8,2	0,0	1,96
Молдова	5,1	11,5	11,9	7,9	0,0	2,06

Для ускорения процесса удлинения микропобегов параллельно проводили изучение действия гибберелловой кислоты в различных концентрациях в сочетании с 6-БАП. Как показал опыт, при сочетании 0,5 мг/л 6-БАП + 1,0 мг/л ГК был достигнут наилучший результат. Такое сочетание препаратов ускорило вытягивание стеблей у растений, и через две недели размер побегов достигал 25...26 мм. В других сочетаниях побеги намного уступали побегам, выращенным на

среде с 6-БАП в концентрации 0,1 мг/л. Таким образом, проведенные нами эксперименты показали эффективное действие ГК (1,0 мг/л) и пониженной концентрации 6-БАП (0,5 мг/л) для удлинения побегов перед этапом укоренения.

Важнейшим моментом размножения растений *in vitro* является этап укоренения побегов. Именно в этот период необходимо обеспечить развитие нормальной корневой системы, после чего растения можно высаживать в почву либо помещать

на длительное хранение при пониженных температурах.

Как известно, для стимуляции корнеобразования применяют ауксины. Учитывая это, нами был изучен характер действия регулятора роста ауксиновой природы с целью установления оптимальной концентрации использования препарата.

Вначале были испытаны на укоренение

побегов *in vitro* различные концентрации ИМК. Через 15 дней после применения наибольшее число корней образовалось в варианте опыта при концентрации ИМК 2,0 мг/л. В дальнейшем корнеобразование продолжалось, и через 30 дней количество корней увеличилось. Параллельно начался интенсивный рост растений, удлинялись черешки листьев, разрасталась листовая пластинка, вытягивался стебель (табл.2).

**Таблица 2 - Влияние ИМК на развитие корней у одноглазковых черенков *in vitro* (n = 20)**

№ п/п	ИМК, мг/л	Через 15 дней		Через 30 дней	
		Кол-во корней, шт.	Длина корней, мм	Кол-во корней, шт.	Длина корней, мм
Сорт Августин					
1	Среда без ИМК (контроль)	1,9	3,8	4,2	10,3
2	0,5	2,4	7,4	6,3	18,5
3	1,0	3,2	17,4	8,6	40,8
4	2,0	3,8	20,3	8,4	39,4
5	5,0	2,4	12,5	5,8	27,7
	НСР <sub>05</sub>			1,94	
Молдова					
1	Среда без ИМК (контроль)	1,4	3,2	3,1	8,8
2	0,5	1,9	6,3	4,0	14,0
3	1,0	2,3	14,5	5,6	20,4
4	2,0	2,8	18,4	5,8	38,3
5	5,0	1,5	13,5	4,2	23,7
	НСР <sub>05</sub>			1,46	

Спустя месяц число укоренившихся побегов ни при одной концентрации ИМК не увеличилось, продолжался только рост центральных и частично боковых корней.

Следует отметить, что к 30-му дню у многих растений, при концентрации ИМК 5,0 мг/л, наблюдалось почернение корней.

В последующем, с целью увеличения коэффициента размножения, исследовали два варианта комбинаций регуляторов роста – 6-БАП с кинетином. Контролем служила модифицированная среда Мурасиге-Скуга, дополненная 6-БАП в концентрации 0,5 мг/л и 1,0 мг/л. На экспериментальные среды высаживали одноглазковые микрочеренки винограда сортов Августин и Молдова. Длительность культивирования составляла 4 недели, после чего определяли коэффициент размножения и среднюю длину побегов.

Присутствие кинетина в питательной среде в комбинации с 6-БАП положительно влияло на развитие эксплантов. Так, на фоне концентрации 6-БАП 0,5 мг/л присутствие кинетина (0,5 мг/л) обеспечило максимальный коэффициент размножения для обоих сортов винограда (2,9) и некоторое уменьшение средней длины побегов. В вариантах с концентрацией 6-БАП 1,0 мг/л присутствие кинетина не уменьшало коэффициент размножения побегов сорта Августин по сравнению с вариантом без кинетина. При культивировании

эксплантов сорта Молдова отмечено некоторое уменьшение коэффициента размножения - на 11% (кинетин 0,25 мг/л) и 20% (кинетин 0,5 мг/л). Таким образом, для этапа микроразмножения винограда сортов Августин и Молдова целесообразно совместное использование 6-БАП и кинетина в концентрации 0,5 мг/л каждого, что обеспечивает максимальный коэффициент размножения.

На этапе адаптации растений в условиях *ex vitro* изучение действия лигногумата калия связано, прежде всего, с рядом его положительных свойств, особый интерес из которых представляет способность повышать устойчивость растений к неблагоприятным факторам среды. Водным раствором препарата обрабатывали корни, а также поливали им субстрат сразу после высадки растений. С целью установления оптимального эффекта изучали различные концентрации препарата. Контролем служила дистиллированная вода. Полученные данные отражены в таблице 3.

Как видно из приведенных данных, лигногумат при всех концентрациях оказывал положительное действие на растения. Особенно необходимо отметить положительное влияние лигногумата на увеличение площади листьев. Достоверно можно утверждать также об увеличении высоты растений на 30-й день адаптации при концентрации препарата 1,0 г/л.

У растений во время адаптации к пониженной влажности воздуха часто отмечается небольшое



увядание, а затем и усыхание краев листовых пластинок. В основном это наблюдается у нижних листьев, вероятно, потому, что им труднее перестроить систему транспирации, чем верхним, более молодым. В вариантах с применением лигногумата усыхание части листовых пластинок отмечалось реже

и проявлялось в меньшей степени. Особенно хорошо это заметно при применении 1,0 и 2,0 г/л лигногумата. Растения в этих вариантах не только лучше адаптировались к понижению влажности воздуха, но и выглядели более сильными, имели более зеленую окраску. Все это способствовало лучшей приживаемости растений.

**Таблица 3 - Применение лигногумата калия при адаптации растений винограда к нестерильным условиям, сорт Августин**

Время учета, дни после закладки опыта	Лигногумат, г/л	Высота растения, см	Число листьев, шт.	Средняя площадь листа, см <sup>2</sup>
15	Контроль	5,0	3,8	4,0
	0,5	4,8	3,7	4,3
	1,0	4,8	3,9	4,5*
	2,0	5,2	4,0	4,5*
	НСР <sub>0,95</sub>	0,5	0,4	0,4
30	Контроль	6,2	4,9	6,2
	0,5	6,2	5,0	6,9*
	1,0	7,0*	5,2	8,1
	2,0	6,6	5,4	7,7*
	НСР <sub>0,95</sub>	0,5	0,6	0,5
50	Контроль	7,6	5,3	12,6
	0,5	7,6	5,5	13,5*
	1,0	8,2	5,6	14,9*
	2,0	7,8	5,6	14,4*
	НСР <sub>0,95</sub>	0,9	0,4	0,8

\* Различия между вариантом опыта и контролем существенны с вероятностью > 95 %.

В целом результаты данного опыта свидетельствуют о положительном влиянии лигногумата калийного в концентрации 1,0-2,0 г/л на повышение жизнеспособности адаптируемых растений винограда сорта Августин.

#### Выводы

Проведенные исследования показали возможность успешного размножения испытуемых сортов винограда методом культуры изолированных тканей и органов *in vitro*, что объясняется высокой потенциальной способностью винограда к вегетативному размножению вообще и к микроклональному в частности.

Из испытанных регуляторов роста наиболее результативно проходила регенерация побегов при

концентрации 6-БАП 0,5...1,0 мг/л. При массовом размножении побегов оптимальной оказалась концентрация 6-БАП 2 мг/л. Действие ГК в концентрации 1,0 мг/л в сочетании с 6-БАП 0,5 мг/л ускоряло вытягивание стеблей у микрорастений *in vitro*.

Присутствие кинетина в питательной среде в комбинации с 6-БАП положительно влияло на развитие эксплантов. Так, на фоне концентрации 6-БАП 0,5 мг/л присутствие кинетина (0,5 мг/л) обеспечило максимальный коэффициент размножения для испытываемых сортов винограда

Для улучшения условий адаптации оздоровленных *in vitro* растений винограда к нестерильным условиям, а также для повышения приживаемости и улучшения качества растений необходимо применять на данном этапе лигногумат калия (1,0 г/л)

#### Список литературы

1. Батукаев А.А. Совершенствование технологии ускоренного размножения и оздоровления посадочного материала винограда методом *in vitro*. - М.: Изд-во МСХА, 1998. - 222с.
2. Высоцкий В.А. Биотехнологические приемы в современном садоводстве / В.А., Высоцкий // Сборник научных работ ВСТИСиП РАСХН. Т. XXVI. - Москва, 2011. - С. 3-10.
3. Garre M. La cultur de meristemates et la multiplication Végétative in Vitro au service de la pépinière / M. Garre, J. Martin-Tanguy, P. Mussillon // Bulletin Petits Fruit. - 1979. - № 14. - P. 7-65.
4. Гамбург К. З. Ауксины в культурах тканей и клеток растений / К.З. Гамбург, Н.И. Рекославская, С.Г. Швецов. — Новосибирск: Наука, 1990. — 243с.
5. Кулаева О. Н. Цитокинины, их структура и функции / О.Н. Кулаева. — М.: Наука, 1973. — 264с.
6. Таймасханов Х.Э., Заурбеков Ш.Ш., Алибасов М.Л., Бекмурзаева Л.Р., Батукаев А.А., Забураева Х.Ш. Региональные аспекты перехода Чеченской Республики к устойчивому развитию. - Ставрополь, 2009.
7. Батукаев А.А., Магомадов А.С., Малых Г.П., Батукаев М.С. Совершенствование технологии выращивания саженцев винограда и повышение продуктивности виноградных насаждений // Вестник Чеченского государственного университета. - 2014. - № 1. - С. 223-227.
8. Батукаев А.А., Хамурзаев С.М., Борзаев Р.Б., Гишкаева Л.С. Перспективы инновационного развития садоводств в Чеченской Республике // Проблемы развития АПК региона. - 2015. - Т. 22. - № 2 (22). - С. 5-11.

9. Трухачев В. И., Пенчуков В. М. Системы земледелия Ставрополя и их совершенствование // Вестник АПК Ставрополя. - 2015. - № S2. - С. 4-8.
10. Джамбулатов З.М., Бекеев А.Х., Умаров Р.Д. Освоение предгорно-горной зоны Республики Дагестан под виноградники // Проблемы развития АПК региона. - 2015. - Т. 21. - № 1 (21). - С. 63-66.
11. Рамазанов Ш.Р., Магомедов М.Г., Мукайлов М.Д., Рамазанов О.М. Агробиологическая характеристика столовых сортов винограда в условиях горно-долинной зоны Дагестана // Проблемы развития АПК региона. 2012. Т. 9. № 1. С. 49-63.

### References

1. Batukaev A.A. *Sovershenstvovanie tekhnologii uskorennoho razmnozheniya i ozdorovleniya posadochnogo materiala vinograda metodom in vitro*. Moscow, Izd-vo MSKHA, 1998. 222 p.
2. Vysotskiy, V.A. *Biotekhnologicheskie priemy v sovremennom sadovodstve*. Sbornik nauchnykh rabot VSTISiP RASKHN. Vol. XXVI. Moscow, 2011. pp. 3-10
3. Garre M., Martin-Tanguy J., Mussillon P. *La cultur de meristemes et la multilplication Végetative in Vitro au service de la pepiniere*. Bulletin Petits Fruit. 1979. No. 14. pp. 7-65.
4. Gamburg K. Z., Rekoslavskaya N.I., Shvetsov S.G. *Auksiny v kul'turakh tkaney i kletok rasteniy*. Novosibirsk: Nauka, 1990. 243 p.
5. Kulaeva, O. N. *Tsitokininy, ikh struktura i funktsii*. Moscow: Nauka, 1973. 264 p.
6. Taymaskhanov Kh.E., Zaurbekov Sh.Sh., Alibasov M.L., Bekmurzaeva L.R., Batukaev A.A., Zaburaeva Kh.Sh. *Regional'nye aspekty perekhoda CHechenskoj Respubliki k ustoychivomu razvitiyu*, Stavropol', 2009.
7. Batukaev A.A., Magomadov A.S., Malykh G.P., Batukaev M.S. *Sovershenstvovanie tekhnologii vyrashchivaniya sazhensev vinograda i povyshenie produktivnosti vinogradnykh nasazhdeniy*. Vestnik Chechenskogo gosudarstvennogo universiteta. 2014. No. 1. pp. 223-227.
8. Batukaev A.A., Khamurzaev S.M., Borzaev R.B., Gishkaeva L.S. *Perspektivy innovatsionnogo razvitiya sadovodstv v Chechenskoj Respublike*. Problemy razvitiya APK regiona. 2015. Vol. 22. No. 2 (22). pp. 5-11.
9. Trukhachev V. I., Penchukov V. M. *Sistemy zemledeliya Stavropol'ya i ikh sovershenstvovanie*. Vestnik APK Stavropol'ya. 2015. No. 2. pp. 4-8.
10. Dzhambulatov Z.M., Bekeev A.Kh., Umarov R.D. *Osvoenie predgorno-gornoy zony Respubliki Dagestan pod vinogradniki*. Problemy razvitiya APK regiona. 2015. Vol. 21. No. 1 (21). pp. 63-66.
11. Ramazanov Sh.R., Magomedov M.G., Mukailov M.D., Ramazanov O.M. *Agrobiologicheskaya kharakteristika stolovykh sortov vinograda v usloviyakh gorno-dolinnoy zony Dagestana* // Problemy razvitiya APK regiona. 2012. Т. 9. № 1. С. 49-63.

УДК 633.16:631.527

DOI 10.15217/issn2079-0996.2018.4.26

### ЭКОЛОГО-ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ПРИУРОЧЕННОСТЬ УСТОЙЧИВОСТИ ЯЧМЕНЯ К ГРИБНЫМ БОЛЕЗНЯМ

**Б.А. БАТАШЕВА**<sup>1</sup>, д-р биол. наук  
**Р.А. АБДУЛЛАЕВ**<sup>2</sup>, канд. биол. наук  
**Е.Е. РАДЧЕНКО**<sup>2</sup>, д-р биол. наук  
**О.Н. КОВАЛЕВА**<sup>2</sup>, канд. биол. наук  
**И.А. ЗВЕЙНЕК**<sup>2</sup>, канд. биол. наук  
**М.Г. МУСЛИМОВ**<sup>3</sup>, д-р с.-х. наук  
**Г.И. АРНАУТОВА**<sup>3</sup> канд. биол. наук

<sup>1</sup>Филиал «Дагестанская ОС ВИР», г. Дербент

<sup>2</sup>Федеральный исследовательский центр «Всероссийский институт генетических ресурсов растений им. Н.И. Вавилова», г. Санкт-Петербург

<sup>3</sup>ФГБОУ ВО «Дагестанский ГАУ», г. Махачкала

### ECOLOGICAL - GEOGRAPHIC PRINCIPLES OF BARLEY TOLERANCE TO FUNGULAR DISEASES

**B.A. BATASHEVA**<sup>1</sup>, Doctor of Biological Sciences  
**R.A. ABDULLAEV**<sup>2</sup>, Candidate of Biological Sciences  
**E.E. RADCHENKO**<sup>2</sup>, Doctor of Biological Sciences  
**O.N. KOVALEVA**<sup>2</sup>, Candidate of Biological Sciences  
**I.A. ZVEYNEK**<sup>2</sup>, Candidate of Biological Sciences  
**M.G. MUSLIMOV**<sup>3</sup>, Doctor of Agricultural Sciences  
**G.I. ARNAUTOVA**<sup>3</sup> Candidate of Biological Sciences

<sup>1</sup>Branch of Dagestan Research Institute of Plant Growing, Dagestan Experimental Station, Derbent.

<sup>2</sup>N.I. Vavilov All-Russian Research Institute of Plant Genetic Resources, Saint Petersburg

<sup>3</sup>Dagestan State Agrarian University, Makhachkala

**Аннотация.** За 1993–2005 гг. на естественном инфекционном фоне в условиях южного Дагестана изучены 1134 образца ячменя разного эколого-географического происхождения из мирового генофонда ВНИИР им. Н.И. Вавилова по устойчивости к грибным болезням. Дана полевая оценка чувствительности сортообразцов ячменя культурного к возбудителям мучнистой росы и карликовой ржавчины. Показан широкий внутривидовой полиморфизм культуры по признаку. Проведено также изучение устойчивости ячменя культурного к патогенным микроорганизмам в связи со скороспелостью сорта. Выделены источники устойчивости к патогенам, рекомендуемые для включения в селекционно-генетические программы.

**Ключевые слова:** ячмень, сорт, грибные болезни, устойчивость, мучнистая роса, карликовая ржавчина.

**Abstract.** During 1993–2005 on natural infectious background in the conditions of southern Dagestan 1134 samples of barley of different eco-geographical origin from the world gene pool of N.I. Vavilov All-Russian Research Institute of Plant Genetic Resources on resistance to fungal diseases were studied. A field assessment of the sensitivity of barley varieties of barley cultivated to pathogens of powdery mildew and dwarf rust is given. A wide intraspecific polymorphism of culture is shown on the basis of the feature. The study of the stability of barley cultural to pathogenic microorganisms in connection with the early maturity of the variety was also carried out. Sources of resistance to pathogens are recommended, which are recommended for inclusion in breeding genetic programs.

**Keywords:** barley, variety, mushroom diseases, resistance, powdery mildew, dwarf rust.

**Введение.** Со времен академика Н.И. Вавилова – основоположника учения об иммунитете растений, главным, решающим и наиболее эффективным средством защиты урожая сельскохозяйственных культур от болезней и вредителей является создание и возделывание устойчивых сортов [1]. Первый этап на пути к решению этой задачи – изучение широкого разнообразия мировых растительных ресурсов, сосредоточенных в коллекции ВНИИР им. Н.И. Вавилова.

Мировой генофонд как результат многочисленных экспедиционных сборов культурных и дикорастущих форм растений по всему земному шару является огромным потенциалом для изучения дифференциации культур, систематических групп, сортов по их реакции на патогенные микроорганизмы.

В силу приуроченности разных представителей патогенной микрофлоры к разным географическим зонам, где гидротермический режим благоприятен их развитию, наиболее жестки требования, предъявляемые к устойчивости сорта.

Длительное эволюционное становление растений, в том числе и введенных в культуру, происходило в разных эколого-географических условиях. В процессе естественного отбора сохранялись наиболее приспособленные к конкретным условиям формы.

В условиях вертикальной зональности Дагестана с различными почвенно-климатическими условиями требования, предъявляемые к сорту, также различны. Гидротермический режим Южно-плоскостного Дагестана, где проводилась данная работа, благоприятствует развитию мучнистой росы и карликовой ржавчины ячменя. Наблюдаемый ежегодно уровень естественного инфекционного фона позволяет достоверно оценить резистентность образцов к данным патогенам [2].

#### Материалы и методы

За 1993–2005 гг. на естественном инфекционном фоне в полевых условиях изучены 1134 образца разного эколого-географического происхождения, систематической принадлежности и типа развития из мирового генофонда ВНИИР им. Н.И. Вавилова.

Закладка полевых опытов и лабораторно-полевые исследования проведены в соответствии с Методическими указаниями ВИР [3]. Статистическая обработка результатов исследований осуществлена по Б.А. Доспехову [4].

Каждый образец изучался в течение трех лет; при их общей характеристике приведен максимальный за три года балл поражения (минимальный балл устойчивости).

#### Результаты исследований и обсуждение

Мучнистая роса проявляется рано весной, когда растения ячменя находятся в фазе кущения. Второй пик наблюдается в фазе колошения, когда болезнь поражает лист, влагалище, стебель, а в отдельные годы может охватить и колос. Период проявления и развития болезни совпадает с активным ростом и развитием растения-хозяина; наличие физиологически активных растительных тканей благоприятствует питанию, росту и развитию патогена.

Карликовая ржавчина проявляется гораздо позже мучнистой росы – в фазе «колошение-налив зерна» – при наличии благоприятных условий, в частности, соответствующей атмосферной влажности и температуры. Иногда листья растений в силу погодных условий или сильного поражения мучнистой росой, а также скороспелых форм высыхают раньше, чем проявится болезнь. Поэтому карликовая ржавчина хорошо развивается на позднеспелых образцах в случае их генетической неустойчивости. «Уход» растений от болезни не есть генетически детерминированная устойчивость, а является одним из механизмов резистентности, выработанных в ходе эволюции.

Динамика развития изучаемых патогенов в данных условиях смещена друг относительно друга.

Многолетнее изучение полевой устойчивости ячменя культурного к данным патогенам свидетельствует о широком внутривидовом полиморфизме культуры по признаку.

Значительная часть изученных ячменей (39,9 %) восприимчива к мучнистой росе. Частота устойчивых к болезни форм составляет 3,72 %. Причины высокой поражаемости ячменя патогеном различны. Данный возбудитель характеризуется широкой экологической пластичностью. Практически в течение всего онтогенеза растений патоген находится в функционально-активном состоянии. Период возможного заражения ни со стороны патогена, ни со стороны растения почти ничем не ограничен, если последнее не обладает генетически детерминированной устойчивостью.

Тенденция распределения образцов по устойчи-

вости к карликовой ржавчине иная (табл. 1). Доля устойчивых к патогену сортов значительно выше (8,73%), а сильно восприимчивых, напротив, меньше (16,9 %).

В целом результат взаимоотношения в системе

«патоген - растение-хозяин», вероятно, определяется степенью сопряженности динамики развития этих двух систематически отдаленных групп организмов, степенью соответствия эпифитотийного уровня развития патогена и критической фазы развития растения.

**Таблица 1 - Распределение образцов ячменя по устойчивости (балл) к возбудителям грибных болезней**

Грибная болезнь	Изучено образцов, шт.	Количество образцов, шт. / %				
		1	3	5	7	9
		шт. / %	шт. / %	шт. / %	шт. / %	шт. / %
Мучнистая роса	1128	450 / 39,9	312 / 27,7	217 / 19,2	107 / 9,49	42 / 3,72
Карликовая ржавчина	1134	192 / 16,9	222 / 19,6	301 / 26,5	320 / 28,2	99 / 8,73

При изучении внутривидового разнообразия культуры по селекционно-ценным признакам интерес представляют все варианты изменчивости. Устойчивые к патогену формы представляют интерес как ценный исходный материал и могут быть включены в селекционные программы, а из чувствительных можно отобрать «тестеры» для изучения генетики признака. Умеренно устойчивые сорта, как правило, выделяются высокой продуктивностью; и они представляют интерес для внедрения в производство.

В результате многолетних исследований нами выделены образцы, устойчивые к мучнистой росе, большинство которых из стран Западной Европы, где наиболее продвинута селекция этой культуры. Сильной восприимчивостью к болезни характеризуются сорта из стран восточной, средней и передней Азии, где в основном возделывают местные и стародавние ячмени, а также селекционные сорта, возделываемые в горных условиях, где распространение этой болезни носит ограниченный характер, и сорта «устойчивы» в этих условиях.

Выявлены также резистентные к карликовой ржавчине образцы из стран Передней Азии, Средиземноморья, Южной Америки. Альтернативная реакция к патогену отмечена у образцов из стран Западной Европы, Северной Америки, Восточной и Передней Азии, Средиземноморья.

В целом для вида *Hordeum vulgare* L. характерна широкая внутривидовая изменчивость по реакции к обоим патогенам, что может быть объяснено его пред-

ставленностью различными эколого-географическими группами [5;6].

Из вышеприведенных результатов следует, что реакция ячменя культурного к изучаемым патогенам в условиях проведения исследований существенно различается. Культура более восприимчива к мучнистой росе, чем к карликовой ржавчине.

Проведена сравнительная по признаку оценка местных (стародавних) и селекционных сортов. Первые являются результатом народной селекции. Это – формы, прошедшие длительное формирование и становление в конкретных почвенно-климатических условиях той или иной географической зоны, результат длительного естественного и искусственного отборов на фоне определенных биотических и абиотических факторов окружающей их среды. Вторые - результат научной селекции, длительного и целенаправленного совмещения в генотипе сорта определенных селекционно-ценных признаков.

Из результатов по устойчивости к мучнистой росе следует преимущество селекционных сортов над местными. Среди последних устойчивые образцы не обнаружены, а среди селекционных их доля составила 7,37 %. Обратная закономерность в соотношении объемов восприимчивых форм: среди местных – 57,1 %; среди селекционных – 21,6 %. Из аналогичной оценки реакции ко второму патогену следует: частота чувствительных к карликовой ржавчине форм среди обеих групп одинаковая, а доля устойчивых больше среди местных ячменей (табл. 2).

**Таблица 2 - Распределение селекционных и местных сортов ячменя по устойчивости к грибным болезням**

Сорта	Изучено образцов, шт.	Количество образцов, шт. / %				
		1	3	5	7	9
		шт. / %	шт. / %	шт. / %	шт. / %	шт. / %
<i>мучнистая роса</i>						
Местные	694	396 / 57,1	230 / 33,1	62 / 8,93	6 / 0,86	
Селекционные	570	123 / 21,6	142 / 24,9	159 / 27,9	104 / 18,2	42 / 7,37
<i>карликовая ржавчина</i>						
Местные	694	125 / 18,0	83 / 12,0	156 / 22,5	237 / 34,1	93 / 13,4
Селекционные	576	107 / 18,6	136 / 23,6	173 / 30,0	136 / 23,6	24 / 4,17

Большая частота устойчивых к карликовой ржавчине форм среди местных сортов, чем среди селекционных, возможно, связана с недостаточной работанностью синтетической селекции в этом направлении; дифференциацией сортов по генетическим механизмам устойчивости; разным спектром генов, детер-

минирующих признаков; большей приспособленностью местных рас или их популяции к селекционным сортам.

Местные ячмени наиболее адаптированы к динамике условий среды определенного региона, где происходило их становление [7; 8]. Исследование эколого-географической приуроченности признака реально на уровне видов и местных форм, а селекционные сорта есть

результат синтеза, где не исключено использование ячменной из разных регионов [9;10].

Изученные нами местные ячмени по своему происхождению охватывают все основные генцентры ячменя по Н.И. Вавилову. Более широко были представлены Передне-, Средне-, Восточноазиатский, Средиземноморский и Европейско-Сибирский генцентры. Распределение местных ячменей смещено в сторону низкой устойчиво-

сти к возбудителю мучнистой росы, среди них не обнаружено ни одного устойчивого. Найдены лишь три относительно резистентные (7 балл) образца: 1 - из Эфиопии, 2 – из Сирии. Ячмени среднеазиатского происхождения отличаются высокой восприимчивостью к патогену. Низкую устойчивость проявили также образцы из Йемена, Ирака, Монголии, Кипра, Германии, Белоруссии и Аргентины (табл. 3).

Таблица 3 - Распределение местных ячменей по устойчивости к мучнистой росе

Происхождение	Изучено образцов,шт.	Количество образцов, шт / %				
		1	3	5	7	9
1	2	3	4	5	6	7
<b>Абиссинский центр</b>						
Эфиопия	4	2 / 50		1 / 25	1 / 25	
Йемен	5	5 / 100				
<b>Переднеазиатский центр</b>						
Азербайджан	63	42 / 66,7	19 / 30,2	2 / 3,17		
Армения	8	5 / 62,5	2 / 25	1 / 12,5		
Грузия	4	3 / 75	1 / 25			
Турция	21	13 / 61,9	5 / 23,8	3 / 14,3		
Иран	4	2 / 50		2 / 50		
Ирак	1	1 / 100				
<b>Среднеазиатский центр</b>						
Казахстан	2	2 / 100				
Туркменистан	9	9 / 100				
Узбекистан	2	2 / 100				
Кыргызстан	1	1 / 100				
Таджикистан	1		1 / 100			
Афганистан	10	9 / 90	1 / 10			
<b>Восточноазиатский центр</b>						
Китай	11	9 / 81,8	2 / 18,2			
Япония	8	7 / 87,5	1 / 12,5			
Монголия	2	2 / 100				
Индия	4	3 / 75		1 / 25		
Непал	1			1 / 100		
<b>Средиземноморский центр</b>						
Сирия	83	32 / 38,6	27 / 32,5	22 / 26,5	2 / 2,41	
Италия	36	22 / 61,1	11 / 30,6	3 / 8,33		
о. Сардиния	26	14 / 53,8	10 / 38,5	2 / 7,69		
Португалия	26	5 / 19,2	14 / 53,8	7 / 26,9		
Греция	23	10 / 43,5	7 / 30,4	6 / 26,1		
Испания	11	7 / 63,6	3 / 27,3	1 / 9,09		
о. Крит	1			1 / 100		
Горный Кипр	1	1 / 100				
Алжир	11	6 / 54,5	5 / 45,5			
Марокко	23	17 / 73,9	6 / 26,1			
Тунис	8	1 / 12,5	5 / 62,5	2 / 25		
Египет	3	2 / 66,7	1 / 33,3			
Иордания	2	1 / 50	1 / 100			
<b>Европейско-Сибирский центр</b>						
Россия	116	73 / 62,9	41 / 35,3	2 / 1,72		
Украина	8	5 / 62,5	3 / 37,5			
Беларусь	2	2 / 100				
Германия	2	2 / 100				
Югославия	2	1 / 50		1 / 50		
Швейцария	3	2 / 66,7	1 / 33,3			
<b>Новосветский центр</b>						
Мексика	1			1 / 100		
Аргентина	7	7 / 100				
Венесуэла	2		2 / 100			

Проведено изучение местных ячменей и по устойчивости к возбудителю карликовой ржавчины. Распределение образцов несколько смещено в сторону высокой устойчивости.

Среди ячменей переднеазиатского, средиземно-

морского, европейско-сибирского происхождения обнаружены как восприимчивые, так и устойчивые формы, а средне- и восточноазиатские ячмени отличаются чувствительностью к патогену (табл. 4).

30	АГРОНОМИЯ (СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ)	<i>Ежеквартальный научно-практический журнал</i>
----	--	--

Таблица 4 - Распределение местных ячменей по устойчивости к карликовой ржавчине

Происхождение	Изучено образцов, шт.	Количество образцов, шт / %				
		1 шт. / %	3 шт. / %	5 шт. / %	7 шт. / %	9 шт. / %
1	2	3	4	5	6	7
Абиссинский центр						
Эфиопия	4		1 / 25	2 / 50	1 / 25	
Аравия						
Йемен	5		2 / 40	3 / 60		
Переднеазиатский центр						
Азербайджан	63	4 / 6,35	5 / 7,94	7 / 11,1	33 / 52,4	14 / 22,2
Армения	8			5 / 62,5	3 / 37,5	
Грузия	4		1 / 25	1 / 25	2 / 50	
Турция	21	3 / 14,3	7 / 33,3	8 / 38,1	2 / 9,52	1 / 4,76
Иран	4		2 / 50	2 / 50		
Ирак	1		1 / 100			
Среднеазиатский центр						
Казахстан	2	1 / 50	1 / 50			
Туркменистан	9	4 / 44,4	2 / 22,2	1 / 11,1	1 / 11,1	1 / 11,1
Узбекистан	2	1 / 50		1 / 50		
Кыргызстан	1			1 / 100		
Таджикистан	1		1 / 100			
Афганистан	10	3 / 30	2 / 20	5 / 50		
Восточноазиатский центр						
Китай	11	4 / 36,4	3 / 27,3	2 / 18,2	1 / 9,09	1 / 9,09
Япония	8	4 / 50	4 / 50			
Монголия	2	1 / 50	1 / 50			
Индия	4		1 / 25	2 / 50	1 / 25	
Непал	1			1 / 100		
Средиземноморский центр						
Сирия	83	47 / 56,6	18 / 21,7	10 / 12,0	8 / 9,64	
Италия	36	8 / 22,2	9 / 25,0	4 / 11,1	11 / 30,6	4 / 11,1
о. Сардиния	26			2 / 7,69	23 / 88,5	1 / 3,85
Португалия	26			5 / 19,2	12 / 46,2	9 / 34,6
Греция	23		1 / 4,35	8 / 34,8	13 / 56,5	1 / 4,35
Испания	11			4 / 36,4	6 / 54,5	1 / 9,09
о. Крит	1				1 / 100	
Горный Кипр	1		1 / 100			
Алжир	11				4 / 36,4	7 / 63,6
Марокко	23			3 / 13,0	10 / 43,5	10 / 43,5
Тунис	8			3 / 37,5	4 / 50,0	1 / 12,5
Египет	3			1 / 33,3	2 / 66,7	
Иордания	2		2 / 100			
Европейско-Сибирский центр						
Россия	116	3 / 2,59	16 / 13,8	34 / 29,3	40 / 34,5	23 / 19,8
Украина	8			7 / 87,5	1 / 12,5	
Беларусь	2		2 / 100			
Германия	2		1 / 50	1 / 50		
Югославия	2	1 / 50		1 / 50		
Швейцария	3	1 / 33,3	1 / 33,3	1 / 33,3		
Новосветский центр						
Мексика	1				1 / 100	
Аргентина	7		1 / 14,3	3 / 42,9	2 / 28,6	1 / 14,3
Венесуэла	2				2 / 100	

Изучена устойчивость к грибным болезням и мичивы к мучнистой росе, но есть устойчивые к дагестанских местных ячменей. Они также воспри карликовой ржавчине (табл. 5).

**Таблица 5 - Распределение дагестанских местных ячменей по устойчивости к грибным болезням**

Грибная болезнь	Изучено образцов, шт.	Количество образцов, шт. / %				
		1	3	5	7	9
		шт. / %	шт. / %	шт. / %	шт. / %	шт. / %
Мучнистая роса	55	28 / 50,9	25 / 45,5	2 / 3,64		
Карликовая ржавчина	55	1 / 1,82	3 / 5,45	17 / 30,9	19 / 34,5	15 / 27,3

Интерес представляет изучение устойчивости ячменя культурного к патогенным микроорганизмам в связи со скороспелостью. Проведено сравнительное изучение устойчивости к грибным болезням разных по скорости развития форм.

Ультраскороспелые и поздние ячмени восприимчивы к мучнистой росе, причем первые в большей степени. Среди крайних вариантов не обнаружено ни одного устойчивого образца. Скоро-, среднеспелые и среднепоздние сорта дифференцируются по чувствительности к патогену: встречаются как восприимчивые, так и резистентные, но с разной частотой. Среди скороспелых доля

восприимчивых максимальная (72,3 %), среди среднепоздних – минимальная (12,9 %). Обратная тенденция наблюдается в содержании устойчивых ячменей в этих же вариантах: 0,89 % и 10,5 %, соответственно. Среднеспелые формы в обоих случаях занимают промежуточное положение. По результатам проведенного нами сравнительного анализа скороспелые сорта более восприимчивы, среднепоздние – более устойчивы, среднеспелые занимают промежуточное положение. Аналогичная закономерность отмечена нами и в распределении разных по скороспелости ячменей по устойчивости к возбудителю карликовой ржавчины (табл. 6).

**Таблица 6 - Распределение ячменей разных типов спелости по устойчивости к грибным болезням**

Тип спелости	Изучено образцов, шт.	Количество образцов, шт. / %				
		1	3	5	7	9
		шт. / %	шт. / %	шт. / %	шт. / %	шт. / %
<i>мучнистая роса</i>						
Ультраскороспелые	14	14 / 100				
Скороспелые	112	81 / 72,3	17 / 15,2	10 / 8,93	3 / 2,68	1 / 0,89
Среднеспелые	871	339 / 38,9	249 / 28,6	172 / 19,7	83 / 9,53	28 / 3,21
Среднепоздние	124	16 / 12,9	44 / 35,5	30 / 24,2	21 / 16,9	13 / 10,5
Поздние	7	1 / 14,3	2 / 28,6	4 / 57,1		
<i>карликовая ржавчина</i>						
Ультраскороспелые	14	3 / 21,4	9 / 64,3	1 / 7,14	1 / 7,14	
Скороспелые	112	40 / 35,7	33 / 29,5	20 / 17,9	15 / 13,4	4 / 3,57
Среднеспелые	873	134 / 15,3	164 / 18,8	241 / 27,6	255 / 29,2	79 / 9,05
Среднепоздние	128	15 / 11,7	16 / 12,5	34 / 26,6	47 / 36,7	16 / 12,5
Поздние	7	1 / 14,3	0 / 0,00	4 / 57,1	2 / 28,6	

Таким образом, по устойчивости к грибным болезням разные по скороспелости сорта располагаются в следующей последовательности: среднепоздние – среднеспелые – скороспелые (в порядке снижения резистентности). Среди ультраскороспе-

лых и поздних устойчивых форм не обнаружено.

В результате проведенных исследований выделены источники устойчивости к патогенам – ценный исходный материал (табл. 7).

**Таблица 7 - Источники устойчивости ячменя к мучнистой росе и карликовой ржавчине**

№ п/п	№ по каталогу ВНИИР	Происхождение	Название	Годы изучения	Устойчивость, балл	
					мучнистая роса	карликовая ржавчина
<b>Я р о в ы е</b>						
1	30375	из Эстонии	Cooper	1997-1999	7	9
2	30376	из Эстонии	Corc	1997-1999	7	9
3	30377	из Эстонии	Delibes	1997-1999	7	9
4	30402	из Эстонии	Polygena	1997-1999	9	9
5	30405	из Эстонии	Trebon	1997-1999	9	7
6	30623	Белгородская обл.	Белгородец	2001-2003	9	7
7	30465	Германия	Halla	1998-2000	9	7
8	30469	Германия	Scarlet	1998-2000	9	7
9	30470	Германия	Tuturingia	1998-2000	9	7
10	30821	Германия	Annabel	2004-2005	9	7
11	30836	Украина	Лорос	2004-2005	9	7
12	30563	Франция	Adur	1999-2001	9	9
13	30564	Франция	Piramid	1999-2001	9	7
14	30565	Франция	Tabara	1999-2001	9	7
<b>О з и м ы е</b>						
15	30760	Германия	Anthere	2001-2003	9	7
16	30766	Германия	Tokyo	2001-2003	9	7
17	30783	Германия	Punch	2002-2004	9	7
18	30798	Германия	Уши	2003-2005	9	9
19	594973	Германия	Carola	2002-2004	9	7

**Выводы и рекомендации.**

Многолетнее изучение устойчивости ячменя культурного к грибным болезням в условиях Южно-плоскостного Дагестана, не случайно выбранного Н.И. Вавиловым самой южной точкой для изучения про

блемы иммунитета зерновых культур к болезням и вредителям, позволяет нам сделать следующее заключение.

Из известных грибных болезней ячменя в данной зоне наиболее распространены мучнистая роса и карликовая ржавчина. Ежегодно их развитие достигает достаточно высокого уровня, часто эпифитотийного, что позволяет достоверно оценить устойчивость образцов на естественном инфекционном фоне.

Ячменю культурному характерен широкий внутривидовой полиморфизм по устойчивости к муч-

нистой росе и карликовой ржавчине.

В результате сравнительной оценки сортов народной и синтетической селекции показано, что к мучнистой росе более устойчивы селекционные сорта, а к карликовой ржавчине – местные.

На уровне стародавних ячменей изучена эколого-географическая приуроченность признака. Местные ячмени, в том числе и дагестанские, восприимчивы к возбудителю мучнистой росы, но среди них найдены формы переднеазиатского, средиземноморского, европейско-сибирского происхождения, резистентные к карликовой ржавчине.

Ячмени средне- и восточно-азиатского происхождения отличаются восприимчивостью к грибным болезням.

Скороспелые формы более чувствительны к патогенам, чем среднеспелые и среднепоздние.

**Список литературы**

1. Брежнев Д.Д. Иммунитет к патогенам и его роль в растениеводстве // Тр. по прикл. бот., ген. и сел. - Л., 1977. - Т. 58. - Вып. 3. - С. 3-6.
2. Баташева Б.А. Грибные болезни ячменя культурного в условиях Южного Дагестана // ВУЗ и АПК: задачи, проблемы и пути решения: сб. науч. тр. межрегион. юбилейной науч.-практ. конф., посвящ. 70-летию образования ДГСХА. - Махачкала, 2002. - С. 140-141.
3. Лоскутов И.Г., Ковалева О.Н., Блинова Е.В. Методические указания по изучению мировой коллекции ячменя и овса. - СПб.: ВИР, 2012. - 63с.
4. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. - М.: Колос, 1979. - 416с.
5. Баташева Б.А., Альдеров А.А. Внутривидовое разнообразие ячменя культурного по устойчивости к наиболее распространенным в Южном Дагестане грибным болезням // Доклады РАСХН. - М., 2009а. - №3. - С. 14-16.
6. Баташева Б.А., Альдеров А.А. Изучение устойчивости ячменя к грибным болезням // Вестник РАСХН. - М., 2009б. - №2. - С. 23-25.
7. Трофимовская А.Я., Лукьянова М.В. Селекция ячменя на иммунитет и исходный материал // Тр. по прикл. бот., ген. и сел. - Л., 1977. - Т.58. - Вып. 3. - С. 97-103.
8. Патуринская Л.К. Местные образцы – ценный исходный материал для селекции ячменя в Восточной Сибири // Науч.-техн. бюл. ВНИИР. - 1990. - №201. - С. 34-37.
9. Аманов А.А. Создание устойчивого к основным болезням исходного материала ячменя // Тез. докл. IX Всесоюз. совещ. по иммунитету растений к болезням и вредителям (Минск, сентябрь 1991 г.). – Минск, 1991. - Т. I. - С. 64.
10. Баташева Б.А. Грибные болезни ячменя и продуктивность // Сб. науч. тр. института «ЮЖДАГ». – Дербент, 2002а. - Вып. 4. - С. 72-81.
11. Гречишкина Ю.И., Есаулко А.Н., Горбатко Л.С., Белоловова А.А., Коростылев С.А., Айсанов Т.С. Экологические аспекты применения удобрений в современном земледелии // Вестник АПК Ставрополя. - 2012. - № 3 (7). - С. 112-115.
12. Абдулаев М.Д., Исламов М.Г., Магарамов Б.Г., Байбулатов Т.С. Технология внутривидового внесения жидких органических удобрений // Научное обозрение. 2015. № 24. С. 119-122.

**References**

1. Brezhnev D.D. Immunitet k patogenam i ego rol' v rastenievodstve. Saint-Petersburg. 1977. Vol. 58. Issue 3. pp.3-6.
2. Batasheva B.A. Gribnye bolezni yachmenya kul'turnogo v usloviyakh Yuzhnogo Dagestana. "VUZ i APK: zadachi, problemy i puti resheniya". Makhachkala. 2002. pp. 140-141.
3. Loskutov I.G., Kovaleva O.N., Blinova E.V. Metodicheskie ukazaniya po izucheniyu mirovoy kollek-tsii yachmenya i ovsa. Saint-Petersburg. VIR. 2012. 63 p.
4. Dospikhov B.A. Metodika polevogo opyta. Moscow Kolos, 1979. 416 p.
5. Batasheva B.A., Al'derov A.A. Vnutrividovoe raznoobrazie yachmenya kul'turnogo po ustoychivosti k naibolee rasprostranennym v YUzhnom Dagestane gribnym boleznyam. Doklady RASKHN. Moscow 2009a. No.3. pp. 14-16.
6. Batasheva B.A., Al'derov A.A. Izuchenie ustoychivosti yachmenya k gribnym boleznyam. Vestnik RASKHN. Moscow. 2009b. No.2. pp. 23-25.
7. Trofimovskaya A.YA., Luk'yanova M.V. Seleksiya yachmenya na immunitet i iskhodnyy material. Saint-Petersburg. 1977. Vol.58. Issue 3. pp. 97-103.
8. Paturinskaya L.K. Mestnye obraztsy – tsennyy iskhodnyy material dlya seleksii yachmenya v Vostochnoy Sibiri. Nauch.-tekhn. byul. VNIIR. 1990. No.201. pp. 34-37.
9. Amanov A.A. Sozdanie ustoychivogo k osnovnym boleznyam iskhodnogo materiala yachmenya. Tez. dokl. IX Vsesoyuzn. soveshch. po immunitetu rasteniy k boleznyam i vreditelyam (Minsk, sentyabr' 1991). Minsk. 1991. Vol. I. pp. 64.
10. Batasheva B.A. Gribnye bolezni yachmenya i produktivnost'. Sb. nauch. tr. instituta "YUZHDAГ". Dербent. 2002 a. Issue 4. pp. 72-81.
11. Grechishkina YU.I., Esaulko A.N., Gorbatko L.S., Belovolova A.A., Korostylev S.A., Aysanov T.S. Ekologicheskie aspekty primeneniya udobreniy v sovremennom zemledelii. Vestnik APK Stavropol'ya. 2012. No. 3 (7). pp. 112-115.
12. Abdulaev M.D., Islamov M.G., Magaramov B.G., Baibulatov T.S. Tekhnologiya vnutripochvennogo vneseniya zhidkikh organicheskikh udobrenii//Nauchnoe obozrenie. 2015. № 24. S. 119-122.



УДК 633:11

**ПРОГРАММИРОВАНИЕ УРОЖАЕВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ НА ОСНОВЕ ОПТИМИЗАЦИИ  
МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ В РАВНИННОЙ ЗОНЕ ДАГЕСТАНА**

**А.Ш. ГИМБАТОВ**, д-р с.-х наук, профессор  
**М.Д. МУКАЙЛОВ**, д-р с.-х наук, профессор  
**А.Б. ИСМАЙЛОВ**, канд. с.-х наук, доцент  
**Г.А. АЛИМИРЗАЕВА**, канд. с.-х наук, доцент  
**Е.К. ОМАРОВА**, канд. с.-х наук, доцент  
**ФГБОУ ВО «Дагестанский ГАУ»**, г. Махачкала

***PROGRAMMING WINTER WHEAT YIELDS ON THE BASIS OF THE MINERAL NUTRITION  
OPTIMIZATION IN THE LOWLAND ZONE OF DAGESTAN***

***A.SH. GIMBATOV, Doctor of Agricultural Sciences, Professor***  
***M.D. MUKAILOV, Doctor of Agricultural Sciences, Professor***  
***A.B. ISMAILOV, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor***  
***G.A. ALIMIRZAYEVA, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor***  
***E.K. OMAROVA, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor***  
***Dagestan State Agrarian University, Makhachkala***

**Аннотация.** Цель исследований - программирование урожаев озимой пшеницы методом расчета доз на основе оптимизации минеральных удобрений.

В статье отражены методики расчета доз удобрений для оптимизации питания озимой пшеницы с целью получения планируемого уровня урожайности (4,0 и 5,0 т/га).

Оптимизация доз минеральных удобрений при возделывании сельскохозяйственных культур является одной из главных задач современного агропромышленного комплекса страны. Расчет доз минеральных удобрений проводится таким образом, чтобы обеспечить потребность растений в элементах питания, добиться повышения почвенного плодородия, не допустить загрязнения земельных ресурсов. При определении доз минеральных удобрений нужно учитывать тип почвы, процесс взаимодействия удобрений с почвой и растением в конкретных агроклиматических условиях.

Полученные результаты исследований позволяют внедрить в сельскохозяйственное производство технологии программированного возделывания озимой пшеницы и других культур.

Результаты наших исследований показали, что программирование урожаев является весомым основанием для оптимизации доз минеральных удобрений и повышения продуктивности озимой пшеницы в условиях равнинной зоны Дагестана.

**Ключевые слова:** озимая пшеница, минеральные удобрения, программирование, планирование, урожайность, клейковина, содержание белка.

**Abstract.** The purpose of the research is programming of the winter wheat yields by the method of dose calculation based on the optimization of mineral fertilizers.

The paper reflects the methods of calculating doses of fertilizers to optimize the nutrition of winter wheat in order to obtain the planned yield level of 4.0 and 5.0 t / ha.

The study of the optimization of the mineral fertilizers doses for the planned yields is one of the main aspects of the modern agricultural sector of the country. Doses of mineral nutrition are calculated in such a way as to ensure the need of plants for nutrition, to achieve an increase in soil fertility, to prevent contamination of the land resources. When determining doses of mineral fertilizers, it is necessary to take into account the properties of the soil, the process of interaction of fertilizers with the soil and the plant in specific agroclimatic conditions.

The obtained results of the research allow using the various methods for calculating the doses of mineral fertilizers depending on the level of the programmed yield in the agricultural production of the republic.

The results of our research have shown that the optimization of mineral doses of fertilizers with nitrogen and phosphorus is a sufficient basis for increasing productivity and programming the yield of winter wheat in the conditions of the lowland zone of Dagestan.

**Keywords:** winter wheat, doses, mineral fertilizers, programming, planning, yield, gluten, protein content.

**Актуальность исследований.** Программирование урожаев - составление научно обоснованных технологий, обеспечивающих максимальный выход

сельскохозяйственной продукции высокого качества. При этом основой формирования урожайности является программа, рассчитанная с учетом кон-

кретных почвенно-климатических условий и биологических особенностей культуры [3;4;8;13;18].

В случае значительной разницы между действительно возможной урожайностью и фактической урожайностью, обеспеченной сложившимися факторами окружающей среды, можно говорить о низком уровне проведения технологической дисциплины, применяемой в хозяйстве, так как при производстве сельскохозяйственной продукции человек может регулировать рост и развитие сельскохозяйственных культур [1;5;7;14;17,22].

**Целью исследований** является оптимизация норм минеральных удобрений методами расчета доз для достижения программируемой урожайности озимой пшеницы в равнинной зоне Дагестана.

**Условия, объект и методы исследований.** Исследования проводились в 2015-2017 гг. на опытно-коллекционном участке кафедры «Растениеводство и кормопроизводство» ФГБОУ ВО «Дагестан-

ский государственный аграрный университет имени М.М. Джембулатова». Почва опытного участка – типичная для равнинной зоны Дагестана - лугово-каштановая, тяжелосуглинистая. В пахотном слое содержится 2,81% гумуса; N - 3-5 мг /100 г почвы; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - 2-2,9 мг/100 г почвы; K<sub>2</sub>O - 28,2 мг/100 г почвы. Плотность пахотного слоя – 1,30г/см<sup>3</sup>, наименьшая влагоемкость (НВ) – 30,5 %. Сумма водорастворимых солей в слое - 0,24 %, тип засоления хлоридно-сульфатный [2;6;9;19;20].

Объект исследований - озимая пшеница (сорт Сила). По качественным показателям относится к сильным пшеницам. Повторность на опытах трехкратная, расположение рендомизированное, площадь делянок – 225м<sup>2</sup>. Дозы минеральных удобрений на планируемую урожайность озимой пшеницы - 4,0; 5,0 и 6,0 т/га - рассчитывались по двум методам (контроль – без удобрений).

**Схема опыта**

Контроль	без удобрений
Программирование урожайности 4,0 т/га, по методике Агеева В.В.	N <sub>71</sub> P <sub>40</sub>
Программирование урожайности 4,0 т/га, по балансовому методу	N <sub>65</sub> P <sub>28</sub>
Программирование урожайности 5,0 т/га, по методике Агеева В.В.	N <sub>95</sub> P <sub>68</sub>
Программирование урожайности 5,0 т/га, по балансовому методу	N <sub>107</sub> P <sub>65</sub>
Программирование урожайности 6,0 т/га, по методике Агеева В.В.	N <sub>125</sub> P <sub>94</sub>
Программирование урожайности 6,0 т/га, по балансовому методу	N <sub>145</sub> P <sub>104</sub>

В настоящее время для расчета доз удобрений на программируемый урожай применяется целый ряд методов, но все они базируются на балансовом методе со статистическим обоснованием предлагаемых методик [11;20].

Существуют две группы методики расчета доз удобрений на планируемую урожай: рассчитанные на получение планируемых урожаев культур и применяемые для проведения агрохимической рекультивации полей. В первой группе методик расче-

та используются коэффициенты питательных элементов из почвы и удобрений, коэффициенты возмещения выноса.

Одним из главных считается балансовый метод. По данному методу дозы удобрения определяются по каждому питательному элементу: учитывается вынос данного элемента продуктивностью культур, используются коэффициенты из удобрений, почвы. Расчет ведется по формуле:

$$D = \frac{(Y \cdot B_1) - (P \cdot K_m \cdot K_n)}{K_y}$$

Где:

D – доза азота, фосфора или калия на программируемую урожайность, кг/га д. в.;

B<sub>1</sub> – вынос NPK с 1 ц основной и соответствующим количеством побочной продукции, кг;

P – содержание NPK в почве, мг/100 гр.;

K<sub>m</sub> – коэффициент перевода из мг/100 в кг/га;

Усредненные значения его для слоев почвы 0–22 см – 30 кг/га; 0–25 см – 34 кг/га; 0–28 см – 38 кг/га; 0–30 см – 41 кг/га.

K<sub>p</sub> – коэффициент использования питательных веществ из почвы;

K<sub>y</sub> – коэффициент использования питательных веществ из удобрений.

Дозы минеральных удобрений рассчитывались и по методике В.В. Агеева.

$$D = \frac{B - BK_n}{K_y} 100$$

где:

D – доза N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> кг/га;

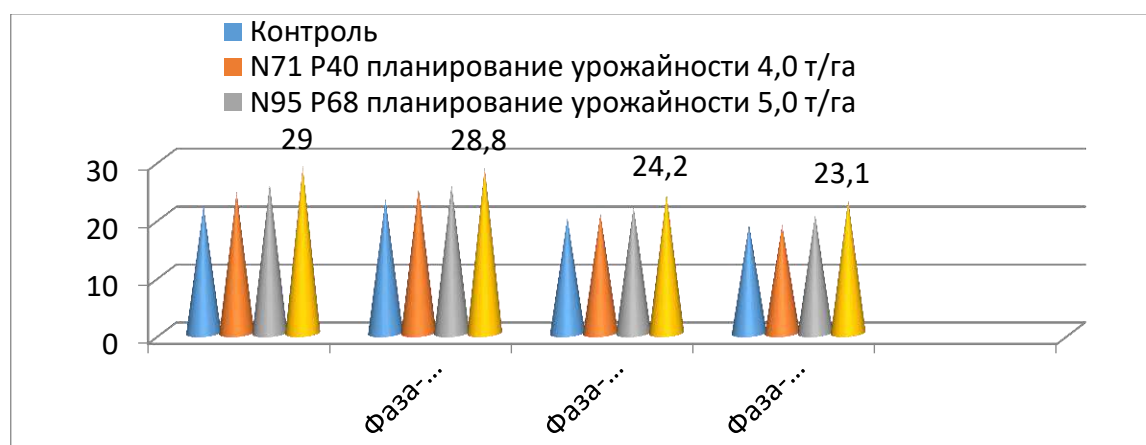
B – вынос N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> с урожаем зерна, кг/га;

K<sub>n</sub> – коэффициент использования азота, фосфора из почвы;

K<sub>y</sub> – коэффициент использования азота, фосфора из удобрений.

**Результаты исследований.** В целом агроклиматические условия в годы проведения опытов были благоприятными, а наиболее оптимальными для формирования урожая сложились 2015-2016 гг. Сумма осадков, выпавших за вегетацию культуры, в среднем

за годы исследований составила 330-360 мм. Пик их приходится на октябрь и ноябрь, а самым сухим месяцем является май. Среднегодовая температура воздуха в годы проведения исследований составила 12,4 °С.



**Рисунок 1 - Динамика содержания подвижного фосфора в 0-20 см слое почвы при различных дозах минеральных удобрений в среднем за 2015-2017 гг., мг/кг.**

Наибольшее содержание подвижного фосфора в 0-20 см слое почвы было нами отмечено на всех вариантах опыта в период выхода в трубку озимой пшеницы по методике расчета В.В. Агеева, которое снижалось в последующих фазах до фазы полной спелости зерна (рис.1).

По нашим данным, содержание подвижного фосфора в почве на варианте опыта с нормами N<sub>71</sub>P<sub>40</sub> по отношению к контролю было несущественно выше во всех исследуемых фазах вегетационного периода. На других вариантах опыта с оптимизацией доз минеральных удобрений в период прохожде-

ния основных фаз роста и развития пшеницы было отмечено увеличение содержания подвижного фосфора в слое почвы 0-20 см.

В период роста и развития озимой пшеницы наибольшее содержание подвижного фосфора в почве отмечалось на варианте N<sub>125</sub>P<sub>94</sub>.

Результаты исследований, представленные в таблице, показывают, что все варианты по дозам удобрений достоверно увеличивали урожайность озимой пшеницы сорта Сила, и разница относительно контроля в годы проведения опытов составила 0,98-2,64 т/га (табл.1.).

**Таблица 1 - Урожайность озимой пшеницы сорта Сила в зависимости от оптимизации применения минеральных удобрений (в среднем за 2015-2017 гг.)**

Дозы удобрений	Методика расчета	Программируемая урожайность	Урожайность, т/га
0	контроль	-	2,74
N <sub>71</sub> P <sub>40</sub>	1	4,0	3,62
N <sub>65</sub> P <sub>28</sub>	2		3,94
N <sub>95</sub> P <sub>68</sub>	1	5,0	4,61
N <sub>107</sub> P <sub>65</sub>	2		4,85
N <sub>125</sub> P <sub>94</sub>	1	6,0	5,14
N <sub>145</sub> P <sub>104</sub>	2		5,48
HCP <sub>05</sub>			2,9

\* 1 - методика расчета по Агееву В.В., 2 - по расчетно-балансовому методу.

В наших опытах при определении доз минерального питания на программируемый урожай озимой пшеницы сорта Сила 4,0 т/га выявлено, что изучаемые методы оптимизации норм удобрений показали высокую достоверность программирования урожаев культуры, а полученные отклонения несущественны.

На варианте внесения минеральных доз удобрений  $N_{65}P_{28}$  (3,94 т/га), составленном по расчетно-балансовому методу, по сравнению с расчетом норм  $N_{71}P_{40}$  по методу В.В. Агеева, отмечена более высокая урожайность озимой пшеницы сорта Сила. При программировании урожайности озимой пшеницы сорта Сила на 5,0 т/га нами отмечены аналогичные данные; при этом изучаемые методы расчета доз минеральных удобрений показали не начительные отклонения от планируемой урожайности - 6-9%.

В наших исследованиях при оптимизации минеральных доз удобрений на планируемый уровень урожайности 6,0 т/га, рассчитанной по расчетно-балансовому методу  $N_{145}P_{104}$ , оказался выше метода расчета  $N_{125}P_{94}$  по методике В.В. Агеева и ближе к программированному уровню. Более того, на варианте

внесения  $N_{125}P_{94}$  отмечено значительное отклонение от уровня планируемой урожайности по сравнению с вариантом внесения  $N_{145}P_{104}$ . Необходимо отметить, что при этом программированный уровень урожайности 6,0 т/га не был получен ни по одному методу расчета.

Результаты исследований по определению качественных показателей озимой пшеницы сорта Сила показали, что внесение всех норм минеральных удобрений способствует повышению содержания в зерне клейковины – на 5-9% в среднем за годы опытов по сравнению с контролем.

В наших исследованиях по изучению качественных показателей зерна озимой пшеницы наибольшее содержание клейковины и белка, соответствующее сильной пшенице, отмечено на вариантах с внесением минеральных удобрений  $N_{95}P_{68}$  и  $N_{107}P_{65}$ . При этом лучшие результаты получены на варианте по расчетно-балансовому методу определения доз минеральных удобрений. Дальнейшее повышение доз приводит к снижению качества зерна (рис.2., табл.2).

**Таблица 2 – Качественные показатели зерна озимой пшеницы в зависимости от оптимизации минеральных доз удобрений (в среднем за 2015-2017 гг.).**

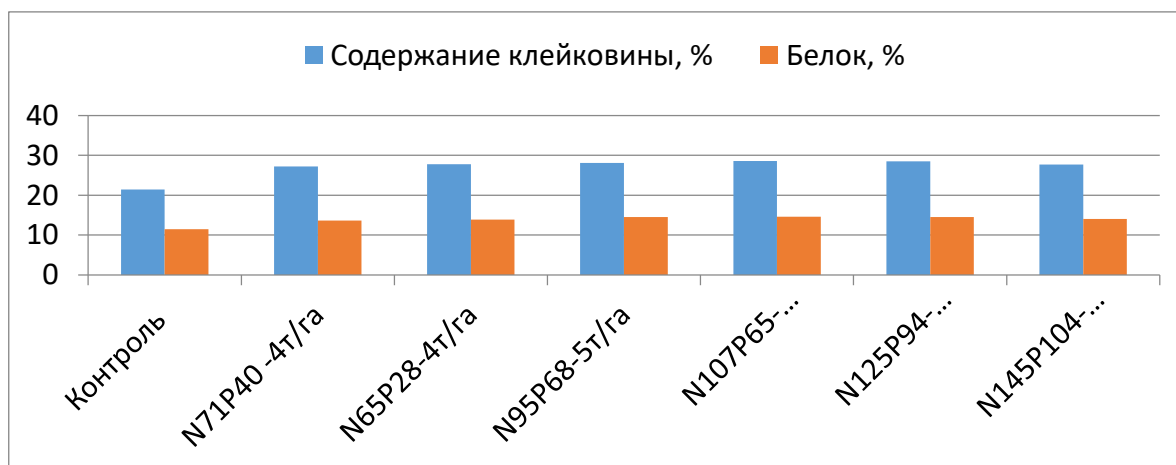
Программируемая урожайность, т/га	Методика расчета	Нормы удобрений	Содержание клейковины, %	Белок, %
контроль	контроль	0	21,4	11,48
4,0	1	$N_{71}P_{40}$	27,2	13,60
	2	$N_{65}P_{28}$	27,8	13,84
5,0	1	$N_{95}P_{68}$	28,1	14,51
	2	$N_{107}P_{65}$	28,6	14,62
6,0	1	$N_{125}P_{94}$	28,5	14,48
	2	$N_{145}P_{104}$	27,7	14,01

**Выводы.** В результате опыта все исследуемые варианты с применением доз удобрений значительно увеличивали продуктивность озимой пшеницы по отношению к контрольному варианту.

В наших исследованиях при использовании двух методик расчета норм минеральных удобрений на планируемый урожай 5,0 и 6,0 т/га выявлено, что раз-

ница по показателям урожайности озимой пшеницы не- существенная.

В среднем за годы проведения опытов оба метода для расчета норм минеральных удобрений  $N_{71}P_{40}$  и  $N_{65}P_{28}$  обеспечили запланированную урожайность озимой пшеницы сорта Сила - 4 т/га.



**Рисунок 2 - Содержание белка и клейковины в зерне озимой пшеницы сорта Сила в зависимости от оптимизации минеральных доз удобрений.**

Дальнейшего повышения запланированной урожайности до уровня 5,0 и 6,0 т/га достичь не удалось, но наиболее близкие уровни получены при внесении дозы  $N_{145}P_{104}$  на планируемый урожай 6,0 т/га по балансовой методике расчета.

Исходя из результатов наших исследований, можно сделать вывод, о том, что оптимизация доз минеральных удобрений является достаточной основой для повышения продуктивности озимой пшеницы в условиях равнинной зоны Дагестана.

### Список литературы

1. Гимбатов А.Ш., Исмаилов А.Б., Алимйрзаева Г.А., Омарова Е.К. Оценка полегаетости растений и урожайность озимой пшеницы в зависимости от регуляторов роста // Научные основы развития сельскохозяйственного производства в России: сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 85-летию факультета агротехнологии и землеустройства. – Махачкала, 2017. – С. 7-13.
2. Гимбатов А.Ш., Исмаилов А.Б., Алимйрзаева Г.А., Омарова Е.К. Урожайность и качество зерна озимых зерновых культур в зависимости от применения регуляторов роста // Проблемы и перспективы развития АПК Юга России: сборник научных трудов Международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию Победы и 40-летию инженерного факультета. – Махачкала, 2015. – С. 124-128.
3. Гимбатов А.Ш., Исмаилов А.Б., Алимйрзаева Г.А., Омарова Е.К., Кудахова М.М. Урожайность и качество зерна перспективных сортов озимой пшеницы в равнинной зоне Дагестана // Современные проблемы АПК и перспективы его развития: сборник научных трудов Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. – Махачкала, 2017. – С. 27-32.
4. Гимбатов А.Ш., Муслимов М.Г., Исмаилов А.Б., Алимйрзаева Г.А., Омарова Е.К. Роль минеральных удобрений в повышении продуктивности и качества зерна озимой пшеницы // Химико-фармацевтический журнал. – 2016 г. – №7 (5). – С. 1304.
5. Гимбатов А.Ш., Исмаилов А.Б., Халилов М.Б., Алимйрзаева Г.А., Омарова Е.К. Продуктивность и качество перспективных импортзамещающих сортов озимых зерновых культур в условиях Республики Дагестан // Проблемы развития АПК региона. – 2015. – №3 (23). – С. 28-30.
6. Гимбатов А.Ш., Исмаилов А.Б., Алимйрзаева Г.А., Омарова Е.К. Инновационные проекты для АПК Республики Дагестан // Актуальные вопросы АПК: сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции, посвященной памяти члена-корреспондента РАСХН, Заслуженного деятеля науки РФ и РД, профессора М.М. Джамбулатова. – Махачкала, 2015. – С. 14-17.
7. Гимбатов А.Ш., Исмаилов А.Б., Халилов М.Б., Юсуфов Н.А. Влияние регуляторов роста на продуктивность и устойчивость к полеганию растений озимой пшеницы и ячменя // Проблемы развития АПК региона. – 2014. – №4 (20). – С. 25-28.
8. Гимбатов А.Ш., Исмаилов А.Б., Алимйрзаева Г.А., Омарова Е.К. Новые примы технологии возделывания озимых зерновых культур // Роль селекции в повышении эффективности аграрного производства: сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 90-летию профессора Омарова Д.С. – Махачкала, 2014. – С. 38-43.
9. Гимбатов А.Ш., Исмаилов А.Б., Омарова Е.К. Влияние приемов энергосберегающих технологий возделывания на продуктивность озимой пшеницы и ячменя в условиях орошения // Модернизация АПК: сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 80-летию факультета агротехнологии и землеустройства Дагестанского государственного аграрного университета имени М.М. Джамбулатова. – Махачкала, 2013. – С. 62-64.
10. Гимбатов А.Ш., Ибрагимов К.М. Влияние различных способов основной обработки почвы на урожайность ранних яровых культур в условиях Западного Прикаспия // Модернизация АПК: сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 80-летию факультета агротехнологии и землеустройства Дагестанского государственного аграрного университета имени М.М. Джамбулатова. – Махачкала, 2013. – С. 68-70.
11. Исмаилов А.Б., Гимбатов А.Ш., Алимйрзаева Г.А., Омарова Е.К. Минеральные удобрения и их роль в получении урожая озимой пшеницы в равнинной зоне Дагестана // Экологические проблемы сельского хозяйства и научно-практические пути их решения: сборник научных трудов Международной научно-практической конференции. – Махачкала, 2017. – С. 25-32.
12. Исмаилов А.Б., Мансуров Н.М. Влияние минеральных удобрений и плодородия почвы на качество зерна озимой пшеницы в условиях равнинной зоны Дагестана // Научные основы развития сельскохозяйственного производства в России: сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 85-летию факультета агротехнологии и землеустройства. – Махачкала, 2017. – С. 38-44.
13. Исмаилов А.Б., Мансуров Н.М., Омаров Ш.К., Сфиев А.Ю. Агроэкологические аспекты применения минеральных удобрений на посевах озимой пшеницы // Проблемы рационального природопользования и пути их решения: сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 45-летию ФГБОУ ВО «ДГТУ». – Махачкала, 2018. – С. 40-46.
14. Исмаилов А.Б., Мансуров Н.М. Продуктивность сортов озимой пшеницы различной селекции в условиях равнинной зоны Республики Дагестан // Проблемы развития АПК региона. – 2014. – №2 (18). – С. 19-22.
15. Исмаилов А.Б., Мукайлов М.Д., Юсуфов Н.А., Мансуров Н.М. Эффективность возделывания озимой пшеницы в зависимости от применения удобрений // Проблемы развития АПК региона. – 2015. – №1(21). – С. 11-14.
16. Исмаилов А.Б., Муслимов М.Г., Юсуфов Н.А., Мансуров Н.М. Экономическая и энергетическая эффективность зяблевой обработки почвы под озимую пшеницу в условиях равнинной зоны Дагестана // Актуальные вопросы сельскохозяйственных наук в современных условиях развития страны: материалы II-ой Международной научно-практической конференции. – Санкт-Петербург, 2015. – С. 30-33.
17. Исмаилов А.Б., Гимбатов А.Ш., Муслимов М.Г., Омарова Е.К., Алимйрзаева Г.А. Влияние уровня минерального питания на урожайность и качество зерна озимой пшеницы в равнинной зоне Дагестана // Проблемы развития АПК

региона. - 2015. - №4 (24) - С. 17-20.

18. Исмаилов А.Б., Гимбатов А.Ш., Мансуров Н.М. Оптимизация минерального питания озимой пшеницы в равнинной зоне Дагестана // Инновационное развитие аграрной науки и образования: сборник материалов Международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию чл.-корр. РАСХН, Заслуженного деятеля РСФСР и РД, профессора М.М. Джамбулатова. - Махачкала, 2016. - С. 434-438.

19. Исмаилов А.Б., Пайзулаева Р.М., Мансуров Н.М. Продуктивность различных сортов озимой пшеницы в зависимости от сроков и норм высева // Инновационный подход в стратегии развития АПК России: сборник материалов научной конференции. – Махачкала, 2018. – С. 44-47.

20. Халилов М.Б., Халилов Ш.М., Исмаилов А.Б., Джапаров Б.А. Исследование энергозатрат на возделывание сельскохозяйственной культуры // Проблемы развития АПК региона. - 2013. - №2(18). - С. 72-77.

21. Гуруева А.Ю., Есаулко А.Н., Саленко Е.А., Шутко А.П., Лысенко И.О. Динамика содержания основных элементов питания в черноземе выщелоченном в зависимости от агрохимических принципов программирования урожая // Вестник АПК Ставрополя. - 2016. - № 2 (22). - С. 194-198.

22. Джамбулатов З.М., Луганова С.Г., Салихов Ш.К., Гиреев Г.И. Влияние антагонизма и синергизма микроэлементов на возникновение эндемических заболеваний животных В сборнике: Современные проблемы биологии и экологии материалы докладов Международной научно-практической конференции. 2011. С. 436-438.

### Reference

1. Gimbatov A.Sh., Muslimov M.G., Ismailov A.B., Alimirzaeva G.A., Omarova E.K. The Role of Mineral Fertilizer In Increasing The Productivity and Quality of Winter Wheat Grain. *Research journal of Pharmaceutical and Chemical Sciences. September-October 2016. RJPBCS 7(5). 1304 p.*

2. Gimbatov A.Sh., Ismailov A.B., Alimirzaeva G.A., Omarova E.K. The assessment of the plant degree of lodging and yield of winter wheat depending on growth regulators / In the collection of materials of the All-Russian Scientific and Practical Conference dedicated to the 85th anniversary of the Faculty of Agricultural Technology and Land Management: the scientific basis for the development of agricultural production in Russia. *Makhachkala 2017. pp. 7-13.*

3. Gimbatov A.Sh., Ismailov A.B., Alimirzaeva G.A., Omarova E.K. The yield and the grain quality of winter grain crops depending on the use of growth regulators. *International Scientific and Practical Conference dedicated to the 70th anniversary of the Victory and the 40th anniversary of the engineering faculty: problems and prospects for the development of the agro-industrial complex of the South of Russia. Makhachkala, 2015. pp. -124-128.*

4. Gimbatov A.Sh., Ismailov A.B., Alimirzaeva G.A., Omarova E.K., Kudakhova M.M. The yield and the grain quality of promising varieties of winter wheat in the flat zone of Dagestan. *All-Russian Scientific and Practical Conference of Students, Postgraduates and Young Scientists: Modern Problems of the agro-industrial complex and prospects for Its Development. Makhachkala, 2017. pp. 27-32.*

5. Gimbatov A.Sh., Ismailov A.B., Khalilov M.B., Alimirzaeva G.A., Omarova E.K. The productivity and quality of the promising import-substituting varieties of winter crops in the conditions of the Republic of Dagestan. *Problems of development of the agro-industrial complex of the region. Makhachkala. 2015. No.3 (23). pp. 28-30.*

6. Gimbatov A.Sh., Ismailov A.B., Alimirzaeva G.A., Omarova E.K. The innovative projects for the agro-industrial complex of the Republic of Dagestan. *All-Russian Scientific and Practical Conference dedicated to the memory of the Corresponding Member of the Russian Academy of Agricultural Sciences, Honored Worker of Science of the Russian Federation and Republic of Dagestan, professor M.M. Dzhambulatov: "Modern problems of the agriculture". Makhachkala, 2015. pp.14-17.*

7. Gimbatov A.Sh., Ismailov A.B., Khalilov M.B., Yusufov N.A. The influence of the growth regulators on the productivity and resistance to lodging of winter wheat and barley plants. *Problems of development of the agro-industrial complex of the region. 2014. No.4 (20). pp. 25-28.*

8. Gimbatov A.Sh., Ismailov A.B., Alimirzaeva G.A., Omarova E.K. The new technologies of cultivation of winter crops. *All-Russian scientific and practical conference dedicated to the 90th anniversary of professor Omarov D.S: "The role of selection in increasing the efficiency of the agricultural production". Makhachkala, 2014. pp. 38-43.*

9. Gimbatov A.Sh., Ismailov A.B., Omarova E.K. The influence of methods of energy-saving cultivation technologies on the productivity of winter wheat and barley under the irrigation. *Modernization of the agro-industrial complex. All-Russian Scientific and Practical Conference dedicated to the 80th anniversary of the Faculty of Agricultural Technology and Land Management of the M.M. Dzhambulatov Dagestan State Agricultural University. Makhachkala, 2013. pp.62-64.*

10. Gimbatov A.Sh., Ibragimov K.M. The influence of the different methods of the primary tillage on the yield of early spring crops in the conditions of the Western Caspian. *Modernization of the agro-industrial complex. All-Russian Scientific and Practical Conference dedicated to the 80th anniversary of the Faculty of Agricultural Technology and Land Management of the M.M. Dzhambulatov Dagestan State Agricultural University. Makhachkala, 2013. pp.68-70.*

11. Ismailov A.B., Gimbatov A.Sh., Alimirzaeva G.A., Omarova E.K. The mineral fertilizers and their role in obtaining the yields of winter wheat in the lowland zone of Dagestan. *International Scientific and Practical Conference: environmental problems of agriculture and scientific and practical ways to solve them. Makhachkala, 2017. pp.25-32.*

12. Ismailov A.B., Mansurov N.M. The influence of the mineral fertilizers and soil fertility on the quality of winter wheat grain in the conditions of the flat zone of Dagestan. *All-Russian Scientific and Practical Conference dedicated to the 85th anniversary of the Faculty of Agricultural Technology and Land Management: the scientific basis of the agricultural production development in Russia. Makhachkala, 2017. pp. 38-44.*

13. Ismailov A.B., Mansurov N.M., Omarov Sh.K., Sfiev A.Yu. The agricultural and ecological aspects of the use of mineral fertilizers on winter wheat crops. *All-Russian scientific and practical conference dedicated to the 45th anniversary of Dagestan State Technical University: Problems of the rational nature management and ways to solve them. Makhachkala, 2018. pp. 40-46.*

14. Ismailov A.B., Mansurov N.M. The productivity of the winter wheat varieties of the different breeding in the conditions of the flat zone of the Republic of Dagestan. *Problems of the development of the agro-industrial complex of the region. Makhachkala, 2014. No. 2 (18). pp. 19-22.*

15. Ismailov A.B., Mukailov M.D., Yusufov N.A., Mansurov N.M. The efficiency of the winter wheat cultivation depending on the use of fertilizers. // Problems of the development of the agricultural sector of the region. - Makhachkala, -2015.-№1 (21) P. 11-14.
16. Ismailov A.B., Muslimov M.G., Yusufov N.A., Mansurov N.M. The economic and energy efficiency of winter tillage for winter wheat in the conditions of the flat zone of Dagestan. Modern problems of the agricultural sciences in the modern conditions of the country's development: 2-nd international scientific and practical conference. Saint-Petersburg, 2015. pp.30-33.
17. Ismailov A.B., Gimbatov A.Sh., Muslimov M.G., Omarova E.K., Alimirzaeva G.A. The influence of the level of mineral nutrition on the yield and grain quality of winter wheat in the flat zone of Dagestan. Problems of development of the agro-industrial complex of the region. Makhachkala, 2015. No.4 (24). pp. 17-20.
18. Ismailov A.B., Gimbatov A.Sh., Mansurov N.M. The optimization of mineral nutrition of winter wheat in the flat zone of Dagestan. International Scientific and Practical Conference dedicated to the 90th anniversary of Corresponding Member of the Russian Academy of Agricultural Sciences, Honored Worker of Science of the Russian Federation and Republic of Dagestan, Professor M.M. Dzhambulatov: Innovative development of agricultural science and education. Makhachkala, 2016. pp. 434-438.
19. Ismailov A.B., Payzulaeva R.M., Mansurov N.M. The productivity of different varieties of winter wheat, depending on the timing and seeding rates. An innovative approach to the strategy of the development of the agricultural sector of Russia. Makhachkala, 2018. pp.44-47.
20. Khalilov M.B., Khalilov Sh.M., Ismailov A.B., Dzhaparov B.A. The study of the energy consumption for the cultivation of an agricultural crop. Problems of the development of the agricultural sector of the region. Makhachkala, 2013. No.2 (18). pp. 72-77.
21. Gurueva A.YU., Esaulko A.N., Salenko E.A., Shutko A.P., Lysenko I.O. Dinamika soderzhaniya os-novnykh elementov pitaniya v chernozeme vyshchelochemnom v zavisimosti ot agrokhimicheskikh printsiptov pro-grammirovaniya urozhaya. Vestnik APK Stavropol'ya. 2016. No. 2 (22). pp. 194-198.
22. Dzhambulatov Z.M., Luganova S.G., Salikhov Sh.K., Gireev G.I. Vliyanie antagonizma i sinergizma mikroelementov na vozniknovenie endemicheskikh zabolevanii zhivotnykh V sbornike: Sovremennye problemy biologii i ekologii: materialy dokladov Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoi konferentsii. 2011. S. 436-438.

УДК 551.509.22 (470.67)

#### ДИНАМИКА ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ В БЛОКАХ РАСТИТЕЛЬНОГО ВЕЩЕСТВА ТРАВЯНЫХ ЭКОСИСТЕМ ТЕРСКО-КУМСКОЙ НИЗМЕННОСТИ ПРИКАСПИЯ

Г.Н. ГАСАНОВ<sup>1,2,3</sup>, д-р с.-х. наук, профессор, гл. науч. сотрудник

Т.А. АСВАРОВА, канд. биол. наук, ст. науч. сотрудник

К.М. ГАДЖИЕВ, канд. с.-х. наук, науч. сотрудник

Р.Р. БАШИРОВ, канд. с.-х. наук, мл. науч. сотрудник

А.С. АБДУЛАЕВА, науч. сотрудник

З.Н. АХМЕДОВА, науч. сотрудник

Ш.К. САЛИХОВ, науч. сотрудник

<sup>1</sup>ФГБОУ «Дагестанский ГАУ», г. Махачкала

<sup>2</sup>ФГБНУ «ПИБР» ДНЦ РАН, г. Махачкала

<sup>3</sup>Институт экологии и устойчивого развития ФГБОУ «ДГУ», г. Махачкала

#### DYNAMICS OF CHEMICAL ELEMENTS IN BLOCKS OF VEGETABLE SUBSTANCE OF HERBAL ECOSYSTEMS OF THE TERRY-KUMSK LOWLAND OF THE CASPIAN ZONE

G. N. GASANOV<sup>1,2,3</sup>, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Senior Researcher

T.A. ASVAROVA, Candidate of Biological Sciences, Researcher

K. M. HAJIYEV, Candidate of Agricultural Sciences, Researcher

R. R. BASHIROV, Candidate of Agricultural Sciences, Junior Researcher

A. S. ABDULAEVA, Researcher

Z. N. AKHMEDOVA, Researcher

S. K. SALIKHOV, Researcher

<sup>1</sup>M.M.Dzhambulatov Dagestan State Agrarian University, Makhachkala

<sup>2</sup>Precaspian Institute of Biological Resources, Dagestan Scientific Center of the Russian Academy of Sciences, Makhachkala

<sup>3</sup>Institute of Ecology and Sustainable Development of the Daghestan State University, Makhachkala

**Аннотация.** Цель работы - исследование концентрации и запасов К, Р, Са по блокам растительного вещества на различных типах почв Терско-Кумской низменности. К и Са в растениях определяли по системе капиллярного электрофореза – «Капель-105М», Р – по ГОСТ 26205-91. Наибольшей продуктивностью отличается светло-каштановая почва, обеспечивающая получение больше суточной биомассы с 1м<sup>2</sup> в 2,2 раза по сравнению с лугово-каштановой почвой. Рассчитаны зависимости запасов К, Р, Са от типа почвы и блока растительного вещества (зеленая масса, ветошь, войлок). Выявлено значительное варьирование концентрации и запасов К, Р, Са в фитоценозах в зависимости от совокупности абиотических факторов и видовых особенностей растений.

**Ключевые слова:** К, Р, Са, фитоценоз, тип почв, блоки растительного вещества, ассоциация, вид растений.

**Abstract.** The purpose of this work is to study the concentration and reserves of K, P, and Ca in blocks of plant matter on different types of soils of the Tersko-Kum lowland. K and Ca in plants were determined by the system of capillary electrophoresis - "Kapel-105M", P- according to GOST 26205-91. The most productive is the light-chestnut soil, which provides more daily biomass production from 1m<sup>2</sup> to 2.2 times compared to meadow-chestnut soil. The dependences of K, P, Ca reserves on soil type and plant material block (green mass, rags, felt) are calculated. A significant variation in the concentration and reserves of K, P, and Ca in phytocenoses was revealed, depending on the aggregate of abiotic factors and plant specific features. The purpose of this work is to study the concentration and reserves of K, P, and Ca in blocks of plant matter on different types of soils of the Tersko-Kum lowland. K and Ca in plants were determined by the system of capillary electrophoresis - "Kapel-105M", P- according to GOST 26205-91. The most productive is the light-chestnut soil, which provides more daily biomass production from 1m<sup>2</sup> to 2.2 times than on solonchak typical of 2.6 times-compared with meadow-chestnut soil. The dependences of K, P, Ca reserves on soil type and plant material block (green mass, rags, felt) are calculated. A significant variation in the concentration and reserves of K, P, and Ca in phytocenoses is found to depend on the aggregate of abiotic factors and plant specific features.

**Keywords:** K, P, Ca, phytocenosis, soil type, blocks of plant matter, association, plant species

**Введение.** Высокая пастбищная нагрузка на экосистемы Терско-Кумской низменности на протяжении многих лет привели к изменению биологического круговорота, продуктивности, видового состава растительности и его проективного покрытия и др. Учёт этих показателей даёт возможность определить зависимости урожайности фитоценоза и накопления основных элементов минерального питания.

Исследования элементного состава фитоценозов на Терско-Кумской низменности были проведены многими исследователями. В этих работах [6;16] приводятся данные по относительному содержанию химических элементов в вегетирующей воздушно-сухой массе (сене), но нет данных по концентрации и ретранслокации их по блокам растительного вещества: в зеленой массе, ветоши, войлоке и корневой массе. Отсутствие этих данных не позволяет судить о запасах биофильных элементов в травяных экосистемах по основным типам почв, что имеет актуальное значение для биологической и аграрной науки и производства.

Цель работы - исследование концентрации и запасов K, P, Ca по блокам растительного вещества на различных типах почв Терско-Кумской низменности.

#### Методы исследований

Объектами исследований являются травяные фитоценозы на 2-х типах почв светло-каштановой, лугово-каштановой Терско-Кумской низменности. Исследования проводили на Кочубейской биосферной станции ПИБР ДНЦ РАН в течение 2011-2016 гг. Географические координаты расположения экспериментальных участков: 44.40720 с.ш. - 46.24771 в.д. Экспериментальные участки площадью 100 м<sup>2</sup> обнесены железной сеткой для предотвращения потерь скотом (заповедный режим). Образцы для определения структуры растительных сообществ определяли укосным методом на 6 опытных площадках по 0,25 м<sup>2</sup> путем скашивания травостоя.

Запасы надземной и подземной массы по блокам растительного вещества, K, P и Ca проводились по методике А.А. Титляновой [15]. Концентра-

цию K и Ca в растениях определяли по системе капиллярного электрофореза – «Капель-105М» (в режиме определения катионов и анионов) со специализированным программным обеспечением «Эльфран» (Льюмэкс, Россия) [10], фосфора - по ГОСТ 26205-91[13].

Всего анализировано 150 проб растительных образцов в трех биологических и аналитических повторностях. Латинские названия видов растений даны по Черепанову С.К. и Муртазалиеву Р.А. [12;17].

#### Результаты исследований

В работах Е.В. Шифферс (1960), Л.Н. Чиликиной (1960), Н.А. Ярулиной (1983), З.Г. Залибекова (2000), Р.Р. Джаповой (2007), Р.А. Муртазалиева (2009), М.А. Баламирзоева (2008), Г.Н. Гасанова и др. (2014) [2; 3-7; 16; 18-20] приведены сведения о биологической продуктивности естественных кормовых угодий Терско-Кумской низменности. Почвы низменности бедны гумусом и основными элементами питания растений, имеют неблагоприятный водно-солевой режим и, как следствие этого, низкую продуктивность – 5-8 ц/га [7;16;20].

Наиболее стабильными растительными сообществами являются эфемероидно-лерхопопынно-мятликовые, эфемерово-пыльничные, злаково-пыльничные и разнотравно-костровые фитоценозы на экспериментальных участках. Доминанты и содоминанты являются типичными ксерофитами и способны выдерживать достаточно большую амплитуду колебаний условий среды.

К доминирующим видам растений на экспериментальных участках относятся полынь Лерха (*Artemisia lercheana* Web.ex Stechm.), полынь таврическая (*Artemisia taurica* Willd.), мятлик луковичный (*Poa bulbosa* L.), костер растопыренный (*Bromus squarrosus* L.), костер кровельный (*Anisantha tectorum* L.Nevski), житняк пустынный (*Agropyron desertorum* Fisch. ex Lin Schult.), полевичка малая (*Eragrostic minor* Host), мортук пшеничный (*Eremopyrom triticeum* (Gaerth) Nevski.), мортук восточный (*Eremopyrum orientale* (L.) (jaub.et Spach), бурачек пустынный (*Alyssum desertorum*



Stapf.), курай-солянка грузинская (*Salsola iberica* Sennenet Rai), солянка южная (*Salsola australis* R.Br.), дурнишник колючий (*Xanthium spinosum* L.), грыжник седой (*Herniaria incana* L.), смолевка коническая (*Silene conica* L.), рогач песчаный (*Ceratocarpus arenarius* L.).

За годы исследований (2011-2016) в условиях Терско-Кумской низменности наибольшей продук-

тивностью отличается светло-каштановая почва (4,84 т/га·год), где воздушно-сухой фитомассы накапливается больше, чем на лугово-каштановой, в 2,2 раза.

Продуктивность фитоценозов зависит от гидротермических условий и периода года, типа почвы, степени и химизма ее засоления (табл.1).

**Таблица 1 – Динамика урожайности воздушно-сухой вегетирующей фитомассы при различных сочетаниях экологических факторов**

Год	Тип почвы	Фито масса, ц/га	Осадки, мм	Испаряемость, мм	КУ	СГ мг-экв./100г	СГ: SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>
2011	Кс	0,89	64	315	0,11	2,18	1,02
2012		1,45	102	275	0,21	1,45	0,62
2013		3,63	83	355	0,11	2,37	1,0
2011	Кл	2,99	64	315	0,11	7,24	2,48
2012		2,11	102	275	0,21	4,6	1,94
2013		1,82	83	355	0,11	5,16	2,0

\*Кс – светло-каштановая почва; Кл – лугово-каштановая почва;

Для оценки динамики запасов вегетирующей фитомассы при различных сочетаниях экологических факторов нами рассчитаны уравнения множественной регрессии, где У – урожайность воздушно-сухой фитомассы, ц/га; X<sub>1</sub> – осадки за вегетационный период, мм; X<sub>2</sub> – испаряемость, мм; X<sub>3</sub> – коэффициент увлажнения (КУ); X<sub>4</sub> – содержание СГ в гор. А+В (0-20 см), мг-экв./100г почвы; X<sub>5</sub> – соотношение СГ:SO<sub>4</sub> тех же горизонтах.

На светло-каштановой почве уравнение имеет вид:

$$Y = 1,56 + 0,0124X_1 + 0,00146X_2 - 7,38X_3 + 0,44X_4 + 0,73X_5;$$

на лугово-каштановой:

$$Y = 0,001 + 0,00172X_1 - 0,000667X_2 + 1,54X_3 + 0,47X_4 - 0,23X_5$$

К, Р и Са обеспечивают нормальный рост растений и их адаптацию к неблагоприятным условиям существования [9;21;22; 27]. Ионы K<sup>+</sup> участвуют в повышении устойчивости растений к засолению и засухе [23], что особенно важно для выживания растений в засоленных местообитаниях, к которым относится и территория Терско-Кумской полупустыни. Ионы Ca<sup>2+</sup> играют важную роль на всех этапах онтогенеза растений; увеличение ее содержания в растениях является ответом на биотический и абиотический стрессы [21;22;26;27]. Фосфор входит в состав органических веществ, в первую очередь аденозинтрифосфата (АТФ), выполняя решающую роль в интенсификации прохождения процессов роста, развития и формирования продуктивности фитоценозов [28].

Благоприятные гидротермические условия в период вегетации растений являются фактором повышения концентрации этих элементов в растениях [28;29]. В целом на аккумуляцию химических элементов растениями влияет целый комплекс факторов [9]. Важнейшие среди них - видовые особенности растений [24;25].

Имеется достаточно много данных о содержании К и Са в почвах Дагестана [1;2;7;11;16] и других регионов юга России [4;8;14], однако работ, посвященных определению количества этих элементов в пастбищных растениях, недостаточно [5;8;15]. В этих работах [6;16] приводятся результаты исследований по относительному содержанию химических элементов в вегетирующей воздушно-сухой массе (сене), но нет данных по концентрации их в блоках растительного вещества. Отсутствие этих данных не позволяет судить о запасах биофильных элементов в травяных экосистемах по основным типам почв равнины. Указывается [6], что фосфора (0,32 г/кг ±0,06) и кальция (2,0 г/кг ±0,02) в пастбищной растительности на исследуемой нами территории содержится больше, чем на прилегающей Присулакской низменности (соответственно 0,22±0,01 и 1,62±0,25), а калия, наоборот, меньше - 3,16±0,03 против 7,86г/кг ± 0,03. При этом отмечается постепенное снижение их концентрации в растениях с ноября по апрель следующего года. Можно предположить, что такое снижение концентрации К, Р и Са в фитоценозах имеет другое обоснование, связанное с транслокацией химических элементов по блокам растительного вещества в процессе смены фаз развития растений.

Средние показатели концентрации этих элементов по блокам растительного вещества и типам почв Терско-Кумской низменности в целом соответствуют накопленному урожаю фитомассы. Наибольшую концентрацию в вегетирующей фитомассе имеет калий - 1,94-3,00%; кальция содержится меньше в среднем в 7,2 раза; фосфора – в 14,5 раза. В остальных блоках отмечено максимальное содержание кальция: в ветоши - 0,43-0,50%; в войлоке – 0,7-2,0; в подземных органах – 1,07-1,38% (табл.2.). Это достаточно высокое содержание важнейших биофильных элементов, которые в условиях непромывного водного режима способствуют поддержанию в почвенном рас-

творе нейтральной и слабощелочной реакции среды [15].

Максимальные запасы химических элементов в надземной массе фитоценоза за вегетационный период накапливаются на светло-каштановой почве; они превышают аналогичные показатели на лугово-каштановой почве соответственно: Р в 3,0 раза; К в 2,6 раза; Са в 2,9 раза. Запасы К в среднем превышают запасы Р по всем типам почв в 9,4 раза.

При этом максимальные значения, как и в случае с фосфором, получены на светло-каштановой почве - до 20,1 кг/га·год. На лугово-каштановой почве эти показатели были минимальными - 9,2

кг/га·год. Са в надземной массе фитоценозов накапливается в среднем 4,6 кг/га·год, или в 1,9 раза больше Р и в 4,9 раза меньше, чем К. Запасы химических элементов в корневой массе всех исследуемых почв больше, чем в надземной: Р в 4,4 раза (10,6,0 кг/га·год против 2,4 кг/га·год); К в 3,0 раза (68,3 кг/га·год против 22,6 кг/га·год); Са в 35,2 раза (162,1 кг/га·год против 4,6 кг/га·год). Выявлено, что биологический вынос этих элементов зависит от типа почв и величины ежегодного накопления биомассы фитоценозов.

**Таблица 2 – Концентрация и запасы К, Р, Са в блоках растительного вещества по типам почв (заповедный режим) 2011-2016 гг. , %**

Блок органического вещества	Тип почвы								
	Светло-каштановая			Лугово-каштановая			Солончак типичный		
	Р	К	Са	Р	К	Са	Р	К	Са
Концентрация, %									
Зеленая масса	0,22 0,12	3,00 2,02	0,48 0,26	0,20 0,14	2,90 1,94	0,41 0,23	0,19 0,13	2,7 2,06	0,37 0,35
Ветошь	0,07 0,03	0,38 0,3	0,47 0,43	0,05 0,04	0,38 0,3	0,50 0,47	0,07 0,03	0,44 0,38	0,60 0,32
Войлок	0,14 0,08	0,34 0,5	1,30 2,00	0,15 0,09	0,46 0,38	0,7 1,6	0,14 0,08	0,56 0,3	1,00 1,28
Подземные органы	0,10 0,08	0,65 0,5	1,38 1,2	0,09 0,05	0,56 0,4	1,38 1,07	0,07 0,04	0,48 0,2	1,14 0,8
Запасы, кг/га·год									
Зеленая масса	1,6	23,1	3,4	0,6	9,2	1,2	0,5	8,1	1,2
Ветошь	0,7	5,6	6,6	0,3	2,4	2,8	0,3	2,0	2,4
Войлок	1,3	3,8	10,5	0,3	1,1	3,1	0,4	1,2	3,2
Подземные органы	15,4	96,5	229,7	5,8	40,1	94,4	5,7	34,1	80,9

\* К, Са, Р, в числителе – апрель, в знаменателе – август

Анализ результатов исследований показывает, что на всех типах почв более высокие концентрации химических элементов получены в весенний период по сравнению с летним (августовским). Данный факт объясняется благоприятным водным режимом почвы в этот период, который способствует относительно лучшему поступлению химических элементов в растения. Причиной снижения концентрации этих элементов при августовском сроке определения является увеличение засоленности почвы, повышение осмотического давления почвенного раствора и торможение поступления почвенной влаги и питательных элементов в растения.

Из рассматриваемых блоков органического вещества ветоши на светло-каштановой почве накапливается на 4,8 %; на лугово-каштановой – на 9,5 % больше, чем зеленой массы, поскольку на этих типах почв сохраняются прошлогодние запасы ветоши, к которым прибавляется еще часть ветоши, которая образовалась после завершения вегетации эфемеров текущего года.

#### Заключение

В условиях Терско-Кумской низменности наибольшей продуктивностью отличается светло-каштановая почва (4,84 т/га·год), где воздушно-сухой фитомассы накапливается больше, чем на лугово-каштановой, в 2,2 раза.

Концентрация Са в надземной и подземной массе соответствует урожайности фитоценозов. В весенний период в зеленой массе концентрация К по типам почв варьирует в пределах 2,90-3,00%; Са – 0,40-0,48%; Р – 0,20-0,22%. В остальных блоках растительного вещества наибольшая концентрация К (0,34 - 0,46 %); Са (1,0-1,3 %); Р (0,14-0,15 %) отмечена в войлоке и в подземных органах – К (0,56-0,65%); Са (1,14-1,38%); Р (0,09-0,10%).

Значительное варьирование содержания химических элементов в фитоценозах свидетельствует о влиянии на концентрацию и накопление Р, К и Са в фитоценозах от видовых особенностей растений и экологических факторов среды.

#### Список литературы

1. Абасов М.М. Почвенные запасы калия не безграничны / М.М. Абасов, Ф.К. Мамедгусейнов // Агрехимический вестник. - 2004. - №4. - 11с.
2. Баламирзоев М.А., Мирзоев Э.М.-Р., Аджиев А.М., Муфараджев К.Г. Почвы Дагестана. Экологические аспекты их рационального использования. – Махачкала, 2008. - 335с.
3. Гасанов Г.Н., Асварова Т.А., Гаджиев К.М., Ахмедова З.Н., Абдулаева А.С., Баширов Р.Р., Султанамедов М.С. Теоретически возможная и практически реализуемая по условиям влагообеспеченности и засоленности

продуктивность светло-каштановой почвы северо-западного Прикаспия (на примере Кочубейской биосферной станции ПИБР ДНЦ РАН) // Юг России: экология, развитие. - 2014. - №2. - С. 130-138.

4. Гречишкина Ю.И. Качество кормов в зоне неустойчивого увлажнения Ставропольского края // Агрохимический вестник. - 2005. - № 4. - С.22-23.

5. Джапова Р.Р. Динамика растительного покрова Ергененской возвышенности и Прикаспийской низменности в пределах Республики Калмыкия: автореф. докт-й дисс. - М.: МГУ. - 2007. - 47с.

6. Загидова Р.М., Бийболатова З.Д., Асгерова Д.Б., Абдурашидова П.А. Экология смен в растительных группировках Терско-Кумской и Терско-Сулакской низменностей // Вестник Дагестанского государственного университета. - 2015. - Том 30. - Вып. 1. - С. 60-65.

7. Залибеков З.Г. Процессы опустынивания и их влияние на почвенный покров. - М., 2000. - 219с.

8. Зялалов А.А., Сибгатуллина М.Ш., Бариева А.И., Плеханова В.А. Характер транслокации калия и кальция в растениях // Агрохимия. - 2010. - № 1. - С. 27-32.

9. Ильин В.Б. Элементный химический состав растений. - Новосибирск: «Наука», 1985. - 360с.

10. Комарова Н.В., Каменцев Я.С. Практическое руководство по использованию систем капиллярного электрофореза «КАПЕЛЬ». - СПб.: ООО «Веда», 2006. - 212с.

11. Магомедалиев З.Г. Закономерности распределения содержания калия в почвах Дагестана / Магомедалиев З.Г. // Почвоведение. - 1998. - № 10. - С. 1209-1216.

12. Муртазалиев Р.А. Конспект флоры Дагестана. Т.I (Lycopodiaceae – Urticaceae). 320 с. (ISBN 978-5-98390-083-7); Т.II (Euphorbiaceae – Dipsacaceae). - 248 с. (ISBN 978-5-98390-063-9); Т.III (Campanulaceae – Hippuridaceae). - 304 с. (ISBN 978-5-98390-074-5); Т.IV (Melanthiaceae – Acoraceae). -232 с. (ISBN 978-5-98390-074-5) / Отв. ред. чл.-корр. РАН Р.В. Камелин. - Махачкала: Издательский дом «Эпоха», 2009.

13. Определение подвижных соединений фосфора и калия по методу Мачигина в модификации ЦИНАО. ГОСТ 26205-91. - М.: Комитет стандартизации и метрологии СССР, 1970. - 9с.

14. Погорелов Ю.Г. Содержание и формы калия в черноземах Кубани // Тр. Кубанского с/х ин-та. -1972.- Вып.-42.-С.55-60.

15. Титлянова А.А. Бюджет элементов питания в экосистемах // Почвоведение. - 2007. - №12. - С. 1422-1429.

16. Усманов Р.З., Осипова С.В. Джалалова М.И., Бабаева М.А. Использование методов фитомелиорации на деградированных пастбищах Терско-Кумской низменности // Юг России: Экология, развитие. - 2008. - №3. - С.109-111.

17. Черепанов С.К. Сосудистые растения СССР. - Л.: Наука, 1981. - 510с.

18. Чиликина Л.Н. Очерк растительности Дагестанской АССР и природных кормовых угодий // Природная кормовая растительность Дагестана: сборник. Т2. – Махачкала: Изд. Даг.ФАН СССР, 1960. - С. 8-18.

19. Шифферс Е.В., Суховерко В.Р. Динамика накопления наземной растительной массы в биогеоценозах Терско-Кумской низменности // Ботанический журнал. - 1960. - № 4. - С. 45-62.

20. Яруллина Н.А. Первичная биологическая продуктивность почв дельты Терека. -. М.: Наука. -1983. - 87с.

21. Agustín González-Fontes, María T. Navarro-Gochicoa, Carlos J. Ceacero, María B. Herrera-Rodríguez, Juan J. Camacho-Cristóbal, Jesús Rexach Chapter 9 - Understanding calcium transport and signaling, and its use efficiency in vascular plants//Plant Macronutrient Use Efficiency. 2017. P. 165-180. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-811308-0.00009-0>

22. Ashish Sharma, Deepti Shankhdhar, Shailesh C. Shankhdhar The role of calcium in plant signal transduction under macronutrient deficiency stress// Plant Macronutrient Use Efficiency. 2017. P. 181-196 <https://doi.org/10.1016/b978-0-12-811308-0.00010-7>

23. Chartzoulakis, K., Loupassaki, M. Effects of NaCl salinity on germination, growth, gas exchange and yield of greenhouse eggplant// Agric. Water Mgmt. 1997. Vol.32. P. 215-225.

24. Deilein U., Stephan A., B., Horie T., Luo W., Xu G. Schroeder J. I. Plant salt-tolerance mechanisms // Trend. In Plant Sci. 2014. Vol. 19. P. 371 -377.

25. Eriksson, J.E. Cd, Ni and Zn Contents of Oats Grain as Related to Soil Factors and Precipitation Text. / J.E. Eriksson, A. Andersson, A. Wenblad // Swedish Journal of Agricultural Research. 1990. Vol. 20. № 2. P. 81-87.

26. Gong M., van der Luit A., Knight M., Trewavas A. Heat-shock-induced changes in intracellular Ca<sup>2+</sup> level in tobacco seedlings in relation to thermotolerance // Plant Physiol. 1998. Vol. 116. P. 429-437.

27. Li Z., Yue H., Xing D. MAP kinase 6-mediated activation of vacuolar processing enzyme modulates heat shock-induced programmed cell death in Arabidopsis // New Phytol. 2012. Vol. 195. P. 85-96.

28. Ryoung Shin Potassium sensing, signaling, and transport: toward improved potassium use efficiency in plants// Plant Macronutrient Use Efficiency. 2017. P. 149-163. <https://doi.org/10.1016/b978-0-12-811308-0.00008-9>

29. Sylvie M. Brouder, Jeffrey J. Volenec Future climate change and plant macronutrient use efficiency// Plant Macronutrient Use Efficiency. 2017. P. 357-379. <https://doi.org/10.1016/b978-0-12-811308-0.00020-x>

30. Джамбулатов З.М., Луганова С.Г., Салихов Ш.К., Гиреев Г.И. Влияние антагонизма и синергизма микроэлементов на возникновение эндемических заболеваний животных. В сборнике: Современные проблемы биологии и экологии материалы докладов Международной научно-практической конференции. 2011. С. 436-438.

### References

1. Abasov M.M., Mamedguseynov F.K. Pochvennye zapasy kaliya ne bezgranichny. Agrokhimicheskiy vestnik. 2004. №4. 11p.

2. Balamirzoev M.A., Mirzoev E.M.-R., Adzhiev A.M., Mufaradzhev K.G. Pochvy Dagestana. Ekologicheskie aspekty ikh ratsional'nogo ispol'zovaniya. Makhachkala, 2008. 335 p.

3. Gasanov G.N., Asvarova T.A., Gadzhiev K.M., Akhmedova Z.N., Abdulaeva A.S., Bashirov R.R., Sultanakhmedov M.S. *Teoreticheski vozmozhnaya i prakticheski realizuemaya po usloviyam vlogoobespechennosti i zasolenosti produktivnost' svetlo-kashtanovoy pochvy severo-zapadnogo Prikaspiya (na primere Kochubeyskoy biosfernoy stantsii PIBR DNTS RAN). Yug Rossii: ekologiya, razvitie. 2014. No.2. pp. 130-138.*
4. Grechishkina YU.I. *Kachestvo kormov v zone neustoychivogo uvlazhneniya Stavropol'skogo kraya. Agrokhimicheskii vestnik. 2005. No. 4. pp.22-23.*
5. Dzhapova R.R. *Dinamika rastitel'nogo pokrova Ergenenskoj vozvyshechnosti i Prikaspijskoj nizmennosti v predelakh Respubliki Kalmykiya. Moscow, MGU. 2007. 47 p.*
6. Zagidova R.M., Biybolatova Z.D., Asgerova D.B., Abdurashidova P.A. *Ekologiya smen v rastitel'nykh gruppировках Tersko-Kumskoy i Tersko-Sulakskoy nizmennostey. Vestnik Dagestanskogo gosudarstvennogo universiteta. 2015. Vol 30. Issue 1. pp. 60-65.*
7. Zalibekov Z.G. *Protsessy opustynivaniya i ikh vliyanie na pochvennyy pokrov. Moscow, 2000. 219 p.*
8. Zyalalov A.A., Sibgatullina M.SH., Barieva A.I., Plekhanova V.A. *Karakter translokatsii kaliya i kal'tsiya v rasteniyakh. Agrokhimiya. 2010. No. 1. pp. 27-32.*
9. Il'in V.B. *Elementnyy khimicheskij sostav rasteniy. Novosibirsk: "Nauka", sib. Otdelenie, 1985. 360 p.*
10. Komarova N.V., Kamentsev YA.S. *Prakticheskoe rukovodstvo po ispol'zovaniyu sistem kapillyarnogo elektroforeza "KAPEL". Saint-Petersburg. OOO "Veda", 2006. 212 ps.*
11. Magomedaliev Z.G. *Zakonomernosti raspredeleniya sodержaniya kaliya v pochvakh Dagestana. Pochvovedenie. 1998. No. 10. pp. 1209-1216.*
12. Murtazaliev R.A. *Konspekt flory Dagestana. T.I (Licopodiaceae – Urticaceae). 320 s. (ISBN 978-5-98390-083-7); T.II (Euphorbiaceae – Dipsacaceae). 248 p. (ISBN 978-5-98390-063-9); T.III (Campanulaceae – Hippuridaceae). 304 p. (ISBN 978-5-98390-074-5); T.IV (Melanthiaceae – Acoraceae). 232 p. (ISBN 978-5-98390-074-5). Otv. red. chl.-korr. RAN R.V. Kamelin. Makhachkala: Izdatel'skiy dom "Epokha", 2009.*
13. *Opreделение podvizhnykh soedineniy fosfora i kaliya po metodu Machigina v modifikatsii TSINAO. GOST 26205-91. Moscow. Komitet standartizatsii i metrologii SSSR, 1970. 9 p.*
14. Pogorelov YU.G. *Soderzhanie i formy kaliya v chernozemakh Kubani. Tr. Kubanskogo s/kh in-ta. 1972. Issue 42. pp. 55-60.*
15. Titlyanova A.A. *Byudzhet elementov pitaniya v ekosistemakh. Pochvovedenie. 2007. No.12. pp. 1422-1429.*
16. Usmanov R.Z., Osipova S.V., Dzhahalova M.I., Babaeva M.A. *Ispol'zovanie metodov fitomelioratsii na degradirovannykh pastbishchakh Tersko-Kumskoy nizmennosti. Yug Rossii: Ekologiya, razvitie. 2008. No.3. pp.109-111.*
17. Cherepanov S.K. *Sosudistye rasteniya SSSR. Saint-Petersburg. Nauka, 1981. 510 p.*
18. Chilikina L.N. *Ocherk rastitel'nosti Dagestanskoy ASSR i prirodnykh kormovykh ugodiy. Prirodnaya kormovaya rastitel'nost' Dagestana: sbornik. Vol.2. Makhachkala: Izd. Dag.FAN SSSR, 1960. pp. 8-18.*
19. Shiffers E.V., Sukhoverko V.R. *Dinamika nakopleniya nazemnoy rastitel'noy massy v biogeotsenozakh Tersko-Kumskoy nizmennosti. Botanicheskij zhurnal. 1960. No. 4. pp. 45-62.*
20. Yarullina N.A. *Pervichnaya biologicheskaya produktivnost' pochv del'ty Tereka. M.. Nauka. 1983. 87 p.*
21. Agustín González-Fontes, María T. Navarro-Gochicoa, Carlos J. Ceacero, María B. Herrera-Rodríguez, Juan J. Camacho-Cristóbal, Jesús Rexach *Chapter 9 - Understanding calcium transport and signaling, and its use efficiency in vascular plants.//Plant Macronutrient Use Efficiency, 2017, pp.165-180. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-811308-0.00009-0> (eng).*
22. Ashish Sharma, Deepti Shankhdhar, Shailesh C. Shankhdhar *The role of calcium in plant signal transduction under macronutrient deficiency stress //Plant Macronutrient Use Efficiency 2017. pp. 181-196 <https://doi.org/10.1016/b978-0-12-811308-0.00010-7> (eng).*
23. Chartzoulakis K., Loupassaki M., 1997. *Effects of NaCl salinity on germination, growth, gas exchange and yield of greenhouse eggplant. Agric. Water Mgmt. 1997. Vol. 32. pp. 215-225.*
24. Deilein U., Stephan A., B., Horie T., Luo W., Xu G. Schroeder J. I. *Plant salt-tolerance mechanisms. Trend. In Plant Sci. 2014. Vol 19. pp. 371 -377. (eng).*
25. Eriksson J.E. *Cd, Ni and Zn Contents of Oats Grain as Related to Soil Factors and Precipitation Text. J.E. Eriksson, A. Andersson, A. Wenblad. Swedish Journal of Agricultural Research. 1990. Vol. 20.No 2. pp. 81-87.*
26. Gong M., van der Luit A., Knight M., Trewavas A. *Heat-shock-induced changes in intracellular Ca<sup>2+</sup> level in tobacco seedlings in relation to thermotolerance. Plant Physiol. 1998. Vol. 116. pp. 429-437. (eng).*
27. Li Z., Yue H., Xing D. *MAP kinase 6-mediated activation of vacuolar processing enzyme modulates heat shock-induced programmed cell death in Arabidopsis. New Phytol. 2012. Vol. 195. pp. 85-96.*
28. Ryoung Shin *Potassium sensing, signaling, and transport: toward improved potassium use efficiency in plants. Plant Macronutrient Use Efficiency. 2017. pp. 149-163. <https://doi.org/10.1016/b978-0-12-811308-0.00008-9>.*
29. Sylvie M. Brouder, Jeffrey J. Volenec *Future climate change and plant macronutrient use efficiency//Plant Macronutrient Use Efficiency. 2017. P. 357-379. <https://doi.org/10.1016/b978-0-12-811308-0.00020-x> (eng).*
30. Dzhambatov Z.M., Lukanova S.G., Salikhov Sh.K., Gireev G.I. *Vliyanie antagonizma i sinergizma mikroelementov na vzniknovenie endemicheskikh zabolovaniy zhivotnykh V sbornike: Sovremennye problemy biologii i ekologii: materialy dokladov Mezhdunarodnoij nauchno-prakticheskoi konferentsii. 2011. S. 436-438.*

УДК 633.11.; 631.522/529.

DOI 10.15217/issn2079-0996.2018.4.45

**ДЛИНА ВЕГЕТАЦИОННОГО ПЕРИОДА И ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ МЕЖФАЗНЫХ ЦИКЛОВ У СОРТОВ ПШЕНИЦЫ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ В РАЗЛИЧНЫХ АГРОКЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ ДАГЕСТАН**

М.А. ДЖАНБУЛАТОВ<sup>1</sup>, аспирант

У.К. КУРКИЕВ<sup>2</sup>, канд. с.-х. наук

М.Х. ГАДЖИМАГОМЕДОВА<sup>2</sup>, мл. науч. сотрудник

К.У. КУРКИЕВ<sup>2</sup>, д-р биол. наук, профессор

<sup>1</sup>ФГБОУ «Дагестанский ГАУ», г. Махачкала

<sup>2</sup>Дагестанская ОС ВИР

**LENGTH OF VEGETATIONAL PERIOD AND LENGTH OF INTERPHASE CYCLES IN WHEAT VARIETIES WHILE EXTRACTING IN DIFFERENT AGROCLIMATIC CONDITIONS OF THE REPUBLIC OF DAGESTAN**

*M.A. DZHANBULATOV<sup>1</sup>, graduate student;*

*U.K. KURKIEV<sup>2</sup> Candidate of Agricultural Sciences;*

*M.H. GADZHIMAGOMEDOVA<sup>2</sup> Junior Researcher;*

*K.U. KURKIEV<sup>2</sup> Doctor of Biological Sciences.*

<sup>1</sup>*Dagestan State Agrarian University named after M.M. Dzhambulamova*

<sup>1</sup>*Dagestan OS VIR*

**Аннотация.** При возделывании зерновых культур очень важно обращать внимание на специфику почвенно-климатических условий выращивания и тщательный выбор сортового материала, который должен соответствовать данной климатической зоне и типу хозяйствования, что способствует получению высокой продуктивности. Каждая почвенно-климатическая зона характеризуется продолжительностью своей вегетации, обеспечивая тем самым лучшие показатели в каждом конкретном регионе. В связи с этим проведено изучение продолжительности вегетационного и межфазных периодов у сортов пшеницы при выращивании в различных почвенно-климатических условиях Республики Дагестан. Материалом исследования служили сорта пшеницы новейшей селекции: Афина, Васса, Гром, Фортуна, Дон 105, Безостая 1 и один сорт ржи – Саратовская 7.

В результате проведенной работы было показано, что у изученных сортов имеются различия по продолжительности вегетационного и межфазных периодов в зависимости от условий произрастания. На низменности наиболее раннеспелыми показали себя сорта Васса и Афина. В предгорье также выделился сорт Афина, являющийся двуручкой, и чисто озимый сорт Дон 105. Разница в продолжительности вегетационного периода у различных сортов составила от 6 до 9 дней.

**Ключевые слова:** вегетационный период, фазы развития, пшеница, почвенно-климатические условия

**Abstract.** When cultivating crops attention should be paid to the specifics of soil and climatic conditions of cultivation and careful selection of high-quality material, which should correspond to the climate of the area and the type of management that contributes to the high efficiency of the production. Each soil-climatic zone is characterized by its length of growing season, thus ensuring the best performance in each specific region. Concerning the study duration of the vegetation and interphase periods in wheat, when grown in different soil and climatic conditions of the Republic of Dagestan. The material of the study were the newest varieties of wheat selectivity: Afina, Vassa, Grom, Fortune, Don 105, Bezostaya 1 and one variety of rye - Saratov 7.

As a result of this work it was shown that in the studied varieties there are differences in length of growing and interphase periods depending on growing conditions and years of study. In the lowlands the most early maturing varieties have proved Vassa and Athena. The foothills also highlight the variety - Afina, which are alternate and clean winter grade Don 105. The difference in the length of the growing season in different varieties ranged from 6 to 9 days.

**Keywords:** growing season, phase of development, wheat, soil and climatic conditions.

**Введение.** Оценивание пригодности сорта к возделыванию в определенной природной зоне оценивается по продолжительности вегетационного периода. Н.И. Вавилов [1] определял вегетационный период как сумму отрезков времени, необходимых при прохождении растением отдельных стадий развития. У зерновых этот период продолжается от

времени высева (входов) и до созревания семян. Время вегетационного периода меняется в зависимости от сорта и условий внешней среды.

На общую продолжительность, а также отдельных фаз вегетационного периода влияют: метеорологические, агротехнические и географические факторы [2-3]. Каждая почвенно-климатическая зо-

на характеризуется своей продолжительностью вегетации, обеспечивая тем самым лучшие показатели в каждом конкретном регионе [4]. Сорты, обладающие коротким вегетационным периодом, могут избежать негативного воздействия засухи в засушливой местности, а также могут успешно возделываться в северных регионах.

При возделывании зерновых культур очень важно обращать внимание на специфику почвенно-климатических условий выращивания и тщательный выбор сортового материала, который должен соответствовать данной климатической зоне и типу хозяйствования, что способствует получению высокой продуктивности. В этом отношении в Республике Дагестан проводятся всесторонние агроэкологические исследования новейшего сортимента зерновых культур по выявлению приспособленных для местного климата и почв генотипов [5-6].

В связи с вышеизложенным мы провели изучение продолжительности вегетационного и межфазных периодов у сортов пшеницы при выращивании в различных почвенно-климатических условиях Республики Дагестан.

#### Материал и методы

Изучение было произведено в контрастных почвенно-климатических условиях Республики Дагестан: низменность (богара и орошение; Дербентский район и г. Махачкала (опытное поле учебного хозяйства Дагестанского ГАУ)), и предгорная зона (богара, Табасаранский р-он).

Материалом исследования служили сорта пшеницы новейшей селекции, занесенные в «Государственный реестр селекционных достижений», допущенные к использованию: Афина, Васса, Гром, Фортуна, Дон 105, Безостая 1 и один сорт ржи – Саратовская 7. Работа проводилась в соответствии методическим рекомендациям по изучению зерновых культур ВИР и с методическими указаниями по возделыванию зерновых культур в Дагестане.

У привлеченных в исследование сортов изучены продолжительность всего вегетационного и отдельно межфазных периодов: посев - всходы, всходы - кушение, кушение - выход в трубку, выход в трубку - колошение, колошение - цветение, цветение-полное созревание.

Для математической обработки полученных экспериментальных данных применяли описательные методы статистики: средние значения, ошибка средней, НСР [7]. Статистическая и графическая обработка экспериментальных данных проведена с применением пакета статистических программ (MS Excel).

#### Результаты и обсуждение

Самый короткий вегетационный период (247-255 дней) отмечен на низменности в условиях орошения (табл. 1). Ранними среди изученных сортов пшеницы выделились Афина и Васса (в среднем 247 дней).

Далее по нарастающей Гром, Фортуна. Дон 105 и Безостая 1. Рожь Саратовская 7 созревала на несколько дней позже. В целом следует отметить, что практически все изученные сорта проходили различные фазы онтогенеза примерно в равные сроки. Максимальная разница между вегетационными периодами самого раннего сорта (Васса) и самого позднего (Безостая 1) составила всего 7 дней (247 и 254 соответственно). Разница по годам у различных сортов составила от 3 до 9 дней.

Наряду с поливом сорта изучались в условиях богары. Здесь запасы влаги, накопленные в почве в осеннее-зимний период за счет атмосферных осадков, не всегда достаточны для нормального роста и развития растений. Высокие атмосферные температуры, сухой воздух, отсутствие влаги в почве летом, в период налива зерна, губительно действуют на формирование зерна. Избежать воздействия этих неблагоприятных факторов возможно в том случае, если сорт обладает такими качествами, как раннее колошение и созревание.

В условиях низменности без орошения вегетационный период у сортов пшеницы составлял от 266 до 272 дней (табл. 1). Самым ранним отмечен сорт Васса, далее Афина, Гром, Дон 105, Безостая 1 и Фортуна. У ржи данный признак в этих условиях практически не отличался от пшеницы (269 дней). Разница между ранним и поздним сортами составляла всего 6 дней. Внутри сортов длина вегетационного периода по годам колебалась от 3 до 6 дней.

Самый длительный вегетационный период у исследуемых сортов отмечался в условиях предгорья и составил от 293 до 307 дней (табл. 1). Самыми ранними были Дон 105 и Афина, следом идут Гром, Фортуна, Васса и самый поздний в этих условиях – сорт Безостая 1. Разница между Дон 105 и Безостая 1 составила 14 дней. У ржи Саратовская 7 вегетационный период составил 300 суток. По годам у изученных сортов данный признак отличался от 3 до 6 дней.

Таким образом, самыми раннеспелыми среди изученных сортов на низине являются Васса и Афина, а в предгорье - Дон 105 и Афина. Быстрое созревание во всех агроэкологических условиях сорта Афина, по нашему мнению, объясняется тем, что он является двуручкой.

На низменности в условиях орошения полная спелость наступает примерно в 20 числах июня (21/VI -27 VI) (табл. 2). На низменности без орошения пшеница созревает в конце июня – начале июля (30VI – 3 VII). В предгорье урожай начинают убирать с 10 чисел июля (10VII – 16 VII).

Все сорта проявили себя в данных условиях как среднеспелые и среднепоздние.

Основные периоды вегетации пшеницы: 1) всходы; 2) кушение; 3) трубкование; 4) колошение; 5) цветение; 6) формирование и созревание зерна.

Таблица 1 - Особенности развития различных сортов озимой пшеницы при различных условиях выращивания (2012-2014 гг.)

Сорт	Условия выращивания	Продолжительность межфазных периодов, дни					
		Посев- всходы	Всходы- кущение	Куще- ние- выход в трубку	Выход в труб- ку- коло- шение	Колошение - созревание	Вегета- ционный период
Афина	Низменность, орошение	10,7	24,0	103,7	41,7	67,7	247,7
	низменность богара	12,3	20,0	124,3	44,7	65,3	266,7
	предгорье	12,3	34,0	140,3	45,7	60,7	293,0
Васса	Низменность, орошение	10,7	29,0	100,3	44,0	65,0	247,3
	низменность богара	12,7	21,3	125,7	41,3	65,3	266,0
	предгорье	12,7	34,3	138,3	44,3	65,3	295,0
Гром	Низменность, орошение	10,3	28,7	100,7	41,0	68,7	249,3
	низменность богара	12,3	22,7	122,0	45,3	66,0	268,3
	предгорье	12,7	36,7	137,3	41,3	66,3	294,3
Фортуна	Низменность, орошение	10,7	30,7	98,7	40,3	71,0	251,3
	Низменность богара	12,7	21,0	130,7	36,7	69,3	270,3
	предгорье	12,7	35,0	143,3	39,3	63,3	293,7
Дон 105	Низменность, орошение	11,3	31,3	100,0	38,7	71,0	252,3
	низменность богара	12,0	21,3	131,3	39,3	63,0	267,0
	предгорье	13,3	36,3	142,0	39,3	62,0	293,0
Безостая 1	Низменность, орошение	11,7	33,0	98,0	37,7	73,7	254,0
	низменность богара	12,0	27,3	128,7	37,3	67,3	272,7
	предгорье	13,0	37,0	145,0	41,3	71,7	307,7
Саратовская 7	Низменность, орошение	11,7	32,0	98,7	36,7	76,0	255,2
	низменность богара	12,7	27,3	122,0	47,0	60,0	269,0
	предгорье	12,3	44,7	136,0	45,7	62,0	300,7

Каждая фаза развития совпадает с определенными этапами органогенеза и формированием элементов продуктивности растений.

Фаза прорастания семян и всхожести совпадает с первым этапом органогенеза, который определяет полевую всхожесть и густоту стояния. На низменности в условиях орошения прорастание семян наступает на 10-12 день после посева. В остальных зонах на день-два позже, в зависимости от условий года (табл.1).

Существенное значение для сортов осеннего сева имеет фаза всходы-кущение, поскольку раннее кущение ведет к быстрому укоренению растений до наступления заморозков. Из факторов внешней среды, при наличии в почве влаги и питательных веществ, продолжительность данного периода определяет температура, то есть, чем она выше, тем короче период и наоборот. По нашим данным этот период на низменности (орошение) составляет 24-32 дня; на богаре - 20-27 и в предгорье - 34-45 (табл. 1).

Продолжительность фаз вегетационного периода подвержена воздействию температурных условий и водного режима [8]. Фаза третьего листа и фаза окончания кущения соответствует второму и третьему этапам органогенеза. Во время этих этапов происходит закладка габитуса (высоты и облиственности), коэффициента кущения, зимостойкости и числа членников колосового стержня. У изученных нами сортов период кущение-выход в трубку составлял от 98 дней на низменности (орошение) и до 145 дней в предгорье (табл. 1). Из всех межфазных периодов этот является самым продолжительным.

Фаза выход в трубку-колошение соответствует IV, V, VI, VII и VIII этапам органогенеза. Этот период оказывает влияние на число колосков в колосе, засухоустойчивость, число цветков в колосьях, фертильность цветков и плотность колоса, жаростойкость. В нашей работе продолжительность этого периода составляла на низменности (орошение) 37-44 дня; на богаре - 37-47 дней и в предгорье - 39-46 дней (табл. 1).

Период колошение-созревание соответствует IX, X, XI и XII этапам органогенеза. В это время закладывается озерненность колоса и величина зерновки; масса зерновки и устойчивость к суховеям. В этот период происходит формирование, налив и созревание. Сокращение этого периода вызывается высокой температурой и недостатком влаги в почве. По нашим данным, этот период в разные годы и в разных условиях составлял от 60 до 76 дней (табл. 1).

В результате проведенной работы по изучению вегетационного периода можно сделать следующие выводы:

- у изученных сортов имеются различия по продолжительности вегетационного и межфазных периодов в зависимости от условий произрастания;
- на низменности наиболее раннеспелыми показали себя сорта Васса и Афина;
- в предгорье также выделились сорт Афина, являющийся двуручкой, и чисто озимый сорт Дон 105.
- разница в продолжительности вегетационного периода у различных сортов составляет от 6 до 9 дней, которая является достаточно существенной для обоснованности подбора сорта по сроку созревания к конкретной климатической зоне выращивания.

## Список литературы

1. Вавилов Н.И. Избранные труды / Н.И. Вавилов. - М.-Л., 1964. - 519с.
2. Ацци Д. Сельскохозяйственная экология / Д. Ацци. - М., 1959. - 480с.
3. Носатовский А.И. Пшеница. Биология / А.И. Носатовский. - М.: Колос, 1965. - 567с.
4. Ильина Л.Г. Селекция яровой мягкой пшеницы на Юго-Востоке / Л.Г. Ильина. - Саратов: Изд-во Саратовского ун-та, 1989. - 160с.
5. Куркиев К.У., Магомедов А. М., Куркиева М.А., Гаджимагомедова М.Х., Магомедова А.А. Агро-экологическое изучение сортообразцов пшеницы и тритикале в Республике Дагестан / К.У. Куркиев, А.М. Магомедов, М.А. Куркиева, М.Х. Гаджимагомедова, А.А. Магомедова // Проблемы развития АПК региона. – 2013. - №2 (14). - С. 18-22.
6. Куркиев К.У., Мукайлов М.Д., Джанбулатов М.А. Сравнительная характеристика сортообразцов пшеницы и тритикале при выращивании в различных агро-экологических условиях Дагестана / Куркиев К.У., Мукайлов М.Д., Джанбулатов М.А. // Проблемы развития АПК региона. – 2014. - №2 (18). - С. 25-28.
7. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. - М.: Колос, 1979. - 416с.
8. Куперман Ф.М. Морфобиология растений / Ф.М. Куперман. - М.: Высшая школа, 1973. - 255с.
9. Джамбулатов З.М., Халилов М.Б. Перспективные энергосберегающие и почвовлагодобывающие агроприемы обработки почвы // Проблемы развития АПК региона. - 2017. - Т. 31. - № 3 (31). - С. 16-21.

## References

1. Vavilov N.I. Selected Works. Moscow, Saint-Peterburg, 1964. - 519 s.
2. Acci, D. Agricultural ecology / D. Acci. - M., 1959. - 480 s.
3. Nosatovskij, A.I. Wheat. Biology / A.I. Nosatovskij. - M.: Kolos, 1965. - 567 s.
4. Il'ina, L.G. Selection of spring soft wheat in the South-East / L.G. Il'ina. - Saratov: Izd-vo Saratovskogo un-ta, 1989. - 160 s.
5. Kurkiev, K.U., Magomedov, A. M., Kurkieva, M.A., Gadzhimagomedova, M.H., Magomedova, A.A. Agro-ecological study of varieties of wheat and triticale in the Republic of Dagestan / K.U. Kurkiev, Mago-medov, A. M., Kurkieva, M.A., Gadzhimagomedova, M.H., Magomedova, A.A. // Problemy razvitija APK regiona. – 2013. - №2 (14). - S. 18-22.
6. Kurkiev, K.U., Mukailov, M.D., Džhanbulatov, M.A. Comparative characteristics of wheat varieties and triticale during cultivation in different agro-ecological conditions of Dagestan / Kurkiev K.U., Mukailov M.D., Džhanbulatov M.A. // Problemy razvitija APK re-giona. – 2014. - №2 (18). - S. 25-28.
7. Dospheov, B.A. Methodology of field experience / B.A. Dospheov - M.: Kolos. - 1979. - 416 s.
8. Kuperman, F.M. Morphology of plants / F.M. Kuperman. - M.: Vysshaja shkola, 1973. - 255 s.
9. Džambulatov Z.M., Khalilov M.B. Perspektivnye energosberegayushchie i pochvovlagodobывающие агроприемы обработки почвы // Problemy razvitiya APK regiona. 2017. T. 31. № 3 (31). -S. 16-21.

УДК 633. +631.84

## ВЛИЯНИЕ БИОПРЕПАРАТОВ НА ФОРМИРОВАНИЕ И РАЗВИТИЕ ВЕГЕТАТИВНЫХ ОРГАНОВ РАССАДЫ ОГУРЦА В ПЛЕНОЧНОЙ ТЕПЛИЦЕ

Л.П. ИОНОВА, доцент  
 Р.А. АРСЛАНОВА, доцент  
 Н.Д. СМАШЕВСКИЙ, д-р с.-х. наук, профессор  
 А.С. БАБАКОВА, доцент  
 Астраханский государственный университет

## THE INFLUENCE OF BIOLOGICAL PREPARATIONS ON THE FORMATION AND DEVELOPMENT OF VEGETATIVE ORGANS OF CUCUMBER SEEDLINGS IN THE FILM GREENHOUSE

L. P. IONOVA, Associate Professor  
 R. A. ARSLANOVA, Associate Professor  
 N.D. SMASHEVSKY, Doctor of Agricultural Sciences, Professor  
 A. S. BABAKOVA, Associate Professor  
 Astrakhan State University

**Аннотация.** Изучено влияние биопрепаратов биогумус, гуми, альбит на рост и развитие рассады огурца с подбором более отзывчивых на их обработку раннеспелых гибридов отечественной и голландской селекции, выращиваемых в весенне-летней теплице при пленочном укрытии. Объект исследований – гибриды огурца отечественной селекции – F<sub>1</sub> Чистые пруды, F<sub>1</sub> Апрельский, F<sub>1</sub> Арина, F<sub>1</sub> Кураж и голландской селекции – F<sub>1</sub> Маша, F<sub>1</sub> Герман, Цель и задачи исследований - изучение биопрепаратов: биогумус, гуми и альбит при замачивании семян и некорневой подкормке в фазе 2-3 листьев. Проведенные исследования показали, что используемые биопрепараты способствовали повышению энергии прорастания и всхожести се-



мян огурца на 100%, сокращению периода посев–всходы на 4-5 дней; содействовали ускорению, и появление первого настоящего листа и последующих листьев в днях отмечена на варианте с биогумусом - 5- 6; гуми 5-7; альбите 6-7дней соответственно; биопрепараты сократили эту фазу от 1 до 3 дней. Более эффективным оказалось применение биогумуса и гуми, а из гибридов самыми отзывчивыми на биопрепараты в рассадный период F<sub>1</sub> Апрельский, F<sub>1</sub> Кураж и F<sub>1</sub> Арина. Перед высадкой в грунт рассада всех гибридов, обработанная биопрепаратами, по сравнению с контролем полностью отвечала требованиям стандарта, и в фазе трех-четырех настоящих листьев имела высоту 25-30 см; высоту стебля от 11,7 до 14,5 см; хорошо развитую корневую систему от 15,2 до 19, см; сырую массу надземной части 35-40 г. Результаты исследований по влиянию биопрепаратов при предпосевном замачивании семян, а также при некорневой подкормке в фазе 2-3 листьев в пленочных укрытиях могут быть использованы в повышении качества выращиваемой рассады и урожайности огурца в предприятиях сельскохозяйственного производства и крестьянских (фермерских) хозяйствах.

**Ключевые слова:** биопрепараты, гибриды огурца, посевные качества семян, рост и развитие рассады, пленочная теплица.

**Abstract.** *The influence of biological preparations biohumus, gum, albite on the growth in addition development of cucumber seedlings with selection of more responsive for their processing early maturing hybrids of domestic and Dutch breeding, grown in spring-summer greenhouse with film shelter. The research subject - hybrids of domestic selection cucumber-F<sub>1</sub> Chisty prudy, F<sub>1</sub> April, F<sub>1</sub> Arina, F<sub>1</sub> Courage and Dutch selection - F<sub>1</sub> Masha, F<sub>1</sub> German, The purpose and objectives of the research - study of biological products: biohumus, gum and albite with soaking seeds and foliar feeding in the phase of 2-3 leaves. The conducted researches showed that the biopreparations used increased the energy of germination and germination of cucumber seeds 100%, the reduction in the seedling period - sprouts for 4-5 days promoted the acceleration and appearance of the first real leaf and subsequent leaves in days marked on the variant with biohumus 5- 6, gumi 5-7, albite 6-7 days, respectively, bioparamides reduced this phase from 1-3 days, more effective were the use of biohumus and humi, and from hybrids the most responsive to biopreparations during the transplant period F<sub>1</sub> April, F<sub>1</sub> Kuraz and F<sub>1</sub> Arina Before planting seedlings in seedlings, the hybrids treated with biopreparations completely corresponded to the requirements of the standard, and in the phase of three or four real leaves, had a height of 25-30 cm, the height of the stem from 11.7 to 14.5 cm, a well developed root system from 15.2 to 19 cm, the moist mass of the aerial part of 35-40 g. The results of studies on the effect of biological preparations in presowing soaking of seeds, as well as with foliar top dressing during the growth and development of seedlings in the 2-3-leaf phase in film shelters, can be used in improving the quality of grown seedlings and the yield of cucumber in agricultural enterprises and peasant (farmhouse) farms.*

**Keywords:** *biopreparations, hybrids of cucumber, sowing qualities of seeds, growth and development of seedlings, film greenhouse.*

**Введение.** Огурец – наиболее любимая культура в России. По своему распространению занимает ведущее место в общественных хозяйствах (защищенный грунт) и любительском овощеводстве в садах и огородах. Химический анализ показывает, что огурец содержит 96-97% воды. В 100 г. свежего огурца содержится 0,6 г белков; 0,1 г жиров; 2,5 г сахаров; 0,1-0,3 г крахмала и только до 10 мг витамина С (суточная потребность человеческого организма - 60-100 мг). Несмотря на низкую энергетическую ценность, огурец имеет очень большое значение как свежий и диетический продукт питания в зимний и ранневесенний периоды, а также высокая значимость этого продукта подтверждается стабильным спросом на рынке в течение года. Выращивание огурца в защищенном грунте начинается с подготовки семян для рассады. В новых технологиях при выращивании овощных культур большое значение занимают регуляторы роста и развития растений с помощью биологически активных веществ [1], которые по сравнению с минеральными удобрениями более эффективны, экономически выгодны и не требуют больших затрат при их применении. Кроме того, применение биологически активных веществ укрепляет иммунитет растений,

повышает засухоустойчивость, завязываемость плодов и урожайность, ускоряет созревание урожая и улучшает качество продукции, снижает в ней содержание нитратов и тяжелых металлов [7;8;16;17]. Важное свойство биологически активных веществ – исключительно низкая токсичность для человека и животных. Успех выращивания огурца в теплице зависит от качества выращиваемой рассады, поэтому следует подобрать сорта с высокими посевными качествами семян и их отзывчивостью на обработку регуляторами роста.

**Целью** наших исследований было изучение влияния биопрепаратов: биогумуса, гуми и альбита на формирование вегетативных органов растений.

#### **Объект и методы исследования**

Объектом исследований подобраны гибриды огурца первого поколения российской селекции: F<sub>1</sub> Чистые пруды, F<sub>1</sub> Апрельский, F<sub>1</sub> Кураж и голландской селекции: F<sub>1</sub> Герман и F<sub>1</sub> Маша. Исследования проводили в соответствии с «Методическими рекомендациями опытов с овощными культурами в сооружениях защищенного грунта при пленочном укрытии» [6;4]. Перед посевом семена всех гибридов замачивали в растворах биопрепаратов в концентрациях согласно методикам, прилагаемым в

инструкции: биогумус-30 мл на 1 л воды; гуми - 10 капель на 1 л воды; альбит - 50 капель на 1 л воды. Экспозиция замачивания семян в часах: биогумус – 6; гуми - 6 и альбит - 3 [2;8;14;15]. В качестве контроля использовались семена, замоченные в дистиллированной воде. После замачивания семена укладывали во влажную мешковину на сутки при температуре 22- 25<sup>0</sup>С до полного набухания, не допуская прорастания семян [13]. Почвогрунт составляли из смеси: полевая земля средней суглинок - 30%, навозный компост - 35%, песок - 35% [3;5]. Перед закладкой опыта в теплице была проведена дезинфекция почвогрунта (фитоспорин 1 ст. ложка на 10 л воды и смесь извести с водой) для обеззараживания от вредителей и болезней. Для посева использовали семена 1-го класса; посев семян на рассаду проводили в питательные горшочки, заполненные почвогрунтом, подготовленным заранее, в которые закладывали по одному семени. После посева почвогрунт слегка увлажнили, и горшочки расставляли на стеллажи в теплице под пленочным укрытием. Для получения дружных всходов рассады температурный и поливной режим в период выращивания рассады поддерживали в оптимальных условиях

согласно рекомендуемым нормам при выращивании рассады в защищенном грунте [13]. Дневная и ночная температура воздуха и почвы до всходов поддерживалась на уровне 27-28 С; после появления всходов дневная температура воздуха до высадки рассады в грунт составляла 16 8° С; ночная – 14-16° С и почвы - 18-20° С. Для получения качественной и выровненной рассады необходимо правильно поддерживать влажность почвы в горшочках. В опытах полив проводили вручную теплой водой при температуре (+25... +28<sup>0</sup>С), поддерживая влажность почвы в горшочках в пределах 80-85 %, контролируя поливы по влажности почвы горшочков путем взвешивания; перед поливом влажность почвы в горшочках составляла 70% ( масса горшочка – 400-450 г.), после полива - 85% (масса горшочка 600-650г.); поливы при необходимости проводили ежедневно.

#### Результаты исследований

Замачивание семян в растворах биопрепаратов способствовало ускорению набухания и переходу к прорастанию по сравнению с контрольным вариантом замоченных в воде. Данные представлены в таблице 1.

**Таблица 1 - Влияние биопрепаратов на продолжительность набухания и наклевывания семян, часов**

Гибриды	Время набухания и наклевывания семян при обработке биопрепаратами, часов			
	Контроль	Альбит	Биогумус	Гумми
F <sub>1</sub> Чистые пруды *	24	14	16	13
F <sub>1</sub> Апрельский *	22	13	10	10
F <sub>1</sub> Арина *	25	13	10	9
F <sub>1</sub> Кураж *	20	11	8	8
F <sub>1</sub> Маша **	24	14	8	9
F <sub>1</sub> Герман **	26	10	8	9

\* - гибриды отечественной селекции      \*\* - гибриды голландской селекции

Как видно из таблицы, семена всех испытанных гибридов, замоченные в растворах биопрепаратов, оказались отзывчивыми на обработку и наклюнулись значительно раньше по сравнению с контролем, но продолжительность набухания перед наклевыванием зависела от биологических особенностей гибрида и вида биопрепарата. Самыми отзывчивыми на альбит оказались гибриды F<sub>1</sub> Герма и F<sub>1</sub> Арина, семена которых по сравнению с контролем после замачивания наклюнулись раньше на 16 и 12 часов, и F<sub>1</sub> Апрельский и F<sub>1</sub> Кураж – на 9 часов. Замачивание семян в биогумусе значительно сократило наклевывания у гибрида F<sub>1</sub> Герман на 18 часов, F<sub>1</sub> Арина - 15 часов и F<sub>1</sub> Апрельский - 12 часов. Препарат гуми оказался наиболее эффективным в сокращении времени набухания до проклевывания семян у гибридов F<sub>1</sub> Герман и F<sub>1</sub> Арина – на 16 часов; F<sub>1</sub> Маша – на 15 часов, F<sub>1</sub> Апрельский и F<sub>1</sub> Кураж - на 12 часов.

Ускоренное набухание способствовало быстрой энергии прорастания и всхожести семян. Дан-

ные по энергии прорастания и всхожести семян представлена в таблице № 2.

Анализ таблицы показывает, что замачивание семян всех шести гибридов в биопрепаратах альбит, биогумус и гуми обеспечило набухание и наклевывание семян 100% и способствовало повышению энергии прорастания и всхожести от 95% до 100%, тогда как в контроле по всем гибридам она составила 85 %-90 %. Повышение всхожести было у F<sub>1</sub> Арина и F<sub>1</sub> Кураж до 100 % при контроле 95 %, у остальных гибридов – от 95 % до 100 % при контроле 90 %. Наклевывание, набухание и всхожесть семян зависели также от генетических особенностей гибрида, качества семян и действия биопрепарата [10], что обеспечило получение дружных всходов, которые появились на 4-5-й день. Семена, замоченные в биопрепаратах биогумус по гибридам F<sub>1</sub> Кураж и F<sub>1</sub> Маша дали дружные всходы на 4-й день; F<sub>1</sub> Чистые пруды, F<sub>1</sub> Апрельский, F<sub>1</sub> Герман, F<sub>1</sub> Арина - на 5-й день.

**Таблица 2 - Влияние биопрепаратов на энергию прорастания и всхожести семян, %**

Гибриды	Вариант	Набухание и наклевание	Энергия прорастания	Всхожесть семян
F <sub>1</sub> Чистые пруды *	Контроль	100	85	90
	Альбит	100	100	100
	Биогумус	100	100	100
	Гуми	100	100	100
F <sub>1</sub> Апрельский *	Контроль	100	85	90
	Альбит	100	90	95
	Биогумус	100	90	100
	Гуми	100	90	100
F <sub>1</sub> Арина *	Контроль	100	85	95
	Альбит	100	95	100
	Биогумус	100	100	100
	Гуми	100	90	100
F <sub>1</sub> Кураж *	Контроль	100	85	95
	Альбит	100	90	100
	Биогумус	100	100	100
	Гуми	100	100	100
F <sub>1</sub> Маша **	Контроль	100	85	90
	Альбит	100	100	100
	Биогумус	100	100	100
	Гуми	100	90	95
F <sub>1</sub> Герман **	Контроль	100	85	90
	Альбит	100	95	100
	Биогумус	100	90	100
	Гуми	100	90	100

\* - гибриды отечественной селекции      \*\* - гибриды голландской селекции

Замоченные в гуми семена гибридов F<sub>1</sub> Апрельский и F<sub>1</sub> Маша дали всходы на 4-й день, Чистые пруды, Арина, F<sub>1</sub> Кураж и F<sub>1</sub> Герман - на 5-й день; при замачивании в альбите все шесть гибридов дали всходы на 5-й день; семена, замоченные в дистиллированной воде – контроль - на 7-10-й день. Таким образом, фаза посев - всходы на контроле составила 7-10 дней; а семена, замоченные в биопрепаратах, 4-5 дней. Через 5-6 дней после появления всходов у всех гибридов появился первый настоящий лист; через 8-10 дней после первого – второй; через 3-4 дня - третий. Наши исследования показали, что первые 15-20 дней нарастания вегетативной массы протекали относительно медленно, а корневая система развивалась интенсивнее и опережая надземную часть. В 10-дневном возрасте высота растения изучаемых гибридов, замочен

ных в биопрепаратах, равна в среднем 3 см, а длина главного корня – 9,5 см; у 20-дневных растений длина побега – 8 см, а корня – 17 см, что подтверждается исследованиями других ученых [10;15]. Самая мощная корневая система с множеством боковых корней и длиной главного корня 19,5 и 19 см отмечена с биогумусом на гибридах F<sub>1</sub> Апрельский и F<sub>1</sub> Кураж, а с альбитом - гибрид F<sub>1</sub> Кураж: длина главного корня составила 19,2 см. В среднем по гибридам можно сказать, что длина главного корня с биогумусом составила – 16,6 см; с гуми – 16,9 см; с альбитом – 17 см; контроль – 15,3 см. Проведенные наблюдения за ростом корневой системы показали, что корневая система в рассадный период растет относительно интенсивнее, чем надземная часть, что подтверждается нашими исследованиями: длина корня в 0,5-1 раз превышала высоту надземной части рассады.

**Таблица 3 - Влияние биопрепаратов на формирование вегетативных органов рассады гибридов огурца перед высадкой в грунт**

Анализ таблицы 3 по формированию вегетативных органов растений огурца у гибридов после проведения некорневой подкормки, опрыскиванием рассады растворами биопрепаратов в начале второго и третьего

Проростка	F <sub>1</sub> Чистые пруды	F <sub>1</sub> Апрельский	F <sub>1</sub> Арина	F <sub>1</sub> Кураж	F <sub>1</sub> Маша	F <sub>1</sub> Герман
25-дневная рассада						
Альбит						
Высота растений, см	11,7	12,3	12,8	13,2	12,4	11,7
Число листьев, шт.	3-4	3-4	3-4	3-4	3-4	3-4
Длина корня, см	15,2	17,4	16,7	19,2	16,8	17
Биогумус						
Высота растений, см	13,2	12,5	11,5	13,3	12,5	11,7
Число листьев, шт.	3-4	3-4	3-4	3-4	3-4	3-4
Длина корня, см	15,4	19,5	15,5	19	16	14,5
Гуми						
Высота растений, см	13,5	14,0	13,7	14,5	12,7	11,8
Число листьев, шт.	3-4	3-4	3-4	3-4	3-4	3-4
Длина корня, см	15,2	18,8	18,5	17	16,8	15,1
Контроль						
Высота растений, см	10,0	10,5	9,8	10,4	9,5	9,2
Число листьев, шт	2-3	2-3	2-3	2-4	2-3	2-3
Длина корня, см	16,3	15,1	14,2	15,1	16,8	14,8

го настоящего листа из расчета: биогумус – 225 мл на 10 л воды; раствор гуми - 7,5 мл на 10 л воды; альбит - 25 капель на 10 л воды способствовали сокращению срока появления последующих настоящих листьев всех гибридов на 4–5 дней по сравнению с контролем.

Между появлением всходов и второго настоящего листа в вариантах опыта был зафиксирован долгий период появления второго листа от 13-17 дней. Самое раннее появление второго настоящего листа отмечено на 13 день у гибридов F<sub>1</sub> Кураж, F<sub>1</sub> Маша и F<sub>1</sub> Арина в вариантах с биогумусом и гуми. У F<sub>1</sub> Герман по всем трем биопрепаратам появление второго настоящего листа отмечено на 14 день; самое позднее появление второго настоящего листа - на 15 день у гибрида F<sub>1</sub> Чистые пруды в варианте с биогумусом и альбитом. На контрольных растениях появление второго настоящего листа отмечено на 16-7 день. В ходе вегетации рассады огурца на контроле - не обработанном биопрепаратами - появлялись вредители и болезни: паутинный клещ, мучнистая роса, прикорневая гниль, с которыми проводилась борьба с помощью пестицидов. Растения гибридов огурца, семена которых замочены в растворе биопрепаратов, не подвергались заражению болезнями и вредителями по сравнению с контрольными растениями. Действие биопрепаратов на рост и развитие вегетативных органов листьев и формирование корневой системы огурца по гибридам проявлялось не одинаково.

#### Заключение

Таким образом, изучение влияния биопрепаратов: биогумуса, гуми и альбита при замачивании семян и некорневой подкормке в фазу 2-3-листьев показало, что замачивание семян в растворах биопрепаратов способствовало благоприятному и ускоренному набуханию и наклеву семян до 100 %, а также увеличению

их энергии прорастания и всхожести до 100 %. Семена, замоченные в растворах биопрепаратов, после посева дали всходы на 4-5 день; контрольные растения - не обработанные - на 7-10 день. Период посев-всходы у гибридов сократился на 3-5 дней. Сокращение сроков всходов способствовало ускоренному появлению первого настоящего листа и последующих листьев. Самая короткая фаза посев-всходы и появление первого настоящего листа в днях отмечена на варианте с биогумусом 5-6; гуми - 5-7; с альбитом - 6-7 дней соответственно; биопрепараты сократили эту фазу от 1 до 3 дней. Раннее появление первого настоящего листа отмечено у гибрида F Кураж, обработанного биогумусом и гуми, и F<sub>1</sub> Маша (гуми) на 5-й день; у других гибридов - на 6-7 день; через 8-10 дней после первого настоящего листа – второй; через 3-4 дня – третий настоящий лист. Действие биопрепаратов на рост и развитие вегетативных органов листьев и формирование корневой системы огурца по гибридам проявлялось не одинаково. Перед высадкой в грунт рассада всех гибридов, обработанная биопрепаратами, по сравнению с контролем полностью отвечала требованиям стандарта, и в фазе трех-четырех настоящих листьев имела высоту 25-30 см; высоту стебля от 11,7 до 14,5 см; хорошо развитую корневую систему от 15,2 до 19, см; сырую массу надземной части - 35-40 г.

Данные по влиянию биопрепаратов при предпосевном замачивании семян, а также при некорневой подкормке в период роста и развития рассады в фазе 2-3 листьев в пленочных укрытиях могут быть использованы в повышении урожайности огурца и его качества при выращивании в предприятиях сельскохозяйственного производства и крестьянских (фермерских) хозяйствах.

#### Список литературы

1. Афамоухат Дж. Х. Особенности выращивания гибридов огурца в весенних пленочных теплицах КБР / Дж. Х. Афамоухат, Ю.Б. Хуштов // Картофель и овощи. - 2008. - №2. - 26с.
2. Алехин В.Г. Биопрепарат альбит: результаты и особенности применения / В.Г. Алехин // Главный агроном. - 2007. - № 3. - С. 55-59.
3. Борисов В.А. Субстраты для малообъемной культуры огурца / В.А. Борисов, В.В. Яговкин, Е.А. Шилиева // Картофель и овощи. - 2007. - №7. - 14с.
4. Белик В.Ф. Методика опытного дела в овощеводстве и бахчеводстве / В.Ф. Белик. - М.: Агропромиздат, 1992. - 319с.
5. Вендило Г.Г. Рекомендации: приготовление и использование тепличных грунтов / Г.Г. Вендило, С.И. Шуничев, В.И. Галицкий и др. - М.: Агропромиздат, 1989. - 32с.
6. Ващенко С.Ф. Методические рекомендации по проведению опытов с овощными культурами в сооружениях защищенного грунта / С.Ф. Ващенко, Т.А. Набатова, О.Д. Рожанская и др. - М.: ВАСХНИЛ, 1976, - С. 108-115.
7. Гавриш С.Ф. Гибрид огурца F<sub>1</sub> Кураж: технология выращивания партенокарпического гибрида / С.Ф. Гавриш, В.Г. Король, А.Е. Портянкин. - М.: НИИОЗГ, 2005. - 152с.
8. Глунцов Н.М. Рекомендации: технология применения биогумуса при выращивании овощных культур / Н.М. Глунцов, Е.А. Шилиева, Л.М. Зимина и др. - М.: ЦИНАО, 2002. - 20с.
9. Ионова Л.П. Отзывчивость ранних сортов огурца на действие биопрепаратов в защищенном грунте при пленочном укрытии / Ионова Л.П., Арсланова Р.А. // Аграрный вестник Урала. - 2009. - № 7. - С. 86-91.
10. Ионова Л.П. Действие биопрепаратов на первых этапах онтогенеза ранних сортов огурца в защищенном грунте при пленочном укрытии / Л.П. Ионова, Р.А. Арсланова // Успехи естествознания. - 2009. - №3. - С. 23-25.
11. Карминке Ю.Ю. Влияние биогумуса на рост и развитие проростков ранних сортов огурца в защищенном грунте / Ю.Ю. Карминке, Л.П. Ионова, Р.А. Арсланова // Актуальные проблемы современных аграрных технологий: материалы III Всероссийской научной конференции студентов и молодых ученых с международным участием. - Астрахань: Издательский дом «Астраханский университет», 2008. - С. 69-71.
12. Ларионов Ю.С. Предпосевная обработка семян росторегулирующими препаратами / Ю.С. Ларионов // Агрохимический вестник. - 2007. - №2. - 19-20с.

13. Лебл Д.О. Климат теплиц и управление ростом растений / Д.О. Лебл. – М.: Колос, 1976. – 128с.
14. Макарова С.А. Гуминовые удобрения в овощеводстве / С.А. Макарова // Овощи и тепличное хозяйство. 2006. - №9. - 72-73с.
15. Орлова Е.А. Влияние обработки семян биологически активными веществами / Е.А. Орлова // Овощи и тепличное хозяйство. - 2006. - №1. - 50с.
16. Попов А.И. Некорневая обработка сельскохозяйственных культур растворами гуминовых веществ – эффективное средство улучшения их роста и развития / А.И. Попов // Сельская жизнь. - 2006. - №30. - 22с.
17. Франк Р.И. Биопрепараты в современном земледелии / Р.И. Франк, В.И. Клиценко // Защита и карантин растений. - 2008. - №4. - С. 6.

### References

1. Afamoukhat Dzh.KH. Osobennosti vyrashchivaniya gibridov ogurtsa v vesennikh plenochnykh teplitsakh KBR/ Dzh.KH. Afamoukhat, YU.B. Khushtov// Zhur. Kartofel' i ovoshchi.- 2008.- №2.- 26 s.
2. Alekhin V.G. Biopreparat al'bit: rezul'taty i osobennosti primeneniya/ V.G. Alekhin// Zhur. Glavnyy agronom. - 2007.-№ 3.-55-59 s.
3. Borisov V.A. Substraty dlya maloob"yemnoy kul'tury ogurtsa/ V.A. Borisov, V.V. Yagovkin, Ye.A. Shilyayeva// Zhur. Kartofel' i ovoshchi. – 2007.- №7. – 14s.
4. Belik V.F. Metodika opytnogo dela v ovoshchevodstve i bakhchevodstve/ V.F. Belik// Agropromizdat, 1992 – 319 s.
5. Vendilo G.G. Rekomendatsii: prigotovleniye i ispol'zovaniye teplichnykh gruntov/ G.G. Vendilo, S.I. Shunichev, V.I. Galitskiy i dr. // М.: VO «Agropromizdat», 1989. – 32 s.
6. Vashchenko S.F. Metodicheskiye rekomendatsii po provedeniyu opytov s ovoshchnymi kul'turami v sooruzheniyakh zashchishchennogo grunta./ S.F. Vashchenko, T.A. Nabatova, O.D. Rozhanskaya i dr. –М.: VASKHNIL, 1976,- s. 108 – 115.
7. Gavrish S.F. Gibrid ogurtsa F1 Kurazh: tekhnologiya vyrashchivaniya partenokarpicheskogo gibrida/ S.F. Gavrish, V.G. Korol', A.Ye. Portyankin. – М.: NIIOZG. – 2005. – 152 s.
8. Gluntsov N.M. Rekomendatsii: tekhnologiya primeneniya biogumusa pri vyrashchivanii ovoshchnykh kul'tur / N.M. Gluntsov, Ye.A. Shilyayeva, L.M. Zimina i dr. - М.: TSINAO, 2002. – 20 s.
9. Ionova L.P. Otyzychivost' rannikh sortov ogurtsa na deystviye biopreparatov v zashchishchennom grunte pri plenochnom ukrytii [Tekst] / Ionova L.P., Arslanova R.A.// Agrarnyy vestnik Urala. – 2009. -№ 7. –S 86-91.
10. Ionova L.P. Deystviye biopreparatov na pervykh etapakh ontogeneza rannikh sortov ogurtsa v zashchishchennom grunte pri plenochnom ukrytii [Tekst] / L.P. Ionova, R.A. Arslanova // Uspekhi yestestvoznaniya. – 2009.-№3.- s.23-25.
11. Karminke YU.YU. Vliyaniye biogumusa na rost i razvitiye prorostrukov rannikh sortov ogurtsa v zashchishchennom grunte [Tekst] / YU.YU. Karminke, L.P. Ionova, R.A. Arslanova // Aktual'nyye problemy sovremennykh agarnykh tekhnologiy. Materialy III Vserossiyskoy nauchnoy konferentsii studentov i molodykh uchenykh s mezhdunarodnym uchastiyem. – Astrakhan': Izdatel'skiy dom «Astrakhanskiy universitet», 2008. – s.69-71.
12. Larionov YU.S. Predposevnaya obrabotka semyan rostoreguliruyushchimi preparatami/ YU.S. Larionov// Zhur. Agrokhimicheskii vestnik. – 2007.- №2.- 19-20 s.
13. Lebl D.O. Klimat teplits i upravleniye rostom rasteniy//D.O. Lebl. – М.: Колос, 1976. – 128 s.
14. Makarova S.A. Guminovyye udobreniya v ovoshchevodstve/ S.A. Makarova// Zhur. Ovoshchi i teplichnoye khozyaystvo.- 2006.- №9.- 72-73 s.
15. Orlova Ye.A. Vliyaniye obrabotki semyan biologicheskimi aktivnymi veshchestvami/ Ye.A. Orlova// Zhur. Ovoshchi i teplichnoye khozyaystvo.- 2006.- №1.- 50 s.
16. Popov A.I. Nekornevaya obrabotka sel'skokhozyaystvennykh kul'tur rastvorami guminovykh veshchestv – effektivnoye sredstvo uluchsheniya ikh rosta i razvitiya/ A.I. Popov// Zhur. Sel'skaya zhizn'. -2006. - №30.- 22 s.
17. Frank R.I. Biopreparaty v sovremennom zemledelii/ R.I. Frank, V.I. Klitsenko// Zhur. Zashchita i karantin rasteniy.- 2008.- №4.- 6 s.

УДК 631.81.095.337

## ВЫНОС АЗОТА, ФОСФОРА И КАЛИЯ С УРОЖАЕМ ЗЕЛеноЙ МАССЫ ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ РАЗЛИЧНЫХ СИСТЕМ УДОБРЕНИЙ

**Ж.О. КАНУКОВА<sup>1</sup>**, канд. с.-х. наук, ст. науч. сотрудник

**Д.А. КУМЫКОВА<sup>2</sup>**, канд. юрид. наук, доцент

<sup>1</sup>ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт кукурузы», г. Пятигорск

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский ГАУ», г. Нальчик

## NITROGEN PHOSPHORUS AND POTASSIUM WITH A CROP OF GREEN MASS OF HYBRIDS OF CORN DEPENDING ON VARIOUS FERTILIZER SYSTEMS

**ZH.O. KANUKOVA<sup>1</sup>**, Candidate of Agricultural Sciences, Senior Researcher

**D.A. KUMUKOVA<sup>2</sup>**, Candidate of Law, Associate Professor

<sup>1</sup>All-Russian Scientific Research Institute of Corn"

<sup>2</sup>Kabardino-Balkar State Agrarian University

**Аннотация.** В статье изложены результаты научно-исследовательской работы по изучению влияния различных систем удобрений на потребление гибридами кукурузы элементов питания. В ходе проведенных исследований было выявлено, что совместное применение минерального удобрения с микроудобрениями было наиболее эффективным в посевах кукурузы.

**Ключевые слова:** гибриды кукурузы, микроудобрения, минеральные удобрения, листовые подкормки, химический состав зеленой массы, вынос питательных веществ, урожайность зеленой массы, силос.

**Abstract.** The paper presents the results of research work on studying the effect of various fertilizer systems on the consumption of nutrients by corn hybrids. In the course of the research it was found that the combined use of mineral fertilizers with micronutrients was the most effective in corn crops.

**Keywords:** corn hybrids, microfertilizers, mineral fertilizers, foliar top dressing, chemical composition of green mass, removal of nutrients, yield of green mass, silage.

**Введение.** В течение вегетационного периода в разные фазы роста и развития растения кукурузы предъявляют неодинаковые требования к режиму минерального питания. Таким образом, поглощение ими макроэлементов - азота, фосфора и калия - происходит неравномерно.

Следует учитывать, что кукуруза при возделывании на зерно и при возделывании на зеленый корм или силос предъявляет различные требования к обеспеченности элементами минерального питания. Сортовые ресурсы, т.е. особенности генотипа также в значительной степени влияют на систему минерального питания кукурузы [1].

Количество и интенсивность потребления, а также выноса питательных веществ растениями кукурузы не является величиной постоянной и зависит от многих факторов. Как известно, не менее половины элементов питания поглощаются растениями кукурузы до стадии генеративного роста.

К периоду плодообразования ростовые процессы кукурузы затухают и потребность ее во всех элементах питания постепенно снижается, а затем прекращается совсем. Все последующие процессы жизнедеятельности растений кукурузы и накопление органического вещества осуществляются уже за счет повторного использования питательных элементов, ранее накопленных в растении.

**Условия, объект и методы исследования.** Исследования проводили в 2013-2015 гг. в предгор-

ной зоне Кабардино-Балкарской Республики на территории ООО «Черек-Колос».

Почвы опытного участка – чернозем выщелоченный. Мощность гумусового горизонта составляет 45-50 см, пахотный слой - 27 см. Реакция почвенной среды - нейтральная (рН - 7,5-7,8). Содержание в почве гумуса - среднее (от 3,1 до 3,3 %). Обеспеченность почвы опытного участка нитратным азотом равняется 43-49, подвижным фосфором - 27, а обменным калием от 130 до 150 мг/кг почвы.

Метеорологические условия 2014 и 2015 годов по температурному и водному режиму в большей степени соответствуют требованиям биологии кукурузы. Это позволило растениям кукурузы проходить ростовой и продукционный процессы в оптимальных условиях для нормальной жизнедеятельности. Относительно 2013 года можно отметить, что несмотря на благоприятный температурный режим, существенный дефицит осадков в различные фазы вегетации отрицательно сказывался на росте и развитии растений и не мог способствовать получению высоких урожаев зерна и зеленой массы.

Опыт двухфакторный: фактор А – гибриды (Краснодарский 206 МВ и Краснодарский 385 МВ), фактор В – микроудобрительные системы (Плантафол 30:10:10; Полифид 19:19:19 + MgO + МЭ; ЖУСС-2).

#### Схема опыта

- Фактор А - гибриды**
1. Краснодарский 206 МВ
  2. Краснодарский 385 МВ

- Фактор В – минеральные удобрения**
1. Без удобрений, контроль
  2. N<sub>120</sub>P<sub>120</sub>K<sub>90</sub>
  3. N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>45</sub> - фон
  4. Фон + Плантафол 30:10:10
  5. Фон + Поли-фид 19:19:19
  6. Фон + ЖУСС-2

Площадь учетной делянки 50 м<sup>2</sup>, общая площадь посева 4800 м<sup>2</sup>, повторность четырехкратная. Предшественник – озимая пшеница [2].

Листовую подкормку микроудобрениями проводили дважды по вегетации в фазах 3-го и 9-го листа в следующих дозах:

- Плантафол 30:10:10 – по 1,5 кг/га

- Полифид 19:19:19 – по 4 кг/га.  
- ЖУСС-2 - в фазах 3-го листа и выметывания - по 1,5 л/га.

**Результаты исследований.** Потребность растений кукурузы во всех элементах питания возрастает в значительной степени в период интенсивного роста надземных органов, т.е. листьев и стебля.

В данный период главная роль в нормальной жизнедеятельности растений отводится азоту. Удовлетворение потребности кукурузы в азоте в период активного роста обеспечивает интенсивный прирост листостебельной массы, способствует формированию мощного ассимиляционного аппарата. А недостаток данного макроэлемента может привести к замедлению ростовых процессов, что в конечном итоге приведет к снижению количества и качества производимой сельскохозяйственной продукции.

Растения кукурузы потребляют азот в течение значительного периода вегетации. Распределение

его в разных органах растения неодинаковое. Наибольшее его количество содержится в зерне. Зеленой массой растений кукурузы он выносятся в меньших количествах [5].

Наибольшую потребность растения кукурузы испытывают в азоте, так как он оказывает влияние как на количество, так и качество урожая зеленой массы.

Данные учеты выноса азота зеленой массой гибридов кукурузы при различных вариантах удобренности представлены в таблице 1.

**Таблица 1 - Влияние удобрений на вынос азота с урожаем зеленой массы, кг/га**

Фактор В – минеральные удобрения	Фактор А - гибриды				
	2013 год	2014 год	2015 год	среднее	± к контролю
Краснодарский 206 МВ					
Без удобрений, контроль	14,3	18,2	16,7	16,4	-
N <sub>120</sub> P <sub>120</sub> K <sub>90</sub>	41,5	46,0	43,0	43,5	27,1
N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>45</sub> - фон	20,5	26,8	23,3	23,6	7,2
Фон + Платафол 30:10:10	47,2	52,6	50,5	50,1	33,7
Фон + Полифид 19:19:19	44,4	49,0	46,8	46,8	30,4
Фон + ЖУСС-2	43,0	47,0	45,7	45,3	28,9
Краснодарский 385 МВ					
Без удобрений, контроль	18,4	26,1	23,0	22,5	-
N <sub>120</sub> P <sub>120</sub> K <sub>90</sub>	46,6	51,8	48,7	49,1	26,6
N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>45</sub> - фон	25,2	31,5	28,6	28,5	6,0
Фон + Платафол 30:10:10	54,0	59,8	56,2	56,7	34,2
Фон + Полифид 19:19:19	49,0	55,8	53,9	52,9	30,4
Фон + ЖУСС-2	47,3	53,0	51,7	50,1	27,6

Наибольший вынос азота зеленой массой растений был в 2014-2015 годах. Во всех вариантах 2013 года вынос азота зеленой массой растений самый низкий, т.к. неблагоприятные климатические условия не позволили им накопить максимальную биомассу.

В среднем за годы исследований наибольший вынос был в варианте Фон + Платафол 30:10:10, что составило у стандарта 50,1 кг/га, а у гибрида Краснодарский 385 МВ – 56,7 кг/га. Это превысило значения контрольного варианта на 33,7 и 34,2 кг/га соответственно.

Самый низкий вынос азота был в вариантах без применения удобрений. Это соответствовало 16,4 кг/га у стандарта и 22,5 кг/га у гибрида Краснодарский 385 МВ. Вариант с полной дозой минерального удобрения N<sub>120</sub>P<sub>120</sub>K<sub>90</sub> занимал промежуточное положение по обоим гибридам.

В целом наибольший вынос азота зеленой массой растений кукурузы был отмечен во всех вариантах с применением минерального удобрения с листовой подкормкой микроудобрениями. Варианты Фон + Платафол 30:10:10, Фон + Полифид 19:19:19 и Фон + ЖУСС-2 способствовали повышению выноса азота во все годы исследований у стандарта и гибрида Краснодарский 385 МВ.

Потребность растений кукурузы в фосфоре незначительная, но тем не менее его недостаток приводит к резкому снижению урожайности. Он необходим растениям на ранней стадии роста и развития для формирования мощной, хорошо развитой корневой системы и интенсивного нарастания листостебельной массы,

т.к. именно начальный период роста растений кукурузы в считается критическим по отношению к данному макроэлементу. Его недостаток в ранний период роста может существенно снизить урожайность зерна и зеленой массы, даже если впоследствии будет чрезмерное внесение фосфора. Вынос фосфора

увеличивается в зависимости от обеспеченности посевов элементами минерального питания. Также на этот процесс влияние оказывают урожайность зеленой массы.

Растения кукурузы потребляют фосфора в течение вегетации меньше по сравнению с азотом. Вынос его уступает показателям азота во всех вариантах. Увеличение урожайности зеленой массы одновременно способствовало повышению выноса фосфора вместе с урожаем (табл. 2). Варианты с минимальной обеспеченностью элементами минерального питания в течение вегетации кукурузы соответственно имели наименьший вынос данного элемента [4].

Таким образом, в контроле вынос фосфора был самый низкий. Это соответствовало 4,8 кг/га в среднем за годы исследований у стандарта и 6,4 кг/га у гибрида Краснодарский 385 МВ. Дальнейшее увеличение обеспеченности опытных посевов минеральными удобрениями способствовало повышенному расходу этого элемента питания, а соответственно и его выносу.

Наивысшие показатели имели варианты Фон + Платафол 30:10:10 (16,7 и 17,6 кг/га) и Фон + Полифид 19:19:19 (15,5 и 16,2 кг/га) в среднем за годы исследований.

Одновременно с фосфором возрастает потребность в калии, что вызвано физиологической ролью этих элементов в обменных процессах, в том числе в процессе синтеза и передвижения органических соединений. Растения кукурузы потребляют калия больше

по сравнению с фосфором. Он необходим им в период усиленного роста листостебельной массы. Калий требуется растениям кукурузы на протяжении всего вегетационного периода.

**Таблица 2 - Влияние удобрений на вынос фосфора с урожаем зеленой массы, кг/га**

Фактор В – минеральные удобрения	Фактор А - гибриды				
	2013 год	2014 год	2015 год	среднее	±к контролю
Краснодарский 206 МВ					
Без удобрений, контроль	4,2	6,3	4,8	5,1	-
N <sub>120</sub> P <sub>120</sub> K <sub>90</sub>	13,5	16,1	15,0	14,9	9,8
N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>45</sub> - фон	8,8	11,4	9,7	10,0	4,9
Фон + Плантафол 30:10:10	15,4	18,0	16,7	16,7	11,6
Фон + Полифид 19:19:19	14,1	16,8	15,5	15,5	10,4
Фон + ЖУСС-2	13,7	16,0	14,7	14,8	9,7
Краснодарский 385 МВ					
Без удобрений, контроль	5,8	7,0	6,3	6,4	-
N <sub>120</sub> P <sub>120</sub> K <sub>90</sub>	15,0	17,4	16,5	16,3	9,9
N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>45</sub> - фон	9,3	13,0	11,7	11,4	5,0
Фон + Плантафол 30:10:10	16,2	19,1	17,5	17,6	11,2
Фон + Полифид 19:19:19	14,8	17,6	16,0	16,2	9,8
Фон + ЖУСС-2	14,0	16,8	15,4	15,4	9,0

Его недостаток приводит к полеганию, особенно в годы с избыточным количеством осадков. Он необходим для активного роста листостебельной массы, несмотря на то, что не является составной частью органических соединений, в том числе белка. Практически все земли сельскохозяйственного назначения обеспечены достаточными запасами калия. Однако всего лишь около 1–2 % из них доступны растениям.

Потребление калия растениями кукурузы менялось в зависимости от режима питания на опытных делянках. Урожайность зеленой массы имеет корреляционную зависимость с урожайностью зерна. Соответственно, нарастание зеленой массы способствовало более активному поглощению элементов питания. Таким образом, вынос макроэлементов в вариантах с

наибольшей урожайностью весьма очевиден. Данные, представленные в таблице 3, свидетельствуют об этом.

Отмеченные ранее варианты с применением минеральных удобрений совместно с листовой подкормкой микроудобрениями оказали также наибольшее влияние на вынос растениями кукурузы калия с урожаем зеленой массы. Обработка Фон + Плантафол 30:10:10 способствовала превышению над контролем выноса калия в среднем на 27,4 кг/га у стандарта и на 28,5 кг/га у гибрида Краснодарский 385 МВ. В варианте Фон + Полифид 19:19:19 превышение по данному макроэлементу составило аналогично 25,5 и 26,8 кг/га. Применение удобрений в дозе Фон + ЖУСС-2 повысило вынос калия на одинаковую величину у стандарта и гибрида Краснодарский 385 МВ – 24,1 кг/га на зеленую массу [3].

**Таблица 3 - Влияние удобрений на вынос калия с урожаем зеленой массы, кг/га**

Фактор В – минеральные удобрения	Фактор А - гибриды				
	2013 год	2014 год	2015 год	среднее	±к контролю
Краснодарский 206 МВ					
Без удобрений, контроль	10,1	15,0	12,3	12,5	-
N <sub>120</sub> P <sub>120</sub> K <sub>90</sub>	30,7	35,2	33,8	33,3	20,8
N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>45</sub> - фон	18,0	23,4	20,6	20,7	8,2
Фон + Плантафол 30:10:10	37,3	42,3	39,9	39,8	27,4
Фон + Полифид 19:19:19	35,8	40,0	38,2	38,0	25,5
Фон + ЖУСС-2	34,9	38,5	36,4	36,6	24,1
Краснодарский 385 МВ					
Без удобрений, контроль	11,7	16,6	14,2	14,2	-
N <sub>120</sub> P <sub>120</sub> K <sub>90</sub>	33,4	37,7	35,2	35,5	21,3
N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>45</sub> - фон	21,5	24,9	22,7	29,1	14,9
Фон + Плантафол 30:10:10	40,4	45,1	42,6	42,7	28,5
Фон + Полифид 19:19:19	38,5	43,3	41,0	41,0	26,8
Фон + ЖУСС-2	37,0	39,4	38,3	38,3	24,1



**Выводы.** Наиболее качественная в питательном отношении зеленая масса была в варианте Фон + Плантафол 30:10:10, в котором содержание  $\text{NO}_3$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$  и  $\text{K}_2\text{O}$  составило в среднем за годы исследований 1,75 %; 0,26 % и 1,71 %. Превышение по сравнению с контро-

лем составило в данном варианте 0,59 %; 0,09 % и 0,1 %. В целом все варианты с применением микроудобрительных систем Плантафол, Полифид и ЖУСС-2 обеспечивали наибольшее содержание макроэлементов в зеленой массе растений кукурузы.

#### Список литературы

1. Аппаев С.П., Хачидогов А.В. Значение кукурузы пищевого направления в современном сельскохозяйственном производстве // Международные научные исследования. - 2016. - № 3 (28). - С. 365.
2. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. - М : Агропромиздат, 1985. - 360с.
3. Канукова Ж.О. Влияние различных систем удобрений на урожайность зерна и зеленой массы гибридов кукурузы в горной зоне Кабардино-Балкарской республики: дис. ... канд. с/х н. - Махачкала, 2016. - 74с.
4. Кашукоев М.В., Кошукоева М.М. Продуктивность гибридов кукурузы в зависимости от внесения жидких комплексных удобрений // Вестник российской сельскохозяйственной науки. - 2015. - № 2. - С. 31-32.
5. Шмалько И.А., Багринцева В.Н. Эффективные удобрения и регуляторы роста для кукурузы // Кукуруза и сорго. - 2016. - №2. - С. 17.
6. Джамбулатов З.М., Халилов М.Б. Исследование и разработка перспективных приемов обработки почвы и технологических схем комбинированных почвообрабатывающих машин // Проблемы развития АПК региона. - 2017. - Т. 4. - № 4 (32). - С. 49-55.
7. Джамбулатов З.М., Халилов М.Б. Перспективные энергосберегающие и почвовлагосберегающие агроприемы обработки почвы // Проблемы развития АПК региона. - 2017. - Т. 31. - № 3 (31). - С. 16-21.

#### References

1. Appaev S.P., KHachidogov A.V. Znachenie kukuruzy pishchevogo napravleniya v sovremennoy sel'skokhozyaystvennoy proizvodstve // Mezhdunarodnye nauchnye issledovaniya. 2016. - № 3 (28). - S. 365
2. Dospekhov B. A. Metodika polevogo opyta / B. A. Dospekhov. - M : Agropromizdat, 1985. - 360 s.
3. Kanukova ZH.O. Vliyanie razlichnykh sistem udobreniy na urozhaynost' zerna i zelenoy massy gibrinov kukuruzy v gornoy zone Kabardino-Balkarskoy respubliky: dis. ... kand. s/kh n.:06.01.01. Makhachkala, 2016. - 74s.
4. Kashukoev M.V., Koshukoeva M.M. Produktivnost' gibrinov kukuruzy v zavisimosti ot vneseniya zhidkikh kompleksnykh udobreniy // Vestnik rossiyskoy sel'skokhozyaystvennoy nauki. - 2015. - № 2. - S. 31-32.
5. SHmal'ko I.A., Bagrintseva V.N. Effektivnyye udobreniya i regulatory rosta dlya kukuruzy // Ku-kuruza i sorgo. - 2016. - №2. - S. 17.
6. Dzhambulatov Z.M., KHalilov M.B. Issledovanie i razrabotka perspektivnykh priemov obrabotki pochvy i tekhnologicheskikh skhem kombinirovannykh pochvoobrabatyvayushchikh mashin // Problemy razvitiya APK regiona. -2017. -T. 4. --№ 4 (32). -S. 49-55.
7. Dzhambulatov Z.M., KHalilov M.B. Perspektivnyye energosberegayushchie i pochvovlagosberegayushchie agropriemy obrabotki pochvy//Problemy razvitiya APK regiona. 2017. T. 31. № 3 (31). -S. 16-21.

УДК 634.527; 634.84; 634.8.091-93

#### КОЛЛЕКЦИЯ СОРТОВ КАПУСТЫ БЕЛОКОЧАННОЙ ОЗИМОЙ СЕЛЕКЦИИ ДСОСВИО

Р.Э. КАЗАХМЕДОВ, д-р биол. наук

С.М. МАМЕДОВА, мл. науч. сотрудник

ФГБНУ «СКФНЦСВВ» Филиал "Дагестанская селекционная опытная станция виноградарства и овощеводства", г. Дербент

#### COLLECTION OF VARIETIES OF CABBAGE, WINTER BREEDING, DSOSVIO

R. E. KAZAKHMEDOV, Doctor of Biological Sciences

S. M. MAMEDOVA, Junior Researcher

North Caucasus Federal Research Centre of Horticulture and Viticulture, Branch of Dagestan Breeding Research Station of Viticulture and Horticulture, Dербent

**Аннотация.** Представлены агробиологическая и хозяйственно-технологическая характеристики сортов капусты белокочанной озимой селекции ДСОСВиО. Отмечены их агробиологические особенности, дана оценка по важным генетически ценным признакам в коллекционном питомнике. Выделены перспективные гибридные формы капусты белокочанной озимой для юга Дагестана и России, превосходящие эталонные сорта по скороспелости, дружности созревания, товарной продуктивности и устойчивости к болезням и условиям среды.

**Ключевые слова:** капуста белокочанная озимая, коллекция сортов, гибридная форма, скороспелость.

**Abstract.** *The paper presents agrobiological and economic-technological characteristics of the varieties of cabbage, winter breeding, Dasvi. Marked by their agrobiological peculiarities, the estimation on the important genetically valuable traits in a collection nursery. The promising hybrid forms of white winter cabbage for the South of Dagestan and Russia, superior to the standard varieties by precocity, amicability of maturation, commercial productivity and resistance to diseases and environmental conditions, are identified.*

**Keywords:** *cabbage winter collection varieties, hybrid, early maturity.*

**Введение.** Овощеводство всегда было и остается одной из наиболее энергоемких и трудоемких отраслей сельского хозяйства. Овощи, среди которых капуста имеет важное значение, всегда занимали третье место после хлеба и картофеля в потребительской корзине. Капуста содержит большое количество клетчатки, минеральных веществ, витаминов и микроэлементы: калий, кальций, фосфор, сера, магний, железо, кобальт, фтор, йод, бор, медь, цинк (С, С1.В, В2, В3, РР, К, Н, U, провитамины А и D). Требования современного рынка - в т.ч. и сорта капусты белокочанной раннего срока созревания.

Дербент – родина озимой капусты, одной из основных культур озимого овощеводства Дагестана. Здесь издавна занимаются ее выращиванием [3].

Благоприятные климатические условия и плодородное земледелие южного Дагестана при выращивании сортов и гибридов озимой капусты позволяют получать урожай с ранней весны, таким образом, решая проблему обеспечения населения республики ранней капустой.

Селекция культур является наиболее эффективным средством повышения величины и качества урожая, снижения энергозатрат на его производство [1]. Селекция капусты белокочанной в настоящее время в основном ориентирована на создание F1 гибридов на основе константных родительских линий [2]. Для быстрого реагирования на запросы потребителей необходимо ускорение отдельных этапов селекционного процесса [3].

Селекционный процесс завершается выведением сорта. Для того, чтобы получить производственно достоверные результаты при испытании сортов, необходимо на всех стадиях селекционного процесса обеспечивать типичность условий сравнения и точность опыта. Типичность опыта достигается путем проведения сортоиспытания в условиях, характерных для условий будущей зоны возделывания сорта.

На Дагестанской селекционной опытной станции виноградарства и овощеводства селекционная работа также направлена на создание более урожайных сортов с плотными кочанами, устойчивых к цветущности, низким температурам и распространенным болезням. Придавая большое значение местным сортам овощных культур, с 1949 года была начата работа по улучшению местного сорта Дербентской озимой капусты. В результате многократных массовых посемейственно-групповых и индивидуальных отборов в течение многих лет создан сорт капусты Дербентская местная улучшенная, который районирован с 1966 года в Дагестане, Кры-

му, Краснодарском крае, Азербайджане, Грузии и Таджикистане. Улучшенный сорт Дербентской озимой весьма ценный и экономически выгодный для производства. Были установлены наилучшие сроки посева семян в холодные гряды и высадки рассады в открытый грунт.

С целью расширения сортимента капусты для озимой культуры на станции проведена большая селекционная работа, сортоизучение и сортоиспытание, что дало возможность районировать и рекомендовать для озимого выращивания такие сорта, как ДМУ, Спико А, К-21, Офелия, Скороспелка, Лезгинка, Самур, Находятся на конкурсном сортоиспытании перспективные гибридные формы Лиза, ДМУ X Фуци Вассе, ДМУ x Генри F<sub>1</sub>.

**Цель настоящей работы** – описание и агробиологическая и хозяйственно-технологическая характеристика сортообразцов коллекции капусты белокочанной озимой дагестанской селекции.

**Краткая методика и условия проведения исследований**

Исследования проводили на Дагестанской селекционной опытной станции виноградарства и овощеводства (ДСОСВиО), которая находится в сухих субтропиках, имеет благоприятные природные условия для зимнего овощеводства. Станция расположена в черте города Дербент, на высоте 0 °С над уровнем моря. Климат здесь характеризуется мягкой непродолжительной зимой, прохладной затяжной весной, сухим и жарким летом, теплой и влажной осенью.

Почвы - светло-каштановые. Подвижных форм азота в ней содержится 4,2–5,6 мг; фосфора (фосфата) – 6,2–8,6 мг; обменного калия – 45–50 мг на 100 г почвы. Мощность пахотного слоя – 30–35 см, окультуренность почвы хорошая. Оптимальные сроки посева семян озимой белокочанной капусты в Дербентском районе – 10-15 сентября. Почву под рассадник готовят заранее, с двукратным поливом, чтобы спровоцировать рост сорняков, и последующей обработкой верхнего слоя мотыгой. Для высадки рассады почву вспахивают на 25–27 см, дискуют, выравнивают и нарезают борозды на 70 см. Рассаду высаживали на 45–55-й день прорастания. Площадь питания одного растения - 0,25 м<sup>2</sup> (70x35 см). Учетная площадь исследований составляла 25-30 м<sup>2</sup> (100–120 растений).

Агротехнические приемы по уходу за растениями в фазе рассады и за высаженными в поле растениями заключались в регулировании водного режима, прополке с рыхлением и подкормке минеральными удобрениями.

Работу выполняли в соответствии с Методическими указаниями по изучению и поддержанию мировой коллекции капусты [6] и Методическими указаниями по селекции и семеноводству овощных культур [7].

Также в работы по уходу за растениями входит борьба с вредителями в течение вегетационного периода, включая в себя опрыскивание всходов капусты (сентябрь-октябрь) от крестоцветных блошек, репной и капустной белянок; осенью и весной - от капустной тли при заселении 5-10 % растений мелкими колониями тли [8].

В коллекционном питомнике ежегодно изучаются 10 сортов и гибридов озимой белокочанной капусты селекции станции. Сорта высажены в двух блоках по пять рядов в блоке, по сорок растений в ряду. Каждые 3-4 дня проводились фенологические наблюдения за ростом и развитием растений капусты белокочанной. В начале, после завершения высадки проводились учеты высаженных и подсаженных растений, выпавших и по какой причине, за осенне-зимний период у растений, если такое наблюдалось. Отмечаются даты завязывания и созревания кочанов. Проводились биометрические измерения, описание сортов капусты белокочанной по морфологическим признакам. Уборка проводилась вручную, по мере созревания, учитывая качество стандартных и нестандартных кочанов, а также учитывалась средняя масса кочана методом взвешивания.



Рисунок 1 - Посадка рассады капусты на постоянное место  
Результаты исследований и обсуждение

**ДМУ Х Фуци Вассе** - Раннеспелый сорт озимой капусты белокочанной. Используется в свежем виде. От массовых всходов до технической спелости проходит 220–245 дней. Кочан – 1,0–1,5 кг, конической формы, средней плотности. Наружная кочерыга короткая. Вкус хороший. Урожайность 100–150 ц/га, товарность 87–98 %, холодостойкий.

**Лиза** – Раннеспелый сорт озимой капусты белокочанной. Используется в свежем виде. От массовых всходов до технической спелости проходит 220–240 дней. Кочан – 0,9–1,0 кг, конической формы, средней плотности. Наружная кочерыга короткая. Вкус хороший. Урожайность 100–110 ц/га, товарность 90,1–95,1 %, холодостойкий.

Посев семян в 2017 году проводился 9.09. в холодные гряды. Рассадку высаживали по схеме 70x40 см; площадь питания растения составляла 0,28 м<sup>2</sup>. , с высадкой рассады на постоянное место 27 октября (рис. 1; 2. 1; 2,2).

#### Краткое описание сортов

**Самур 2** - сорт белокочанной озимой капусты, среднего периода созревания. Используется в свежем виде и для хранения. От массовых всходов до технической спелости проходит 250–265 дней. Кочан – 2,0–2,5 кг., округло плоской формы, плотный. Внутренняя кочерыга короткая. Вкус хороший. Урожайность 360–410 ц/га, товарность 97–99 %, холодостойкий, засухоустойчивый.

**Лезгинка** – Раннеспелый сорт озимой капусты белокочанной. Используется в свежем виде. От массовых всходов до технической спелости проходит 222–243 дней. Кочан – 1,0–1,2 кг, конической формы, средней плотности. Наружная кочерыга короткая. Вкус хороший. Урожайность 168–180 ц/га, товарность 87–98 %, холодостойкий.

**Офелия** – Раннеспелый сорт озимой капусты белокочанной. Используется в свежем виде и для краткосрочного хранения. От массовых всходов до технической спелости проходит 220–245 дней. Кочан – 1–2 кг, округлой формы, плотный. Наружная и внутренняя кочерыги короткие. Вкус хороший. Урожайность 270–390 ц/га, товарность 89–90 %, холодостойкий, засухоустойчивый. Устойчив к основным болезням капусты.

**К - 21 (коническая форма)** – Раннеспелый сорт озимой капусты белокочанной. Используется в свежем виде. От массовых всходов до технической спелости проходит 226–248 дней. Кочан – 1,7–2,0 кг, конической формы, средней плотности. Наружная и внутренняя кочерыги короткие. Вкус хороший. Урожайность 120–200 ц/га, товарность 85–90 %, холодостойкий.

**Спико А** - Раннеспелый сорт озимой капусты белокочанной. Используется в свежем виде. От массовых всходов до технической спелости проходит 200–220 дней. Кочан – 0,9–1,0 кг, конической формы, средней плотности. Наружная и внутренняя кочерыги очень короткие. Вкус хороший. Урожай-

ность 90-110 ц/га, товарность 87–98 %, холодостойкий.

**ДМУ Х Генри F<sub>1</sub>** – Раннеспелый сорт озимой капусты белокочанной. Используется в свежем виде. От массовых всходов до технической спелости проходит 220- 240 дней. Кочан – 0,9–1,0 кг, конической формы, средней плотности. Вкус хороший. Урожайность 126 –210 ц/га, товарность 87–94 %, холодостойкий. По совокупности биологических и хозяй-

ственно-ценных показателей сорта превышают контроль Дербентская местная улучшенная (ДМУ).

**Дербентская местная улучшенная** – (ДМУ) – Раннеспелый сорт озимой капусты белокочанной. Используется в свежем виде. От массовых всходов до технической спелости проходит 220–240 дней. Кочан – 0,9–1,0 кг, конической формы, средней плотности. Наружная и внутренняя кочерыга короткие. Вкус хороший. Урожайность 190 –210 ц/га, товарность 86–90 %, холодостойкий.



**Рисунок 2.1. - Экспериментально-опытный участок - клетка А**

*Агробиологические особенности сортов в коллекционном питомнике*



**Рисунок 2.2. - Экспериментально-опытный участок - клетка Б**

В Республике Дагестан капусту возделывают в открытом грунте, но в последние годы есть попытки арендаторов возделывать ранние сорта и гибриды в защищенном грунте.

В зависимости от условий года, особенно от срока наступления оптимальной для начала образования кочана температуры, скороспелость сортов капусты озимой меняется. При озимой культуре возделывания белокочанной капусты в южном регионе следует точно соблюдать сроки посева и высадки, чтобы растения не прошли стадию яровизации. Так, при изменении (срок посева 10-15 сентября) периода посева на I-III – декады августа и высадки в III декаде сентября в 2010-2011 гг. все растения сортов белокочанной капусты прошли стадию яровизации до 60-70 %, и не были проведены учеты ниже-следующих сортообразцов.

За годы исследования и изучения сортов белокочанной капусты (2004 – 2017/2018 гг.) отмечены погодные условия: теплая и влажная осень, зимний период мягкий и продолжительный, прохладная затяжная весна, начало летнего периода сухое и жаркое. Самым суровым годом с морозным и снежным покровом 10-20 см за последнее десятилетие отмечен период вегетации 2012 г, когда температура воздуха достигала до -17-18°C и кратковременно до – 27°C. Растения всех сортов вымерзли, а у сорта Офелия пострадали единичные растения.

Хозяйственно-биологическими признаками, характеризующими сорт, являются урожайность,

товар и товарные качества кочана, которые в большей степени определяются условиями выращивания. Изменение условий меняет у растений режим питания, обмен веществ, процессы роста и развития [8].

Растения гибридной формы ДМУ Х Генри F<sub>1</sub> являются наиболее устойчивыми к стадии яровизации. В зависимости от температурных условий года и особенно от срока наступления оптимальной для формирования кочана температуры скороспелость сортов капусты белокочанной в разные годы была неодинаковой. В отдельные годы сорта переходили в среднюю группу спелости. Так, сорт Лезгинка по скороспелости перешёл к средне-позднеспелой группе, и уборку начали в I декаду июля. Продолжительность вегетационного периода (число дней от массовых всходов до 75 % созревания) ранних сортов составляет 235-245 дней. Сорт Самур-2 средне-позднеспелый, период вегетации составляет 263-305 дней.

Период наступления хозяйственной годности кочана у стандарта Дербентская местная улучшенная (ДМУ) сильно растянут и варьирует по годам в пределах 17-23 дней. По отношению к стандарту - сорту Офелия – раннеспелый: в среднем 248 дней; дата уборки урожая 10% - 10 мая и 75% - 15-20 мая соответственно. Дата созревания кочанов у среднераннего сорта Лезгинка 10% - 20 мая и 75 % - 30 мая, а у среднепозднего сорта Самур - 2 10% - обычно 10 июня и 75 % - 15 июля (263-305 дней). Фенофазы сорта ДМУ от начала завязывания до со-

зрелости кочанов (10%) имеют продолжительность 51 день. У скороспелых сортов Офелия - 48 дней. Среднепоздний сорт Самур-2 и среднеранний Лезгинка - от начала завязывания до 10% созревания проходят 50 и 30 дней соответственно. Дружность созревания кочанов определяется длительностью периода от начала хозяйственной годности (у 10% растений) до последующих фаз (75% растений) сорта. По данному признаку выделены гибриды ДМУ Х Генри F1(4–5 дней), сорта Лезгинка (6 дней) и Офелия [8]. Вышеуказанный признак необходим для механизированной уборки сельскохозяйственного урожая.

Характеристики массы кочана перспективных сортов селекции Дагестанской СОСВиО приведены ниже. Сорт ДМУ (st) - за период вегетации средняя масса кочана не превышала 1,19 кг, но по годам варьировала от 0,95 до 1,19 кг. Среднедолголетная масса кочана - 1,09 кг. У сортов Офелия средняя масса кочана не превышала 2,53 и 1,49 кг, а среднедолголетная - 2,35 и 1,37 кг. Сорта Самур-2 и Лезгинка: средняя масса кочана не превышала 2,25 и 1,69 кг, а среднедолголетная - 2,12 и 1,52 кг.



Рисунок 3 - ДМУ Х Генри F<sub>1</sub>.

### Заключение

По результатам исследования капусты белокочанной выделена гибридная форма ДМУ Х Генри - гибрид, устойчивый и урожайный. Товарность гибридной формы - 94 %.

Определены сорта, урожайные с высоким выходом товарности: ДМУ, Лезгинка, Спико А, ДМУ Х Фуци Вассе с дружностью созревания кочанов 6-7 дней. Сорт Офелия (230-236 дней) – отличается по форме кочана – круглые, средней плотности, крупные.

### Перспективные гибридные формы

Озимую капусту высевают осенью в открытый грунт. Кочаны формируются весной после перезимовки. Среди сортов озимой капусты отделился сортотип ранней белокочанной озимой капусты. Сорта этого типа отличаются большей продолжительностью стадии яровизации и скороспелостью. Скороспелость – это изменение вегетационного периода в зависимости от наследственных признаков и условий выращивания.

Не менее важный признак сорта - это дружное созревание, что в свою очередь характеризуется наступлением хозяйственной годности кочанов 75 %. Скороспелостью и дружным созреванием особо отличились в первую очередь ДМУ Х Генри F<sub>1</sub> - на 7–10 дней, товарность 94%; ДМУ - на 6-8 дней дружное созревание, товарность – 86 %.

От плотности кочана зависит пригодность сорта для механизированной уборки, транспортировки и уборки.

По этим трем параметрам: скороспелость, дружное созревание и плотность кочана, выделены 2 сорта и 1 гибридная форма.

Сорт Скороспелка 3 – скороспелый, кочаны очень плотные, среднего размера, отличительные свойства – при переходе сроков созревания кочаны сильно лопаются. Сорт Лезгинка характеризуется высоким биохимическим показателем; Самур 2 созревает позже всех. По срокам созревания отстает на 10–12 дней.

Все выше описанные сорта представляют интерес для возделывания в озимой культуре в субтропических районах при определенных сроках посева и высадки под зиму.

### Список литературы

1. Сирота М.С. Роль биологизации земледелия и селекции растений в снижении энерго- и ресурсозатрат в овощеводстве / М.С. Сирота, С.В. Жаркова, М.А. Беляков, Е.Г. Сирота, Т.М. Столбова // Современное состояние и перспективы развития селекции и семеноводства овощных культур: материалы Международного симпозиума, посвященного 85-летию ВНИИССОК. Т.2. - Москва, 2005. - С. 120-114.
2. Пивоваров В.Ф. Создание гибридов капусты белокочанной (brassicaoleracea l. convar. capitatar. albadc) нового поколения с использованием линий удвоенных гаплоидов / В.Ф. Пивоваров, Л.Л. Бондарева, Н.А. Шмыков, Д.В. Шумилина, А.И. Минейкина // Сельскохозяйственная биология. Т. 52. – М.: Сельскохозяйственная биология. – 2017. - №1. - С. 143-151.
3. Батманова А.И. Оценка гибридных комбинаций капусты белокочанной с использованием линий удвоенных гаплоидов на комплекс хозяйственно ценных признаков / А.И. Батманова, Л.Л. Бондарева, Д.В. Шумилина, Н.А. Шмы-

кова, А.А. Маслова.

4. Всероссийский НИИ селекции и семеноводства овощных культур // Селекция и семеноводство овощных культур. – М.: Изд-во ВНИИССОК, 2015. - № 46. – С. 118-125.

5. Камилова Е.У. Основные направления и результаты селекции озимой капусты в Республике Дагестан / Е.У. Камилова, Н.М. Велиджанов, З.К. Курбанова // Современное состояние и перспективы развития селекции и семеноводства овощных культур: материалы Международного симпозиума, посвящённого 85-летию ВНИИССОК. Т.2. - Москва, 2005. - 207с.

6. Боос Г.В. Методические указания по селекции капусты / Сост.: Г.В. Боос, И.Е. Китаева. – М.: ВНИИССОК, 1989. -82с.

7. Боос Г.В. Методические указания по изучению и поддержанию мировой коллекции капусты / Сост.: Г.В. Боос, Т.И. Джохадзе, А.М. Артемьева и др. - Л.: ВИР, 1988. -117с.

8. Гаджимустапаева Е. Г. Brassica capitata сорта селекции Дербентской селекционно-опытной станции виноградарства и овощеводства для юга России / Е.Г. Гаджимустапаева, К.Д. Пулатова // Сельское и лесное хозяйство. - 2014.

#### References

1. Sirota, M. S. the role of agriculture and plant breeding biologization in reducing energy and resource costs in vegetable growing./ M. S. Sirota, S. V. Zharkova, M. A. Belyakov, E. G. Sirota, T. M. Stolbova// Current state and prospects of development of selection and seed production of vegetable crops// international Symposium. To the 85 anniversary of VNISSOK//T. 2., - Moscow, - 2005, - P. 120-114.

2. Brewers, V. F. creation of hybrids of cabbage (brassica oleracea l. convar. capitata var. alba dc) is a new generation using double haploid lines./ V. F. Pivovarov, L. L. Bondarev, N. Smykov, D. V. Shumilina, A. I. Minakina// Agricultural biology // Publishing house: "Agricultural biology", Moscow, Vol. 52, No. 1, -2017, - P. 143-151.

3. Batmanova, A. I. evaluation of hybrid combinations of white cabbage with the use of double haploid lines for the complex of economically valuable traits. /I. A. Batmanov, L. L. Bondarev, D. V. Shumilina, N. Shmykova, A. A. Maslov

4. All-Russian research Institute of selection and seed vegetable crops. // Breeding and seed production of vegetable crops Ed in: all-Russian research Institute of breeding and seed production of vegetable crops (VNISSOK)-2015, No. 46 – P. 118-125.

5. Kamilova, E. U. the Main directions and results of selection of winter cabbage in the Republic of Dagestan / E. Kamilova At, N. M. Valijanov, Kurbanova Z. K.//current state and prospects of development of selection and seed growing of vegetable crops// proceedings of the international Symposium. To the 85 anniversary of VNISSOK//T. 2., - Moscow, - 2005, 207p.

6. Boos, G. V. Methodical instructions on cabbage selection / Sost.: G. V. Boos, I. E. Kitaev. VNISSOK, Moscow, 1989., - 82p.

7. Boos, G. V. Guidelines for the study and maintenance of the world cabbage collection / Comp.: G. V. Boos, T. I. Dzho-khadze, A. M. Artemieva and others L., VIR. 1988. – 117 p.

8. Gadzhimustapaeva E.G Brassica capitata of the breeding variety of the Derbent breeding and experimental station of grapes and vegetable growing for the south of Russia / Ye.G. Gadzhimustapaeva, K.D. Pulatova // Agriculture and Forestry. - 2014.

УДК 634.527; 634.84; 634.8.091-93

### ОЦЕНКА БИОЛОГИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА СЕЯНЦЕВ ВИНОГРАДА НА РАННИХ ЭТАПАХ РАЗВИТИЯ

**Р.Э. КАЗАХМЕДОВ**, д-р биол. наук

**С.М. МАМЕДОВА**, мл. науч. сотрудник

**ФГБНУ «СКФНЦСВВ»** Филиал "Дагестанская селекционная опытная станция виноградарства и овощеводства", г. Дербент

### EVALUATION OF BIOLOGICAL POTENTIAL OF SEEDLINGS OF GRAPES IN THE EARLY STAGES OF DEVELOPMENT

**R. E. KAZAKHMEDOV**, Doctor of Biological Sciences

**S. M. MAMEDOVA**, Junior Researcher

**North Caucasus Federal Research Centre of Horticulture and Viticulture, Branch of Dagestan Breeding Research Station of Viticulture and Horticulture, Derbent**

**Аннотация.** В статье представлены особенности развития сеянцев и их устойчивость к милдью на ранних этапах развития. Предполагается, что в качестве диагностического критерия жизнеспособности нового генотипа и устойчивости к биотическим и абиотическим стрессам, а также перспективности сорта в селекции возможно использовать показатели всхожести семян, сохранности сеянцев в комбинации скрещивания и их прирост в первый год жизни.

**Ключевые слова:** виноград, селекция, генотип, диагностика устойчивости к стрессам.

**Abstract.** The paper presents the peculiarities of seedlings development and their resistance to mildew in the early stages of development. It is assumed that in the quality of the diagnostic criterion of viability of the new genotype and resistance to biotic and abiotic stresses, as well as the prospects of the variety in selection, it is possible to use the indicators of seed germination, the safety of seedlings in a combination of crossing and their increase in the first year of life.

**Keywords:** grapes, selection, genotype, diagnosis of resistance to stress.

**Введение.** Основное направление повышения иммунитета растений - создание сортов, обладающих высоким уровнем специфической устойчивости [1].

Безусловно, исследования, направленные на разработку методов ранней диагностики ценных признаков у новых гибридных форм, актуальны.

Раннее вступление сеянцев в пору плодоношения позволит провести раннюю оценку качества урожая и его устойчивости к болезням и увеличить скорость селекционного процесса виноград [2].

Мы также полагаем, что подобные методы должны быть не трудоемкими, малозатратными, не затрагивающими целостность растения, что позволит повысить объемы и ускорить сроки оценки новых генотипов и в целом селекционный процесс. Надо учитывать, что каждое гибридное семя уникально и может носить в себе свойства ценной генетической формы, которая должна быть выделена как можно на более раннем этапе развития и сохранена.

Предложена система обозначения аллелей и записи генотипов винограда в соответствии с европейскими стандартами. Установлена возможность экспресс-оценки гибридных сеянцев на ранней стадии развития [3].

С другой стороны, нам представляется, что очень важно выявить фенотипические особенности и морфофизиологические характеристики новых гибридных форм, обусловленные их генотипом и реализуемые на очень ранних этапах их развития.

**Гипотеза исследования** состояла в предположении, что гибридная форма, обладающая генетическим потенциалом устойчивости к биотическим и абиотическим факторам среды, будет проявлять себя уже на стадии прохождения ювенильных фаз развития.

**Цель работы** – изучить особенности прохождения ювенильных фаз развития и устойчивость к биотическим стрессам сеянцев первого года жизни.

#### **Объект, место и краткая методика проведения исследований**

Научно-исследовательская работа проведена на производственно-экспериментальной базе ФГБНУ «ДСОСВиО» и Ампеелографической коллекции ДСОСВиО.

Объект исследований - гибридные семена 2016 года скрещивания, полученные путем гибридизации сортов селекции ДСОСВиО Слава Дербента и

Эльдар в качестве материнских форм в трех семьях при отцовских формах Первенец Магарача, Антей магарачский, Молдова и Декабрьский, Молдова и

Кишмиш белый соответственно.

Проводился учет количества взошедших семян и выживших растений по каждой паре скрещиваний и в семьях материнских форм Слава Дербента и Эльдар, а также прирост побегов и устойчивость сеянцев к милдью на жестком инфекционном фоне по грибным болезням и филлоксеру и низкой влажности почвы.

**Слава Дербента** - технический сорт винограда селекции филиала ДСОСВиО ФГБНУ «СКФНЦСВВ», получен путем скрещивания сортов *Гимра* и *Асыл кара*, относится к группе сортов ранне-среднего срока созревания, коническая гроздь, средняя ягода округлая, темно-синяя, почти черная, с густым восковым налетом и сочной мякотью; используется в виноделии для производства столовых и десертных вин высокого качества. Столовое вино рубинового цвета, вкус гармоничный. Степень поражения милдью, оидиумом, серой гнилью - 3 балла; гроздевой листоверткой и паутинным клещом поражается сильнее (4-5 баллов). Урожайность нового сорта при площади питания 3,5 x 2,0 м. составляет 7,1-8,0 кг/ куст, или 136,6-147,4 ц/га (расчетная). Средняя масса грозди 215 г. Процент плодоносных побегов 71; коэффициент плодоносности 1,1-1,4; урожай на 1 развившийся побег - 176,0-264,6 г. В период полного созревания ягод сахаристость сока составляет 210 г /100 см<sup>3</sup>, титруемая кислотность - 6,0 - 6,5 г/ дм<sup>3</sup>. Содержание сока в процентах к общей массе грозди - 80,3 %; кожицы и плотных частей мякоти -11,5 %; гребней - 3,4 %; семян - 4,8 %; масса 100 семян - 4,1 г.

**Эльдар** - новый столовый сорт винограда селекции филиала ДСОСВиО ФГБНУ «СКФНЦСВВ», получен путем скрещивания сортов *Мускат гамбургский* и *Агадаи*, относится к группе сортов ранне-среднего срока созревания, цилиндрическая или цилиндроконическая рыхлая гроздь, крупная ягода удлиненной формой с фиолетовым оттенком, мясистой мякотью; высокая транспортабельность; устойчивость к основным болезням, толерантность к корневой форме филлоксеры. Урожайность сорта при площади питания 3,5 x 2,0 м. составляет 7,4-8,5 кг/ куст, или 105,6-121,4 ц/га (расчетная). Средняя масса грозди - 404,0-428,0 г. Процент плодоносных побегов 36,4-71,3; коэффициент плодоносности 1,0-1,7; урожай на 1 развившийся побег - 329,0-449,6 г. В период полного созревания ягод сахаристость сока составляет 164,0-172,0 г /дм<sup>3</sup>; титруемая кислотность - 5,5-5,9 г/ 100 см<sup>3</sup>. Содержание сока в процентах к общей массе грозди - 62,0-76,3 %; кожицы и плотных частей мякоти - 15,9-30,4 %; гребней -2,9 %; семян - 2,7-4,9 %; масса 100 семян - 2,7-4,0 г.

**Результаты исследований и обсуждение**  
Анализ всхожести семян в комбинациях

скрещиваний изучаемых сортов показал, что гибридные семена в семьях сорта Эльдар имели более высокую всхожесть, чем семена в семьях сорта Слава Дербента (табл.1).

Аналогично относительно высокие результаты сохранности семян отмечены в комбинациях скрещиваний Эльдар X Декабрьский; Эльдар X Молдова; Эльдар X Кишмиш белый.

**Таблица 1 – Всхожесть семян гибридных форм, 2017 г.**

п/п	Комбинации скрещиваний		Взошло семян, %	Выжило семян, %
1.	Эльдар	Декабрьский	15,7	83,8
2.		Молдова	13,5	88,0
3.		Кишмиш белый	10,5	46,2
сред. по семье			13,2	72,7
4.	Слава Дербента	Первенец Магарача	3,6	33,3
5.		Антей Магарачский	3,9	33,1
6.		Молдова	4,1	34,0
сред. по семье			3,9	33,5

Установлено (табл.2), что высокие значения прироста основного побега имеют семена в комбинациях скрещиваний с участием сорта Эльдар в материн-

ской форме. В этих же комбинациях скрещиваний выше устойчивость семян к милдью.

**Таблица 2- Прирост побегов и устойчивость семян к милдью, 2017 г.**

п/п	Комбинации скрещиваний		Длина прироста, см	Устойчивость к милдью, балл
1.	Эльдар	Декабрьский	39,0	1,5
2.		Молдова	48,7	1,5
3.		Кишмиш белый	55,2	2,0
сред. по семьям			47,6	1,7
4.	Слава Дербента	Первенец Магарача	41,0	2,5
5.		Антей магарачский	34,2	2,0
6.		Молдова	27,1	2,0
сред. по семьям			34,1	2,2

Таким образом, исследования подтвердили нашу гипотезу, согласно которой устойчивость новых генотипов и их биологический потенциал возможно диагностировать на ранних этапах их развития.

#### **Выводы**

Установлено, что биологический потенциал новых генотипов начинает реализовываться на очень ранних этапах их развития.

Гибридные семена, имевшие лучшую всхожесть, формировали более жизнеспособные семена, которые показали лучший вегетативный рост и более высокую толерантность к милдью.

Сорт Эльдар селекции ДСОСВиО, полученный на основе классических сортов Мускат гамбургский и Агадаи, перспективен в селекции новых

сортов на устойчивость к биотическим и абиотическим факторам среды и может быть использован как донор и источник ценных признаков при выведении столовых сортов. Семена в комбинациях скрещиваний Эльдар X Декабрьский, Эльдар X Молдова являются более приспособленными и обладают повышенным иммунитетом к грибным болезням.

Предполагаем, что в качестве диагностического критерия жизнеспособности нового генотипа и устойчивости к биотическим и абиотическим стрессам, а также перспективности сорта в селекции возможно использовать показатели всхожести семян, сохранности семян в комбинации скрещивания и их прирост в первый год жизни.

#### **Список литературы**

1. Казахмедов Р.Э. Ранняя диагностика устойчивости гибридных форм винограда к филлоксеру / Р.Э. Казахмедов, С.М. Мамедова // Виноделие и виноградарство. - 2016. - № 3. - С. 36-39.
2. Волюнкин В.А. Индукция закладки плодовых зимующих почек в первый год вегетации семян винограда / В.А. Волюнкин, В.А. Зленко, Н.П. Олейников, В.В. Лиховской // Виноградарство и виноделие. - 2009. - Т. 39. - С. 14-17.
3. Рисованная В.И. Молекулярно-генетические маркеры в селекции винограда / В.И. Рисованная, С.М. Гориславец // Научные труды ГНУ «Северо-Кавказский зональный научно-исследовательский институт садоводства и виноградарства» РАСХН. - 2013. - Т. 1. - С. 174-180.
4. Рамазанов Ш.Р., Магомедов М.Г., Мукайлов М.Д., Рамазанов О.М. Агробиологическая характеристика столовых сортов винограда в условиях горно-долинной зоны Дагестана // Проблемы развития АПК региона. 2012. Т. 9. № 1. С. 49-63.



**References**

1. Kazakhmedov, R.E., *Early diagnostics of resistance of hybrid forms of grapes to a phylloxera* / R.E. Kazakhmedov, S.M. Mamedova // *Winemaking and wine growing*. 2016. No. 3. Page 36-39.
2. Volynkin, V.A., *Induction of laying of the fruit wintering kidneys in the first year of vegetation of seedlings of grapes*/V.A. Volynkin, V.A. Zlenko, N.P. Oleynikov, V.V. Likhovskoy//*Wine growing and winemaking*. 2009. T. 39. Page 14-17.
3. Drawn, V.I., *Molecular and genetic markers in selection of grapes* / *Century. I. Risovannaya*, S.M. Gorislavets.//*Scientific works of the Public scientific institution of the North Caucasian zone research institute of gardening and wine growing of the Russian Academy of Agricultural Sciences*. 2013. T. 1174-180 P.
4. Ramazanov Sh.R., Magomedov M.G., Mukailov M.D., Ramazanov O.M. *Agrobiologicheskaya kharakteristika stolovyykh sortov vinograda v usloviyakh gorno-dolinnoy zony Dagestana*//*Problemy razvitiya APK regiona*. 2012. T. 9. № 1. S. 49-63.

УДК: 631.674.5:504.064.36

DOI 10.15217/issn2079-0996.2018.4.65

**ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ СХЕМА АНАЛИЗА ДАННЫХ И ВЫРАБОТКИ УПРАВЛЯЮЩИХ РЕШЕНИЙ НА ОСНОВЕ ГЕОИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ОРОШЕНИЕМ**С.А. КУРБАНОВ<sup>2</sup> д-р с.-х. наук, профессорВ.В. БОРОДЫЧЕВ<sup>1</sup>, академик РАНМ.Н. ЛЫТОВ<sup>1</sup>, канд. с.-х. наук, доцент<sup>1</sup>ФГБНУ «ВНИИГиМ им А.Н. Костякова», г. Москва<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Дагестанский ГАУ», г. Махачкала**FUNCTIONAL DIAGRAM OF THE DATA ANALYSIS AND DEVELOPMENT CONTROL SOLUTIONS BASED ON GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEM IRRIGATION MANAGEMENT**S. A. KURBANOV<sup>2</sup>, *Doctor of Agricultural Sciences, Professor*V.V. BORODYCHEV<sup>1</sup>, *Academician of the Russian Academy of Sciences*M.N. LYTOV<sup>1</sup>, *Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor*<sup>1</sup>A.N.Kostyakov All-Russia Research Institute of Hydraulic Engineering and Amelioration, Moscow<sup>2</sup>Dagestan State Agrarian University named after M.M. Dzhambulamova

**Аннотация.** Целью исследований, положенных в основу настоящей статьи, является создание геоинформационной системы управления орошением, реализующей управляющие функции в автоматизированном режиме на основе современных алгоритмов обработки сенсорных данных специализированной системы непрерывного мониторинга. Предметом исследований являются функциональные схемы и алгоритмы анализа данных, концептуальные решения в области выработки управляющих действий геоинформационной системы управления орошением. Концептуальным допущением исследований является системообразующая роль электронной карты полива, разработка которой ставится основной задачей функционального модуля анализа данных геоинформационной системы управления орошением. Создание карты полива предполагается на основе геоориентированной оценки потребности в оросительной воде и геоориентированной оценки ограничений на реализацию технологического процесса «полив». Использование геоинформационных технологий позволяет на координатной основе связать все множество слоев данных, которые в той или иной степени определяют условия проведения полива. Преимуществом геоинформационных технологий является возможность модульного комплектования системы управления орошением, подключая то или иное количество информационных слоев. Концепция принятия управляющих решений базируется на результатах количественного или качественного анализа соответствия показателей, принятых в качестве критериев управляющего действия с областями значений этих же показателей, соответствующих необходимости принятия управляющего действия или сохранения текущего режима технологического процесса. В работе рассмотрены особенности выработки управляющих решений по включению основного технологического процесса - полива, выбору скорости движения, активизации режима пространственной дифференциации интенсивности полива, выбору схемы пространственного дифференцирования интенсивности полива, активизации режима холостого хода, останову машины и аварийному останову.

**Ключевые слова:** управление орошением, геоинформационная система, анализ данных, выработка управляющих решений.

**Abstract.** The purpose of the research, which is the basis of this paper, is to create a geographic information system of irrigation management, implementing control functions in an automated mode based on modern algorithms for processing sensory data of a specialized system of continuous monitoring. The subject of research is functional schemes and algorithms of data analysis, conceptual solutions in the development of control actions of geographic information system of irrigation management. The conceptual assumption of the research is the system-forming role of the electronic irrigation map, the development of which is the main task of the functional module of data analysis of the geographic information system of irrigation management. The creation of a irrigation map is expected on the basis of a geo-oriented assessment of the need for irrigation water and a geo-

*oriented assessment of restrictions on the implementation of the technological process "irrigation". Use technology allows for a coordinate framework to link multiple layers of data, which in varying degrees determine the conditions of watering. The advantage of geographic information technology is the possibility of modular acquisition of irrigation management system, connecting a certain number of information layers. The concept of management decision-making is based on the results of quantitative or qualitative analysis of compliance of indicators adopted as criteria of the control action with the areas of values of the same indicators corresponding to the need for the control action or the preservation of the current mode of the process. The paper considers the features of the development of control solutions for the inclusion of the main process-irrigation, the choice of speed, activation of spatial differentiation of irrigation intensity, the choice of spatial differentiation scheme of irrigation intensity, activation of idle mode, stop the machine and emergency stop.*

**Keywords:** irrigation management, geographic information system, data analysis, development of control solutions

**Введение.** Проблема модернизации гидромелиоративных систем в составе современного мелиоративного комплекса России сегодня стоит особенно остро. Это определяется, во первых, техническим старением конструкций и эксплуатационных сооружений, а во вторых, - системным технологическим отставанием решений, реализованных еще во второй половине прошлого века. Модернизация гидромелиоративного комплекса предполагает реализацию принципиально новых возможностей, в том числе, - в области автоматизированного управления орошением на основе современных технологий он-лайн мониторинга и интеллектуальных алгоритмов. Сегодня ГИС-технологии уже используются, преимущественно, для организации мультипараметрического контроля технологического процесса орошения с возможностью интерактивного взаимодействия с некоторыми исполнительными органами для реализации управляющего действия [13]. Следует признать, что эти технологии реализованы преимущественно в зарубежных продуктах и объективно позиционируются сегодня в качестве конкурентных преимуществ предлагаемых оросительных комплексов. Необходимо понимать, что для вхождения на рынок таких продуктов отечественные технологии должны не только повторять достижения зарубежных аналогов, но, безусловно, превосходить их [2-3]. Необходима разработка новой платформы для реализации подобного рода специализированных ГИС на новом уровне.

Современная постановка проблемы подразумевает принятие и реализацию управленческих решений в автоматизированном режиме с использованием интеллектуальных алгоритмов [1;11]. При этом решение задачи оптимального управления орошением на основе современных геоинформационных технологий подразумевает формирование специализированного перечня сегментов интерактивного взаимодействия, а также полнофункциональных комплексов анализа и обработки данных, выработки и реализации управленческих решений.

**Материалы и методы.** Целью исследований, ставших основой для публикуемых материалов, является разработка геоинформационной системы управления водным режимом почвы на основе мониторинга работы оросительной техники в режиме реального времени. Работа реализуется в рамках концепции создания гидромелиоративных систем нового поколения, обеспечивающих полную авто-

матизацию технологического процесса орошения на основе системного сенсорного контроля и интеллектуальных алгоритмов управления. Анализ данных непрерывного сенсорного контроля, а также результатов периодического обследования объекта управления составляет важнейшую компоненту геоинформационной системы управления орошением. Другой, не менее важной компонентой создаваемой геоинформационной системы является процесс выработки и принятия управляющих решений. Функциональный анализ и моделирование этих компонентов геоинформационной системы управления орошением определили задачи исследований, результаты которых положены в основу настоящей статьи.

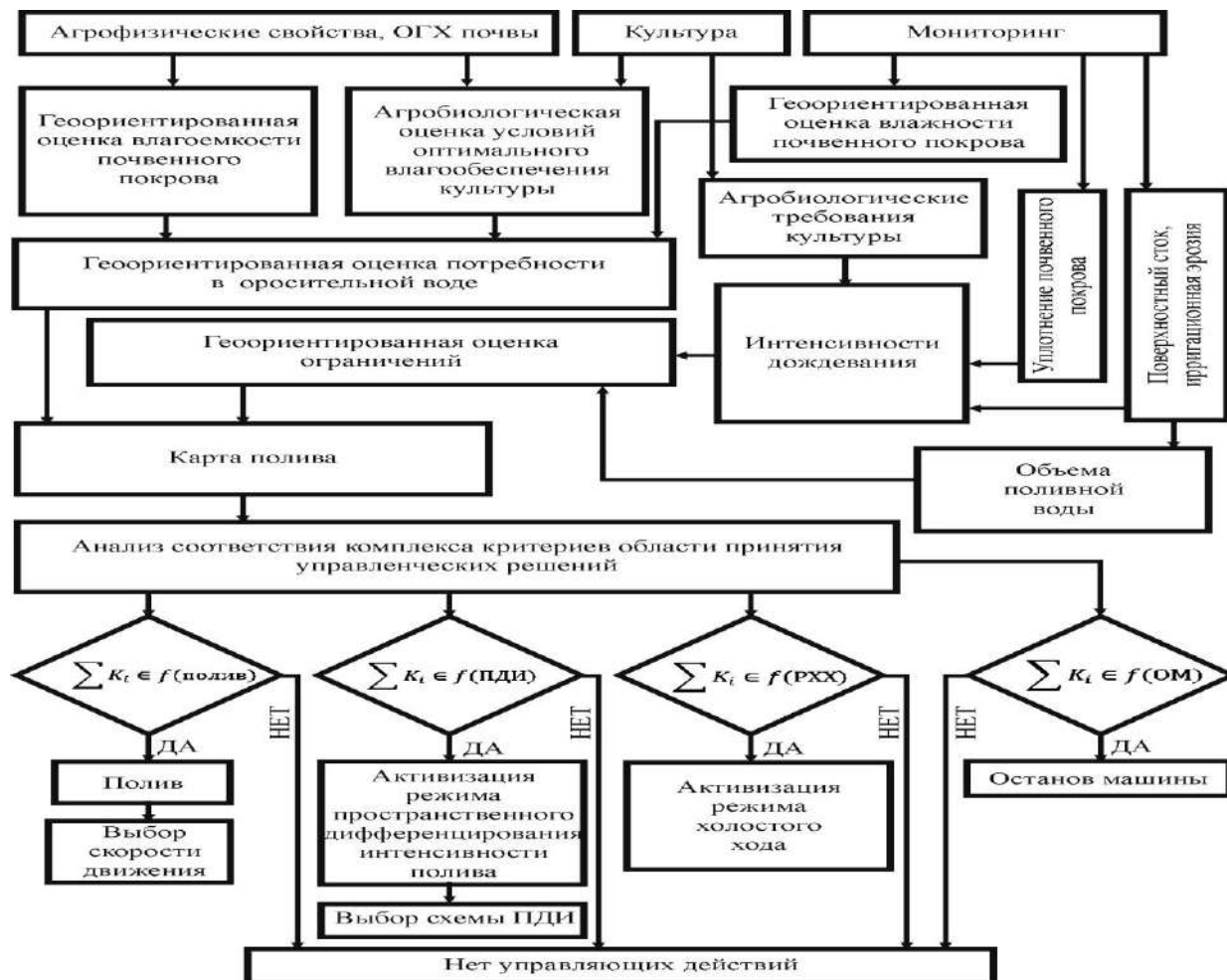
Объектом исследований стали конструкции элементов гидромелиоративных систем нового поколения, обеспечивающих непрерывный оперативный контроль работы дождевальной техники с расширенным функционалом для реализации принципов координатного земледелия. Предметом исследований являются функциональные схемы и алгоритмы анализа данных, концептуальные решения в области выработки управляющих действий геоинформационной системы управления орошением.

Материалами исследований являются опубликованные результаты и достижения в области современной теории и практики эксплуатации гидромелиоративных систем; современные научные разработки по созданию оросительных систем нового поколения; опыт использования геоинформационных систем для решения задач системного анализа данных и выработки управляющих решений [4;7;12;14]. Функциональные схемы анализа данных и выработки управляющих решений рассматриваются в качестве неотъемлемой составляющей геоинформационной системы управления орошением. При этом целевой функцией разрабатываемой системы является оптимальное управление водным режимом почвы и выполнение дополнительных технологических функций (например, фертигации или сопутствующего использования средств химической защиты растений, мелиорантов и т.д.) исключительно на основе машинных алгоритмов.

В качестве методологической основы разработки геоинформационной системы управления орошением приняты основные положения теории объектно-ориентированных информационных систем и геоинформационных технологий; теории

пространственно-временного прогнозирования в геоинформатике; теории оптимального управления; основные положения методики функционального анализа [5;6;8;9;10]. Исследуемым процессом в соответствии с поставленными задачами является технологический процесс и алгоритмы геоинформационного анализа данных, выработки и принятия управляющих решений.

**Результаты и обсуждение.** Одной из ключевых задач функционального модуля анализа данных геоинформационной системы управления орошением является разработка карты полива. Концептуальным базисом карты полива являются геоориентированная оценка потребности в оросительной воде и геоориентированная оценка ограничений на полив (рисунок 1).



**Рисунок 1 – Функциональная схема анализа данных и выработки управляющих решений на основе ГИС управления орошением**

Последняя определяется, преимущественно, факторами агроэкологии и взаимодействия мелиорированных ландшафтов с окружающей средой.

Основой для проведения геоориентированной оценки потребности в оросительной воде является группа количественных оценок, среди которых необходимо выделить следующие:

- агробиологическая оценка условий оптимального влагообеспечения культуры. Оценка включает исследование диапазона, а также верхнего и нижнего пределов влажности почвы, при которых вода наиболее эффективно используется культурными растениями агрофитоценоза. Кроме того, оценивается оптимальный объем почвогрунта, увлажнение которого необходимо для формирования устойчивого тока внутрипочвенной влаги к корневой системе культурных

растений. В общем случае данная оценка не предполагает координатной привязки в пространстве, занимаемом объектом управления. Однако важно учитывать, что доступность почвенной влаги растениям определяется в том числе и физикой почвы, а поэтому пределы оптимального регулирования влажности почвы могут разниться даже в пределах орошаемого участка;

- геоориентированная оценка влагоемкости почвы. Оценка предполагает координатную привязку в пространстве, занимаемом объектом управления в случае реализации прецизионных технологий в области орошения. Известны различные виды влагоемкости почвы, среди которых следует выделить наименьшую влагоемкость. Эта та граница содержания влаги в почве, при которой гравитационной воды практически не содержится, а оставшаяся влага хорошо удерживается

капиллярами, а также в виде пленок твердой фазы почвы.

Соотношение влаги и воздуха в почве при этом оптимально для большинства видов наземных растений, а инфильтрация замедлена настолько, что ее влиянием на формирование баланса почвенной влаги в краткосрочном периоде можно пренебречь. Как правило, наименьшая влагоемкость почвы принимается за верхнюю границу диапазона регулирования почвенной влаги. Нижняя граница определяется степенью доступности почвенной влаги и агробиологическими требованиями культуры и в значительной мере зависит от тех же факторов, что и наименьшая влагоемкость. Комплекс агрофизических свойств почвы, определяющих влагоемкость почвенного покрова, как правило, различается даже в пределах одного орошаемого участка. Это определяет смещение влагоемкости почвы в область большего или меньшего содержания влаги.

Также можно говорить и о диапазоне оптимального влагосодержания, определяющего общий объем доступной растениям почвенной влаги, который должен быть восполнен за счет подачи оросительной воды;

– геоориентированная оценка влажности почвенного покрова. В общем случае полив назначается при достижении влагосодержания почвы нижнего порога диапазона высокопродуктивной влаги, определяющегося агробиологическими особенностями выращиваемой культуры. При этом в силу разнообразия и зачастую значительной степени влияния факторов содержание влаги в почве к началу проведения очередного вегетационного полива, норму полива следует корректировать по фактическим значениям влажности расчетного слоя. Оценка предполагает координатную привязку, так как фактическая влажность почвы в силу того же разнообразия причин, может варьировать в границах орошаемого участка.

В составе геоориентированной оценки ограничений следует выделить ограничения по объему поливной воды и ограничения по интенсивности дождевания. Ограничения по объему поливной воды определяются риском возникновения поверхностного стока и развития ирригационной эрозии. Предел поданного объема поливной воды определяется достоковой поливной нормой, которую можно найти из известной зависимости:

$$m = K / \sqrt{\rho \cdot e^{-0,5d}}$$

где  $m$  – достоковая (эрозионно-допустимая) поливная норма, мм;  $K$  – показатель, характеризующий впитывающую способность почвы, мм;  $\rho$  – интенсивность дождя, мм/мин.;  $d$  – средний диаметр капель дождя, мм.

Из приведенной зависимости видно, что сам объем достоковой водоподдачи зависит от интенсивности дождя. Другими словами, формирование поверхностного стока и, как следствие, развитие ирригационной эрозии зависит не только от объема водоподдачи, но и от интенсивности дождя, а также от качества формируемого дождевого облака (размер капель). Поэтому качественный критерий – формирование поверхностного стока – определяет ограничения как по объему водоподдачи, так и по интенсивности дождя.

Интенсивность дождя в ряде случаев следует также ограничивать из-за чрезмерного уплотнения почвенного покрова, прежде всего, активного слоя почвы, а также по агробиологическим требованиям культуры.

Геоориентированный учет потребности в оросительной воде, ограниченной на объем и интенсивность дождевания позволяют сформировать многослойную информационную основу для комплексной оптимизации режимов полива. Координатная привязка полученных данных позволяет принимать управляющие решения с учетом пространственной неоднородности значимых факторов. Количественный и качественный анализ поступивших данных ведется на основе сравнения вычисленного комплекса критериев с областями значений критериев, соответствующих принятию того или иного управленческого решения. Минимальный набор управляющих действий системы сводится к следующему:

– полив. Выбор управляющего действия осуществляется при:

$$\sum K_i \in f(\text{Полив})$$

где  $\sum K_i$  – комплекс критериев, на основании которых принимается решение о необходимости запуска технологического процесса «Полив»;  $\sum f(\text{Полив})$  – область значений критериев, определяющая необходимость начала полива. Управляющее действие предполагает осуществление запуска системы для выполнения основного технологического процесса. В самом общем случае выработка такого управленческого решения базируется на признании необходимости пополнения запасов продуктивной почвенной влаги для сохранения ключевых векторов развития растений на заданном уровне. При этом важно помнить, что выработка управляющего действия зависит от объекта управления или может определяться его приоритетом. Например, если объект управления не водный режим почвы, а микроклимат посева, то полив назначается при превышении пороговых значений показателей микроклимата. Удобрительный полив назначается исходя из соображений оптимального регулирования питательного режима почвы и растений;

– выбор скорости движения. Определяется видом выполняемого технологического процесса и инструкциями задания на выполнение технологического процесса. Например, при холостом перемещении дождевальной машины скорость движения выбирается максимальной из технологически допустимых при учете всей совокупности ограничений, налагаемых особенностями орошаемого участка. При перемещении в процессе полива от скорости движения машины зависит величина слоя осадков, поступивших за проход и определяющих фактическую поливную норму, которая должна соответствовать параметрам задания. Скорость движения также может корректироваться в зависимости от изменения факторов, определяющих интенсивность дождевания, изменения почвенных условий и рельефа, определяющих возникновение риска развития ирригационной эрозии и пр.;

– активизация режима пространственной дифференциации интенсивности полива. Основанием для

выбора такого управленческого решения являются результаты учета пространственной неоднородности комплекса показателей в пределах орошаемого участка:

$$\sum K_i \in f(\text{ПДИ}),$$

где  $\sum K_i$  – комплекс критериев, на основании которых принимается решение о необходимости активизации режима пространственной дифференциации интенсивности полива;  $f(\text{ПДИ})$  – область значений критериев, определяющая необходимость активизации режима пространственной дифференциации интенсивности полива. Самым простым и понятным примером может служить неравномерное состояние влажности почвенного покрова в пределах орошаемого участка перед поливом. Однако есть и комплекс прочих факторов и условий, определяющих необходимость внутрипольной дифференциации интенсивности дождя;

– выбор схемы пространственного дифференцирования интенсивности полива. Данное действие непосредственно связано с активизацией режима пространственной дифференциации интенсивности полива. Основанием является количественный и качественный анализ внутрипольной вариативности показателей характеристик объекта управления;

– активизация режима холостого хода. Выбирается в случае необходимости перемещения оросительной техники без полива;

– останов машины. Основанием для выработки такого управляющего действия является завершение выполнения технологического процесса, будь то основной технологический процесс выполнения полива либо перемещение дождевальной машины в режиме холостого хода. Следует разделять останов машины и аварийный останов;

– аварийный останов. Выполняется при критических нарушениях в режимах работы оросительной техники, нарушении герметичности водоподводящей системы, сбоев в работе отдельных, функционально-значимых узлов, возникновения препятствия для движения и пр. В отличие от обычного останова по завер-

шении выполнения технологического процесса аварийный подразумевает расширенный список допусков на отключение, вплоть до отключения всех задействованных комплексов технической системы.

**Выводы.** Таким образом, карта полива как основная компонента геоинформационной системы управления орошением является результатом геоориентированной оценки потребности в оросительной воде и геоориентированной оценки ограничений на реализацию технологического процесса «полив». Использование геоинформационных технологий позволяет на координатной основе связать все множество слоев данных, которые в той или иной степени определяют условия проведения полива. Преимуществом геоинформационных технологий является возможность модульного комплектования системы управления орошением, подключая то или иное количество информационных слоев. Минимальная комплектация информационного комплекса должна предусматривать возможность учета агрофизических свойств почвы и основной гидрофизической характеристики, биологические особенности культуры и результаты мониторинга объекта управления в режиме реального времени. К последним для составления карты полива необходимо отнести результаты геоориентированной оценки влажности почвенного покрова, систематический контроль уплотнения почвы, поверхностного стока и условий развития ирригационной эрозии. Концепция принятия управляющих решений базируется на результатах количественного или качественного анализа соответствия показателей, принятых в качестве критериев управляющего действия с областями значений этих же показателей, соответствующих необходимости принятия управляющего действия или сохранения текущего режима технологического процесса. В совокупности предложенная функциональная схема позволяет управлять орошением в автоматизированном режиме с учетом пространственной дифференциации требований к проведению водных мелиораций.

### Список литературы

1. Бородычев В.В., Дедова Э.Б., Сазанов М.А., Лытов М.Н. Моделирование процесса управления водно-солевым режимом почв в условиях орошения // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2016. – № 2 (42). – С. 26-33.
2. Бородычев В.В., Головинов Е.Э., Лытов М.Н. Аппаратное обеспечение мониторинга работы дождевальной техники на основе технологий глобального спутникового позиционирования // Пути повышения эффективности орошаемого земледелия. – 2016. – № 2 (62). – С. 48-52.
3. Бородычев В.В., Лытов М.Н., Головинов Е.Э. Мониторинг и управление орошением в режиме реального времени // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – М., 2017. – 154с.
4. Бышов Н.В., Бышов Д.Н., Бачурин А.Н., Олейник Д.О., Якунин Ю.В. Геоинформационные системы в сельском хозяйстве. – Рязань: ФГБОУ ВПО «РГАУ», 2013. – 169с.
5. Гитис В.Г., Ермаков Б.В. Основы пространственно-временного прогнозирования в геоинформатике. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2004. – 256с.
6. Голованов А.И. Методология мелиорации // Природообустройство. – 2009. – № 4. – С. 5-16.
7. Курбанов С.А. Повышение продуктивности орошаемого земледелия равнинного Дагестана. – Махачкала: Эскалада, 2003. – 225с.
8. Люстерник Л.А., Соболев В.И. Элементы функционального анализа. – М.: Наука, 1965. — 513с.
9. Марданов М.Д., Меликов Т.К. К теории особых оптимальных управлений в динамических системах с запаздыванием в управлении // Журнал вычислительной математики и математической физики. – 2017. – Т. 57. – № 5. – С. 747-767.
10. Моор П.К., Моор А.П. Объектно-ориентированные информационные системы. – Тюмень: ГОУ ВПО «Тюменский государственный университет», 2009. – 165с.
11. Мукушева М.К., Спиридонов С.И., Тлебаев М.Б. Применение ГИС-технологий для создания системы под-

держки принятия решений // Гидрометеорология и экология. – 2006. – № 2 (41). – С. 126-138.

12. Ольгаренко В.И., Бабичев А.Н., Монастырский В.А. Научная концепция и алгоритм реализации элементов прецизионного земледелия в условиях оросительной сельскохозяйственной мелиорации // Научный журнал Российского НИИ проблем мелиорации. – 2018. – № 1. – С. 160-169.

13. Технический уровень отечественного и зарубежного оборудования, применяемого в мелиорации: информационный сборник. – М.: ФГНУ ЦНТИ «Мелиоводинформ», 2011. – 215с.

14. Щедрин В.Н., Колганов А.В., Васильев С.М., Чураев А.А. Оросительные системы России: от поколения к поколению. – Новочеркасск: Геликон, 2013. – Т. 1,2. – 590с.

#### References

1. Borodychev V.V., Dedova Je.B., Sazanov M.A., Lytov M.N. Modeling of process control of water-salt regime of soils under irrigation // proceedings of lower Volga agrodiversity complex: Science and higher professional education. - 2016. - № 2 (42). - P. 26-33.

2. Borodychev V.V., Golovinov E.Je., Lytov M.N. Hardware monitoring of the irrigation technique on the basis of technologies of global satellite positioning // of Ways to improve the efficiency of irrigated agriculture. - 2016. - № 2 (62). - P. 48-52.

3. Borodychev V.V., Lytov M.N., Golovinov E.Je. Monitoring and management of irrigation in real-time. - M.: editorial Board of the journal "Mechanization and electrification of agriculture", 2017. - 154 p.

4. Bishov N. In. Byshev D. N., Bachurin A. N., Oleynik D. O., Yakunin Y. V.. Geographic information systems in agriculture. – Ryazan: FGBOU VPO RGATU, 2013 – 169 with

5. Gitis V.G., Ermakov B. V. basics of space-time forecasting in Geoinformatics. – M.: FIZMATLIT, 2004. - 256 p.

6. Golovanov A. I. methodology of land reclamation // nature management. - 2009. - № 4. S. 5-16.

7. Kurbanov S. A. increasing the productivity of irrigated agriculture of flat Dagestan. – Makhachkala: publishing house. "Escalade", 2003. - 225 p.

8. Lusternik L. A., Sobolev V. I. Elements of functional analysis. - Moscow: Science, 1965. - 513 p.

9. Mardanov M. D., Melikov T. K. on the theory of special optimal control in dynamic systems with delay in control // computational mathematics and mathematical physics. - 2017. - Vol. 57. - № 5. - P. 747-767.

10. Moor P.K., Moor A.P. Object-oriented information systems. – Tyumen: GOU VPO Tyumen state University, 2009. - 165 p.

11. Mukusheva M. K., Spiridonov S. I., Tlebaev M. B. application of GIS technologies to create a decision support system // Hydrometeorology and ecology. - 2006. - № 2 (41). - P. 126-138.

12. Olgarenko V. I., Babichev A. N., Monastyrskiy V. A. Scientific concept and algorithm of realization of elements of precision agriculture in terms of irrigation of agricultural land reclamation // Scientific journal of Russian research Institute of reclamation problems. - 2018. - № 1. - S. 160-169.

13. Technical level of domestic and foreign equipment used in land reclamation: information collection. – Moscow: FGNU STIC "Meli-ovodinform", 2011. - 215 p.

14. Shchedrin V. N., Kolganov A.V., Vasilyev S. M., Churaev A. A. Irrigation systems of Russia: from generation to generation. - Novo-cherkassk: Helikon, 2013. – Т1-Т2. - 590 p.

**УДК 631.67**

**DOI 10.15217/issn2079-0996.2018.4.70**

### МАТЕМАТИКО-СТАТИСТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ УРОЖАЙНОСТИ КОРНЕПЛОДОВ ПРИ КОМБИНИРОВАННОМ ОРОШЕНИИ

**С.А. КУРБАНОВ<sup>1</sup>**, д-р с.-х. наук, профессор

**Е.В. МЕЛИХОВА<sup>2</sup>**, канд. техн. наук, доцент

**В.В. БОРОДЫЧЕВ<sup>3</sup>**, академик РАН, д-р с.-х. наук, профессор

**А.Ф. РОГАЧЕВ<sup>2</sup>**, д-р техн. наук, профессор

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Дагестанский ГАУ», г. Махачкала

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Волгоградский ГАУ», г. Волгоград

<sup>3</sup>ГНУ «ВНИИГиМ им А.Н. Костякова», Волгоградский филиал

### MATHEMATICAL-STATISTICAL MODELING OF ROOT YIELD UNDER THE COMBINED IRRIGATION

**S.A. KURBANOV<sup>1</sup>**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor

**E.V. MELIKHOVA<sup>2</sup>**, Candidate of Engineering, Associate Professor

**V.V. BORODYCHEV<sup>3</sup>**, Academician of the RAS, Doctor of Agricultural Sciences, Professor

**A.F. ROGACHEV<sup>2</sup>**, Doctor of Engineering, Professor

<sup>1</sup>Dagestan State Agrarian University, Makhachkala

<sup>2</sup>Volgograd State Agrarian University, Volgograd

<sup>3</sup>A.N. Kostyakov All-Russia Research Institute of Hydraulic Engineering and Amelioration, Moscow

**Аннотация.** В статье построена статистическая модель влияния агромелиоративных факторов, включая способы и режимы орошения на урожайность корнеплодов столовой свеклы при сочетании капельного орошения и мелкодисперсного дождевания (МДД). Результаты статистического анализа получены с использованием разработанной для ЭВМ программы многофакторного дисперсионного анализа (МДА). Экспери-

ментально исследована урожайность столовой свеклы сорта Кастрел F1 при возделывании на среднесуглинистых светло-каштановых почвах Волгоградской области. Опыты проводились по трехфакторной схеме, предусматривающей регулирование фитоклимата (фактор А): А<sub>1</sub> – капельное орошение; А<sub>2</sub> – капельное орошение совместно с управлением фитоклиматом посредством МДД. Гидротермическое регулирование фитоклимата проводили с использованием дополнительного оборудования с интервалом в 1 час в течение всего вегетационного периода при условии повышения температуры воздуха выше биологически оптимальной 26 °С. Параметры управления наименьшей влажностью НВ (фактор В) принимались: В<sub>1</sub> – 70 %; В<sub>2</sub> – 80 %. Фон питания (фактор С) поддерживался: С<sub>1</sub> – N<sub>60</sub>P<sub>30</sub>K<sub>40</sub>; С<sub>2</sub> – N<sub>100</sub>P<sub>80</sub>K<sub>60</sub>; С<sub>3</sub> – N<sub>120</sub>P<sub>100</sub>K<sub>80</sub>. На основе дисперсионного статистического анализа результатов полевых исследований установлены следующие статистически значимые доли их участия в формировании урожая: фактор А – 23%; фактор В – 29%; фактор С – 44%. Выявленное совместное влияние факторов А и С на изменчивость урожая корнеплодов, доля которого составила два процента, превосходит величину влияния остальных парных взаимодействий.

**Ключевые слова:** комбинированное орошение, мелкодисперсное дождевание, статистическое моделирование, факторный полевой опыт, дисперсионный анализ.

**Abstract.** The paper presents a statistical model of the impact of agromeliorative factors, including methods and modes of irrigation on the productivity of beet root crops in the combination of drip irrigation and fine sprinkling (MDD). The results of statistical analysis were obtained using the developed software for multivariate analysis of variance (MDA). The yield of table beet of the grade of Castrel F1 at cultivation on medium-loamy light-chestnut soils of the Volgograd region is experimentally investigated. The experiments were carried out according to a three – factor scheme providing for the regulation of the phytoclimate (factor A): A1 - drip irrigation; A2-drip irrigation together with the management of the phytoclimate by MDD. Hydrothermal regulation of the phytoclimate was carried out using additional equipment with an interval of 1 hour during the entire vegetation period, provided that the air temperature was higher than the biologically optimal 26 °C. the parameters of controlling the lowest humidity of HB (factor B) were taken: B1 – 70 %; B2 – 80 %. Power background (factor C) supported: C1-N<sub>60</sub>P<sub>30</sub>K<sub>40</sub>; C2-N<sub>100</sub>P<sub>80</sub>K<sub>60</sub>; C3-N<sub>120</sub>P<sub>100</sub>K<sub>80</sub>. On the basis of the dispersion statistical analysis of the results of field studies, the following statistically significant shares of their participation in the formation of the crop were established: factor A – 23%, factor B – 29%, factor C – 44%. The revealed joint influence of factors A and C on the variability of the crop of root crops, the share of which was two percent, exceeds the value of the influence of other pair interactions.

**Keywords:** combined irrigation, mist irrigation, statistical modelling, factorial field experiment, analysis of variance.

**Введение.** Совершенствование ресурсосберегающих технологий орошения, в частности комбинированного [6;14;15], требует проведения многофакторных полевых исследований, выявляющих степень их влияния. Проблема статистически достоверного математического моделирования урожайности сельскохозяйственных культур по результатам многофакторных полевых опытов обусловлена ее существенной изменчивостью при возделывании в сходных агрометеорологических условиях. Это вызвано взаимным влиянием различных биологических, агротехнологических и природно-климатических факторов [7;8;17;18;20]. Для разработки новых технологий, в частности комбинированного орошения, построение достоверных математических моделей вариации уровней урожайности, по мнению ряда авторов [1;3-5;9], является затруднительным. В этой связи для учёта комплексного влияния режима орошения и агротехнических факторов наиболее достоверным является построение статистических моделей методом многофакторного дисперсионного анализа (МДА).

**Методы и материалы.** Полевые исследования изменчивости урожайности столовой свеклы проводились в 2012...2015 гг. совместно с ВКО ВНИИГиМ на орошаемом опытном участке Ленинского района Волгоградской области при посеве районированного гибрида Кастрел F1. Площадь

опытного участка составляла 2 га. Почвенный покров участка представлен среднесуглинистыми почвами. Физико-механические и гидрологические свойства почвы определялись по общепринятым методикам. На исследованных вариантах почвенно-гидрологические условия, как и микроклимат, были одинаковы. Предшественником являлся лук.

С целью исключения влияния почвенных разностей на получаемую урожайность принималась трехкратная повторность исследуемых вариантов сочетания факторов. Для элиминирования взаимного влияния исследуемых вариантов предусматривались защитные полосы шириной 2,5; 10,0 и 50 м.

Опыты закладывались по трехфакторной схеме, предусматривающей следующие уровни варьирования факторов.

Управление фитоклиматом при орошении (фактор А): А<sub>1</sub> – капельное орошение; А<sub>2</sub> – капельное орошение совместно с управлением фитоклиматом с использованием МДД). Гидротермическое управление фитоклиматом проводили с использованием дополнительного оборудования с интервалом в 1 час в течение всего вегетационного периода при условии превышения температуры воздуха выше биологически оптимальной, принимаемой в 26 °С.

Параметры управления наименьшей (предельной) влажностью (фактор В) принимались: В<sub>1</sub> – 70 %; В<sub>2</sub> – 80 % НВ.

Исследования ряда ученых [1;4;9] показали, что диапазон наименьшей влагоемкости 70-80 % от общей порозности благоприятно сказывается на развитие сельскохозяйственных культур; поддержание влажности до 80–90 % НВ посредственно влияет на урожайность, а свыше 90 % – неудовлетворительно из-за недостаточного содержания воздуха в почве.

Уровень минерального питания (фактор С), рассчитываемый под прогнозируемую различными методами урожайность соответственно 60, 70, 80 ц/га, поддерживался: С1 – N<sub>60</sub>P<sub>30</sub>K<sub>40</sub>; С2 - N<sub>100</sub>P<sub>80</sub>K<sub>60</sub>; С3 - N<sub>120</sub>P<sub>100</sub>K<sub>80</sub> [12;13].

Посев свеклы столовой гибрида Кестрел F1 проводили во второй декаде мая. Посев свеклы столовой двустрочный; расстояние между лентами составляло 0,6 м; между семенами – 5...6 см; между

строками выдерживалось 8±1 см. Поливные трубки укладываются между строчками после культивации между рядами. На каждую капельницу приходится 6...8 корнеплодов. Часовая производительность капельниц - около 4 л. Поливные нормы обеспечивались за счет поддержания уровня давления на насосе. Размещение капельниц через 20 см обеспечивало полное смыкание контуров увлажнения под поверхностью почвы, обеспечивая величину коэффициент увлажнения в диапазоне 0,70...0,90.

С учётом расчетных поливных норм был разработан режим капельного орошения, представленный в таблице 1. Поливы назначались в зависимости от режима орошения. Средние значения параметров режима орошения по вариантам (Фактор В) представлены в табл.1.

Таблица 1 - Параметры орошения столовой свеклы

Период	Число поливов	Поливная норма		Оросит. норма		Продолжительность полива, ч
		л/м <sup>2</sup>	м <sup>3</sup> /га	л/м <sup>2</sup>	м <sup>3</sup> /га	
Июнь	22	4,4	43,6	96,8	959,2	1,25
Июль	30	4,4	43,9	132	1317	3,00
Август	25	4,4	44,2	110	1105	3,68
Сентябрь	10	4,9	49	49	490	2,83
За оросительный период (в среднем)	87	4,53	45,18	96,95	967,8	2,69

Сложность практической обработки материалов полевых опытов методом МДА обусловлена громоздкостью вычислений [2;12], отсутствием доступных специализированных программных средств либо необходимостью адаптации универсальных пакетов статистической обработки данных (*Statistica*, *Statgrafics* и др.) к особенностям (схема опыта, повторность) многофакторных полевых исследований. В связи с этим обработку результатов проведенных полевых опытов методом МДА выполняли с использованием ИТ в среде *Math Cad 15* по компьютерной программе, разработанной на кафедре математического моделирования и информатики ФГБОУ ВО «Волгоградский ГАУ» [10;11;16;19]. Исходная матрица X урожайностей задается в формате табличного процессора *MS EXCEL*. Разработанная программа МДА автоматически определяет задаваемую числом столбцов входной матрицы X урожайностей величину повторности опытов (Рис.1).

Тестирование разработанной программы проводили следующим образом. В качестве тестового аналога трехфакторного опыта использовали вариант, исходные данные и результаты дисперсионного анализа которого опубликованы в методике полевого опыта [2]. Сопоставление полученных результа-

тов и аналогичных вычислений, приведенных в табл. 75 «Методики полевого опыта», подтвердило их совпадение с точностью до сотых долей. Проведенное тестирование разработанной программы подтверждает возможность её использования для МДА результатов полевых опытов.

**Результаты и обсуждение.** Матрица X входных данных для статистической обработки методом МДА представлена на рисунке 1, где показана урожайность корнеплодов при трёхкратной повторности опытов 2015 года. Фрагмент программы в среде *Mathcad* представлен на рис. 1.

Результаты дисперсионного анализа многофакторного полевого опыта по исследованию изменчивости урожайности корнеплодов, выполненного по предлагаемой программе, представлены в табл.2.

В таблице 2 сведены данные, по которым проверяли нулевую гипотезу о существенности влияния исследованных факторов на урожайность столовой свеклы по F- критерию Фишера, определяли величины ошибок среднего  $S_d$ , а также разности средних значений и критерия существенности ( $HCP_{05}$ ) для раздельного и взаимного действия изучаемых факторов и доли их влияния.



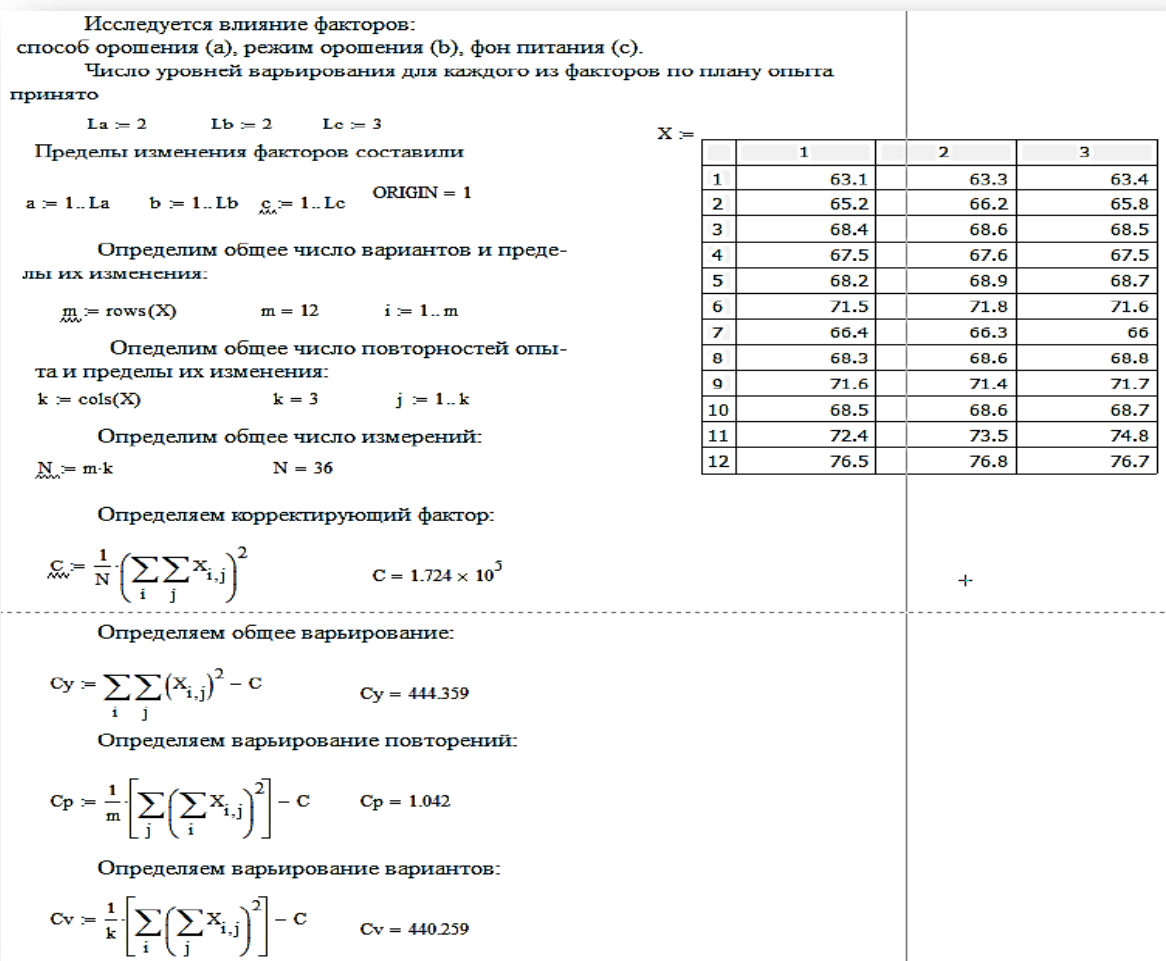


Рисунок 1 – Ввод исходных данных для МДА

Сопоставление фактических и теоретических значений критерия Фишера показывает, что в тех случаях, когда выполняется условие  $F_{\text{fact}} > F_{05}$ , действие и взаимодействие факторов в анализируемом опыте существенно.

Существенность действия факторов и их взаимодействия определяется путем вычисления средней

ошибки  $S_x$ , ошибки разности средних  $S_d$  и возможной предельной ошибки или наименьшей существенной разницы НСР.

Проведенный анализ позволил оценить по F-критерию Фишера значимость различия групповых средних урожайностей корнеплодов в зависимости от исследуемых факторов.

Таблица 2 - Результаты дисперсионного анализа влияния основных агрометеорологических факторов на урожайность корнеплодов

Дисперсия	∑ квадратов вариации	Степень свободы	Средний квадрат отклонений	$F_{\text{fact}}$	$F_{05}$	$S_d$	НСР <sub>05</sub>	Вклад в дисперсию, %
Общая, $C_y$	344,98	23						
Повторений, $C_p$	0,052	2						
Параметр орошения, $C_A$	55,2	1	55,2	2889	4,6	0,056	0,121	22,56
Режим орошения, $C_B$	82,9	1	82,9	4338	4,6	0,056	0,121	29,35
Фон питания, $C_C$	193,8	1	193,8	10140	4,6	0,056	0,121	44,05
$C_{Ab}$	0,002	1	0,002	0,087	4,6	0,08	0,171	0,28
$C_{Ac}$	6,202	1	6,202	324,6	4,6	0,08	0,171	1,75
$C_{Bc}$	0,96	1	0,96	50,24	4,6	0,08	0,171	0,24
$C_{Abc}$	5,607	1	5,607	293,43	4,6	0,113	0,242	1,77
Остаточная, $C_z$	0,27	14	0,01	-				

Для статистической оценки существенности влияния изучаемых факторов и их взаимодействий (Рис. 2) вычисляли ошибку  $S_d$  среднего и НСР на 5% - ном уровне с помощью критерия Стьюдента. Рас-

четные значения критерия  $t_{05}$  Стьюдента получали с учетом степеней свободы с использованием встроенных функций среды Math Cad.

"Фактор"	"Sum. kvadr."	"% vklad"	"Sx"	"Sd"	"НСР05"
"А"	99.334	22.563	0.088	0.124	0.258
"В"	129.201	29.347	0.088	0.124	0.258
"С"	193.944	44.052	0.108	0.152	0.316
"АВ"	1.21	0.275	0.124	0.176	0.364
"АС"	7.704	1.75	0.152	0.215	0.446
"ВС"	1.054	0.239	0.152	0.215	0.446
"АВС"	7.812	1.774	0.215	0.304	0.631

Рисунок 2 - Матрица долевого участия факторов и их парных и тройного взаимодействий

Для оценки чистого влияния каждого фактора:

$$S_d = \sqrt{\frac{2S^2 \cdot l_a}{N}}, \quad (2)$$

где вычисленная  $S_d$  - ошибка среднего;  $S^2$  – среднее значение квадрата ошибки (групповые и внутригрупповые дисперсии).

Значения НСР определяли по зависимости (3):

$$НСР_{05} = t_{05} \cdot S_d, \quad (3)$$

где  $t_{05}$  – значение  $t$ -критерия Стьюдента при 5%-ном уровне значимости.

При проведении МДА также были выявлены доли вклада агромелиоративных факторов в суммарном уровне формировании урожая. Для наглядности анализа табл. 2 статистически незначимые сочетания факторов выделены заливкой серым цве-

том.

Доли влияние исследованных агромелиоративных факторов и их парных и тройного сочетаний на формирование урожайности столовой свеклы представлены на Рис. 3.

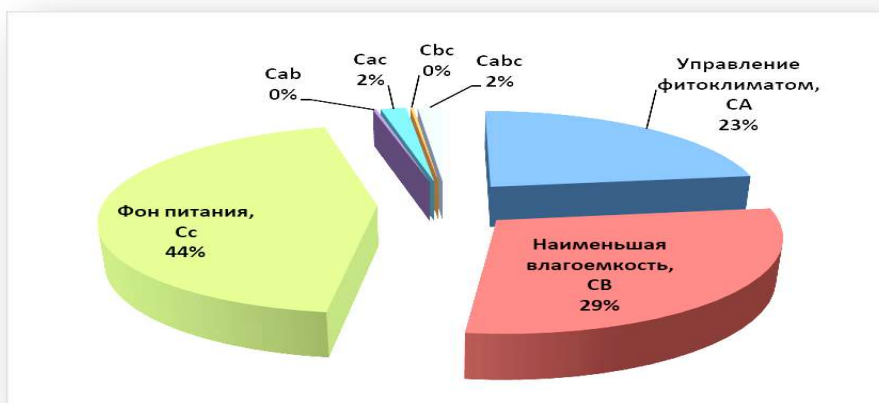


Рисунок 3 – Диаграмма влияния факторов на формирование урожайности столовой свеклы

**Выводы.** Для статистической обработки была использована разработанная программа многофакторного дисперсионного анализа многофакторных полевых опытов. На основе разработанной программы МДА результатов дисперсионного анализа трехфакторных полевых исследований получена статистическая модель влияния основных агрометеорологических факторов на урожайность столовой свеклы и выявлены следующие значимые доли их уча-

стия в формировании урожая: фактор А – 23%; фактор В – 29%; фактор С – 44%. Совместное влияние факторов А и С на изменчивость урожая столовой свеклы, составившее порядка двух процентов, превосходит долю остальных парных взаимодействий АС и ВС (Рис.3). Это подтверждают целесообразность совершенствования мелиоративных технологий возделывания столовой свеклы с учетом влияния выше изложенных факторов.

### Список литературы

1. Бородычев В.В. Информационная технология поддержки принятия решений при эксплуатации гидромелиоративных систем / Бородычев В.В., Рогачев А.Ф., Рогачев Д.А. // Вестник российской сельскохозяйственной науки. - 2010. - № 5. - С. 24-26.
2. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б.А. Доспехов. –5-е изд., доп. и перераб. - М.: Агропромиздат, 1985. – 351с.
3. Дубенок Н.Н., Майер А.В. Разработка систем комбинированного орошения для полива сельскохозяйственных культур // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. - 2018. - № 1(49). - С. 9-19.
4. Комбинированное орошение сельскохозяйственных культур / А.С. Овчинников, В.В. Бородычев, М.Ю. Храбров и др. // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. - 2015. - № 2 (38). - С. 6-12.
5. Кузнецова Н.В. Урожайность и качество корнеплодов столовой свеклы сорта «Болтарди» на орошаемых землях Нижнего Поволжья / Н.В. Кузнецова, Н.Е. Степанова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. - 2009. - № 4(12). - С. 52-57.
6. Курбанов С.А. Комбинированное орошение сладкого перца / С.А. Курбанов, Д.С. Магомедова, Н.А. Судзеровская // Научный фактор интенсификации и повышения конкурентоспособности отраслей АПК: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 80-летию факультета биотехнологии Дагестанского государственного аграрного университета имени М.М. Джамбулатова. - 2017. - С. 164-170.
7. Литвинов С. С. Методика полевого опыта в овощеводстве / С.С. Литвинов. – М.: РАСХН ВНИИО, 2011. – 650с.
8. Мелихова Е.В. Дифференцированный режим орошения и питания столовой свеклы на светло-каштановых почвах Волго-Донского междуречья / Мелихова Е.В. // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. - 2007. - № 3. - С. 35-41.
9. Мелихова Е.В. Математическое моделирование и оптимизация режима орошения корнеплодов на светло-каштановых почвах Волгоградской области / Е.В. Мелихова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. - 2009. - № 1. - С. 126-132.
10. Мелихова Е.В. Применение комплексов программ MATHCAD для решения задач математического моделирования: учебное пособие / Е.В. Мелихова. - Волгоград, 2016.
11. Рогачев А.Ф. Параметризация эконометрических зависимостей методом наименьших модулей // Управление экономическими системами: электронный научный журнал. - 2011. - № 3. - С. 0421100034.
12. Рогачев А.Ф., Шубнов М.Г. Оценка прогнозного уровня урожайности сельскохозяйственных культур на основе нейросетевых моделей динамики // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. - 2012. - № 4. - С. 226-231.
13. Рогачев А.Ф., Шубнов М.Г. Построение нейросетевых моделей прогнозирования временных рядов урожайности на основе автокорреляционных функций // Современные проблемы науки и образования. - 2013.- № 5. - С. 450.
14. Сухарев Ю.И. Перспективная конструкция системы комбинированного орошения / Ю.И. Сухарев, М.Ю. Храбров, А.А. Бубер // Научная жизнь. - 2016. - № 7. - С. 28-36.
15. Технологические схемы обеспечения эффективности систем капельного и внутрипочвенного орошения / А.С. Овчинников, В.С. Бочарников, М.П. Мещеряков и др. // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2017. – № 1(45). – С. 170-175.
16. Ушкаренко В.А., Скрипников А.Я. Планирование эксперимента и дисперсионный анализ данных полевого опыта. - К., Одесса: Выща школа, 1988. - 120с.
17. Хрипченко А.В., Жидков В.М. Влияние обработки почвы и внесения гербицидов на урожайность столовой свеклы при капельном орошении // Аграрная наука. - 2014. - № 12. - С. 18-20.
18. Economic mechanisms for managing food security in the system “Production-Consumption-Import” / Rogachev A., Mazaeva T., Egorova E. // Asian Social Science. 2015. T. 11. № 20. С. 185-192.
19. Information technology of cognitive modeling of industrial and investment self-development of the medium-sized and single-industry towns / Rogachev A.F., Melikhova E.V., Shokhnekh A.V. // Espacios. 2017. T. 38. № 27. С. 4.
20. Virapongse, A., Brooks, S., Covelli Metcalf, E., Zedalis, M., Gosz, J., Kliskey, A., Alessa, L. A social-ecological system approach for environmental management. *Journal of Environmental Management* 2016, 178, 83-91.
21. Гасанов Г.Н., Курбанов С.А., Мусаев М.Р., Джабраилов Д.У. Повышение продуктивности засоленных почв в Дагестане // Земледелие. - 2004. - № 4. - С. 6-7.

### References

1. Borodychev V.V. *Informatsionnaya tekhnologiya podderzhki prinyatiya resheniy pri ekspluatatsii gidromeliorativnykh sistem* / Borodychev V.V., Rogachev A.F., Rogachev D.A. // *Vestnik rossiyoskoy sel'skokhozyaystvennoy nauki*. 2010. № 5. S. 24-26.
2. Dospekhov, B.A. *Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezul'tatov issledovaniy)* [Tekst] / B.A. Dospekhov. – 5-e izd., dop. i pererab. – M.: Agropromizdat, 1985. – 351 s.
3. Dubenok N.N., Mayer A.V. *Razrabotka sistem kombinirovannogo orosheniya dlya poliva sel'skokhozyaystvennykh kul'tur* // *Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa: nauka i vysshee professional'noe obrazovanie*. – 2018. – № 1(49). – S. 9-19.
4. *Kombinirovannoe oroshenie sel'skokhozyaystvennykh kul'tur* / A.S. Ovchinnikov, V.V. Borodychev, M.YU. Khrabrov i dr. // *Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa: Nauka i vysshee pro-fessional'noe obrazovanie*. – 2015. – № 2(38). – S. 6-12.
5. Kuznetsova, N.V. *Urozhaynost' i kachestvo korneplodov stolovoy svekly sorta «Boltardi» na oro-shaemykh zemlyakh Nizhnego Povolzh'ya* / N.V. Kuznetsova, N.E. Stepanova // *Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouni-versitetskogo kompleksa: nauka i vysshee professional'noe obrazovanie*. – 2009. – № 4(12). – S. 52-57.
6. Kurbanov, S.A. *Kombinirovannoe oroshenie sladkogo pertsya* / S.A. Kurbanov, D.S. Magomedova, N.A. Sudzerovskaya // *V sbornike: Nauchnyy faktor intensivifikatsii i povysheniya konkurentosposobnosti otrasley APK materialy Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, posvyashchennoy 80-letiyu fakul'teta biotekhnologii Dagestanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta imeni M.M. Dzhabrailova*. – 2017. – S. 164-170.
7. Litvinov S. S. *Metodika polevogo opyta v ovoshchevodstve* / S.S. Litvinov. – M.: RASKHN VNIIO, 2011. – 650 s.
8. Melikhova E.V. *Differentsirovannyi rezhim orosheniya i pitaniya stolovoy svekly na svetlo-kashtanovykh pochvakh Volgo-Don'skogo mezhdurech'ya* / Melikhova E.V. // *Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniver-sitetskogo kompleksa: Nauka i vysshee professional'noe obrazovanie*. 2007. № 3. S. 35-41.
9. Melikhova E.V. *Matematicheskoe modelirovanie i optimizatsiya rezhima orosheniya korneplodov na svetlo-kashtanovykh pochvakh Volgogradskoy oblasti* / E.V. Melikhova // *Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouni-versitetskogo kompleksa: Nauka i vysshee professional'noe obrazovanie*. 2009. № 1. S. 126-132.
10. Melikhova E.V. *Primenenie kompleksov programm MATHCAD dlya resheniya zadach matematicheskogo modelirovaniya. Uchebnoe posobie* / E.V. Melikhova. – Volgograd, 2016.
11. Rogachyov A.F. *Parametrizatsiya ekonomicheskikh zavisimostey metodom naimen'shikh moduley* // *Upravlenie ekonomicheskimi sistemami: elektronnyy nauchnyy zhurnal*. 2011. № 3. S.0421100034.
12. Rogachev A.F., SHubnov M.G. *Otsenka prognoznogo urovnya urozhaynosti sel'skokhozyaystvennykh kul'tur na osnove neyrosetevykh modeley dinamiki* // *Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kom-pleksa: Nauka i vysshee profes-sional'noe obrazovanie*. – 2012. – № 4. S. 226-231.
13. Rogachev A.F., SHubnov M.G. *Postroenie neyrosetevykh modeley prognozirovaniya vremennykh ryadov urozhaynosti na osnove avtokorrelyatsionnykh funktsiy* // *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya*. – 2013.- № 5. – S. 450.
14. Sukharev, YU.I. *Perspektivnaya konstruktsiya sistemy kombinirovannogo orosheniya* / YU.I. Sukharev, M.YU. Khrabrov, A.A. Buber // *Nauchnaya zhizn'*. – 2016. – № 7. – S. 28-36.
15. *Tekhnologicheskie skhemy obespecheniya effektivnosti sistem kapelnogo i vnutripochvennogo orosheniya* [Tekst] / A.S. Ovchinnikov, V.S. Bocharnikov, M.P. Meshcheryakov i dr. // *Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa: nauka i vysshee professional'noe obrazovanie*. – 2017. – № 1(45). – S. 170-175.
17. Ushkarenko V.A. Skripnikov A.YA. *Planirovanie eksperimenta i disperсионnyy analiz dannykh polevogo opyta*. – K.; Odessa: Vyshcha shkola, 1988. – 120 s.
18. KHripchenko A.V., ZHidkov V.M. *Vliyanie obrabotki pochvy i vneseniya gerbitsidov na urozhaynost' stolovoy svekly pri kapel'nom oroshenii* // *Agrarnaya nauka*. – 2014. – № 12. – S. 18-20.
19. *Economic mechanisms for managing food security in the system “Production-Consumption-Import”* / Rogachev A., Mazaeva T., Egorova E. // *Asian Social Science*. 2015. T. 11. № 20. S. 185-192.
20. *Information technology of cognitive modeling of industrial and investment self-development of the medium-sized and single-industry towns* / Rogachev A.F., Melikhova E.V., Shokhnekh A.V. // *Espacios*. 2017. T. 38. № 27. C. 4.
21. Virapongse, A., Brooks, S., Covelli Metcalf, E., Zedalis, M., Gosz, J., Kliskey, A., Alessa, L. *A social-ecological system approach for environmental management*. *Journal of Environmental Management* 2016, 178, 83-91.
22. Gasanov G.N., Kurbanov S.A., Musaev M.R., Dzhabrailov D.U. *Povyshenie produktivnosti zasolennykh pochv v Dagestane/Zemledelie*. 2004. № 4. S. 6-7.

**УДК 633.11: 631.52**

**DOI 10.15217/issn2079-0996.2018.4.76**

### **ВЛИЯНИЕ ПРИЕМОВ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ПЕРСПЕКТИВНОГО СОРТА ОЗИМОЙ ТВЕРДОЙ ПШЕНИЦЫ В ДАГЕСТАНЕ**

**Н.Р. МАГОМЕДОВ, д-р с.-х. наук, гл. науч. сотрудник**

**Н.Н. МАГОМЕДОВ, канд. с.-х. наук, ст. науч. сотрудник**

**Ж.Н. АБДУЛЛАЕВ, канд. с.-х. наук, ст. науч. сотрудник**

**Д.Ю. СУЛЕЙМАНОВ, канд. с.-х. наук**

**ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр РД», г. Махачкала**

**THE INFLUENCE OF CULTIVATION METHODS ON PRODUCTIVITY  
PROMISING VARIETIES OF HARD WINTER WHEAT IN DAGESTAN**

**N. R. MAGOMEDOV, Doctor of Agricultural Sciences, Chief Researcher**  
**N. N. MAGOMEDOV, Candidate of Agricultural Sciences, Senior Researcher**  
**Zh. N. ABDULLAEV, Candidate of Agricultural Sciences, Senior Researcher**  
**D. Yu. SULEYMANOV, Candidate of Agricultural Sciences**  
**Federal Agricultural Research Center RD, Makhachkala**

**Аннотация.** На лугово-каштановой почве тяжелого механического состава изучали продуктивность перспективного сорта озимой твердой пшеницы Крупинка в зависимости от доз и сроков внесения минеральных удобрений на фоне поливного полупара и полупаровой систем обработки почвы в условиях орошения равнинной зоны Дагестана. Цель исследований заключалась в получении экспериментальных данных для разработки экономически эффективной и экологически безопасной ресурсосберегающей технологии возделывания перспективного сорта озимой твердой пшеницы Крупинка в равнинной зоне Дагестана. Новизна исследований состоит в том, что впервые в условиях орошения равнинной зоны Дагестана изучены и установлены оптимальные дозы минеральных удобрений и сроки их внесения под озимую твердую пшеницу, обеспечивающие значительное повышение урожайности и качества зерна. В среднем за 2014-2018 гг. максимальная урожайность перспективного сорта Крупинка – 5,45 т/га - достигнута в варианте внесения повышенной дозы минеральных удобрений (N<sub>180</sub>P<sub>100</sub>). Внесение половинной дозы минеральных удобрений (N<sub>90</sub>P<sub>50</sub>) способствовало снижению урожайности зерна при той же полупаровой системе обработки почвы на 0,48 т/га, или на 8,8 %. В вариантах поливного полупара при внесении повышенной дозы минеральных удобрений показатель урожайности зерна был ниже по сравнению с полупаровой системой на 0,46 т/га, или на 8,4 %

**Ключевые слова:** лугово-каштановая почва, дозы удобрений, системы обработки почвы, озимая твердая пшеница, урожайность.

**Abstract.** On the meadow-chestnut soil of heavy mechanical composition we studied the productivity of promising varieties of winter durum wheat Grain, depending on the doses and timing of mineral fertilizers on the background of irrigation and semi-steam systems of soil treatment in irrigation of the flat zone of Dagestan. The purpose of the research was to obtain experimental data for the development of cost-effective and environmentally friendly resource-saving technology of cultivation of promising varieties of winter durum wheat Grain in the flat zone of Dagestan. The novelty of the research is that for the first time in the conditions of irrigation of the flat zone of Dagestan, the optimal doses of mineral fertilizers and the terms of their application for winter durum wheat, providing a significant increase in yield and grain quality were studied and established. On average, for 2014-2018 the maximum yield of the promising Grain variety-5.45 t / ha, on average for 2014-2018, was achieved in the variant of applying an increased dose of mineral fertilizers (N180P100). Application of half dose of mineral fertilizers (N90P50) contributed to a decrease in grain yield with the same semi-steam tillage system by 0.48 t/ha, or 8.8%. In the variants of the irrigation half-pair, when applying an increased dose of mineral fertilizers, the grain yield was lower compared to the half-steam system by 0.46 t/ha, or 8.4%  
**Key words:** meadow-chestnut soil, soil treatment systems, fertilizer additives, winter hard wheat, yield.

**Keywords:** meadow-chestnut soil, doses of fertilizers, tillage systems, winter hard wheat, yield.

В увеличении производства зерна лучшего качества ведущая роль принадлежит твердой пшенице. Зерно твердой пшеницы отличается высоким содержанием белка, клейковины, стекловидностью, натурой, тонкокожестостью и большим процентом выхода муки. Уникальность твердой пшеницы заключается в том, что исключительно из ее сортов получается специальная крупнозернистая мука «крупка», которая служит незаменимым сырьем для изготовления макаронных изделий [1;2;3].

Выбор сорта – определяющий фактор интенсификации агротехнологий и в то же время самый маолозатратный. Только благодаря правильному подбору сорта можно повысить урожайность культуры на 30-50 %. На этапе выбора сорта определяющими факторами являются урожайность и качество продукции, а также возможность выращивания

в конкретных почвенно-климатических условиях; устойчивость к болезням, вредителям и сорнякам; морозо- и зимостойкость, засухоустойчивость; устойчивость к полеганию и осыпанию, т.е. адаптивность к неблагоприятным условиям возделывания.

Изучаемый нами сорт озимой твердой пшеницы – Крупинка - является высокоурожайным, более адаптивным к неблагоприятным условиям возделывания по сравнению с другими сортами озимой твердой пшеницы, районированными в Республике Дагестан (Корал Одесский, Прикумчанка и др.) [3;4;5].

Исследования проводились в ФГУП имени Кирова Хасавюртовского района, на лугово-каштановой тяжелосуглинистой почве в 2014-2018 гг.

**Цель исследований** заключалась в получении экспериментальных данных для разработки экономически эффективной, экологически безопасной ресурсосберегающей технологии возделывания нового перспективного сорта озимой твердой пшеницы Крупинка на основе определения эффективных доз минеральных удобрений и сроков их внесения на фоне различных систем обработки лугово-каштановой почвы равнинной зоны РД в условиях орошения.

**Методика.** Исследования проводились в 2014-2018 гг. на лугово-каштановой почве тяжелого механического состава, средней степени окультуренности в полевых опытах, заложенных в ФГУП им.Кирова Хасавюртовского района на основе методических положений: Моделирование зональных систем земледелия полевых экспериментов (В.И. Кирюшин, А.И. Южаков, Н.А. Романова и др., 1990), Методика определения эколого-экономической эффективности сельскохозяйственного производства (М., 1992), Методика полевого опыта (Б.А. Доспехов, 1985). Был заложен один двухфакторный полевой опыт:

Опыт № 1. Влияние систем обработки почвы и доз минеральных удобрений на урожайность и качество зерна озимой твердой пшеницы сорта Крупинка.

Площадь делянки - 112,5 кв. м. (7,5x15); учетной - 100,8 м<sup>2</sup> (7,2x14); повторность - 4-кратная.

В целях изучения влияния систем обработки почвы на плодородие и продуктивность озимой пшеницы сорта Крупинка проводились следующие учеты и наблюдения:

- влажность почвы – методом высушивания в активном слое (0-60 см) послойно через каждые 10 см, перед посевом и перед уборкой урожая;

- плотность почвы – общепринятым методом по слоям 0-10, 10-20 см;

- гумус – по Тюрину;

- гидролизующий азот по Тюрину–Кононовой;

- содержание нитратного азота – по Грандваль-Лажу;

- фосфор – по Мачигину;

- калий в 1% -ной углеаммонийной вытяжке.

Учет количества сорняков и определение их видового состава проводили количественно-весовым методом на закрепленных участках площадью 0,25 м<sup>2</sup>, перед посевом и перед уборкой урожая. Урожайность определяли методом сплошного комбайнирования. Статистическая обработка урожайных данных проводилась методом дисперсионного анализа (Доспехов, 1985) с использованием ПК.

Сорт высевали на трех уровнях минерального

**Таблица – Урожайность озимой твердой пшеницы сорта Крупинка в зависимости от доз и сроков внесения минеральных удобрений на фоне различных систем обработки почвы, 2015-2018 гг., т/га.**

Система обработки почвы	Доза удобрений	Годы:					среднее
		2015	2016	2017	2018		
Поливной полупар, (контроль)	без удобрений	3,04	2,53	2,86	2,24	2,67	
	N <sub>90</sub> P <sub>50</sub>	4,71	4,60	4,82	4,42	4,64	
	N <sub>180</sub> P <sub>100</sub>	5,02	4,94	5,24	4,78	4,99	
Полупаровая	без удобрений	3,22	2,87	3,20	2,64	3,01	
	N <sub>90</sub> P <sub>50</sub>	4,88	4,93	5,28	4,78	4,97	
	N <sub>180</sub> P <sub>100</sub>	5,36	5,53	5,68	5,23	5,45	
НСР <sub>05</sub>		0,28	0,26	0,27	0,26		

питания: 1. Без удобрения (контроль). 2. N<sub>90</sub> P<sub>50</sub> (N<sub>10</sub> P<sub>50</sub>) аммофоса под основную обработку; N<sub>30</sub> аммиачной селитры в фазе кушения; N<sub>30</sub> - выхода в трубку; N<sub>20</sub> карбомида (в фазе колошения). 3. N<sub>180</sub> P<sub>100</sub> (N<sub>120</sub> P<sub>100</sub>) под основную обработку; N<sub>60</sub> – в фазе кушения; N<sub>60</sub> – в фазе выхода в трубку; N<sub>40</sub> – в фазе колошения.

Проведенные исследования показали, что изучаемые приемы возделывания оказывали существенное влияние на полевую всхожесть семян – 81,8 % и густоту стояния растений. По этим показателям лучшие результаты достигнуты в варианте внесения повышенной дозы минеральных удобрений (N<sub>180</sub>P<sub>100</sub>) на фоне полупаровой системы обработки почвы, где эти показатели составили соответственно 81,8 % и 409 растений на 1 м<sup>2</sup>. В вариантах применения системы поливного полупара эти показатели были ниже на 7,8 % и составили 75,2 % полевой всхожесть семян при 370 растений на 1 м<sup>2</sup>. Изучаемые дозы и сроки внесения минеральных удобрений оказывали существенное влияние и на урожайность озимой твердой пшеницы сорта Крупинка.

Изучаемые дозы минеральных удобрений и системы обработки почвы оказывали существенное влияние и на фотосинтетическую деятельность изучаемого сорта озимой твердой пшеницы. Так, в среднем за 2014-2018 гг. лучшие показатели площади листовой поверхности – 43,6 тыс. м<sup>2</sup>/га, фотосинтетического потенциала посевов - 2,24 млн.м<sup>2</sup>/га дней и чистой продуктивности фотосинтеза – 4,6 г/м<sup>2</sup>. сутки достигнуты в варианте внесения повышенной дозы минеральных удобрений на фоне полупаровой системы обработки почвы. В вариантах применения системы поливного полупара при внесении той же повышенной дозы минеральных удобрений показатели фотосинтетической деятельности были ниже: площадь листовой поверхности на 14,6 %; фотосинтетический потенциал посевов – 13,4 % и чистая продуктивность фотосинтеза – на 16,8 %.

В среднем за 2015-2018 гг. максимальная урожайность озимой твердой пшеницы – 5,45 т/га - достигнута при внесении повышенной дозы минеральных удобрений (N<sub>180</sub> P<sub>100</sub>) на фоне полупаровой системы обработки почвы, что на 0,46 т/га, или на 8,4 % больше, чем в варианте поливного полупара.

Наибольшая прибавка урожая зерна – 2,44 т/га по сравнению с контролем (без удобрений) - была достигнута при внесении повышенной дозы минеральных удобрений (N<sub>180</sub> P<sub>100</sub>) на фоне полупаровой системы обработки почвы (таблица).

Внесение половинной дозы минеральных удобрений ( $N_{90} P_{50}$ ) способствовало снижению урожайности зерна по сравнению с вариантом внесения повышенной дозы при поливном полупаре на 7,0 % и при полупаровой системе обработки почвы - на 8,8 %.

Лучшие показатели экономической эффективности были достигнуты на варианте полупаровой системы обработки почвы и внесении половинной дозы минеральных удобрений ( $N_{90} P_{50}$ ), где в среднем за 2015–2018 гг. получено 149,8 тыс.руб. чистого дохода с 1 га при рентабельности производства 168,9 %. На вариантах поливного полупара эти показатели были

ниже и составили 128,4 тыс. руб. при рентабельности производства 142,6 %.

Таким образом, в условиях орошения равнинной зоны Дагестана оптимальной дозой минеральных удобрений следует считать  $N_{90} P_{50}$ , где получены лучшие показатели экономической и энергетической эффективности. Внесение повышенной дозы минеральных удобрений ( $N_{180} P_{100}$ ), хотя и способствовало повышению урожайности, экономической и энергетически не эффективно.

### Список литературы

1. Алабушев А.В., Гуреева А.В. Семеноводство зерновых культур в России // Земледелие. – 2011. - №6. – С. 6-7.
2. Гасанов Г.Н., Айтеемиров А.А. Ресурсосберегающая обработка под культуры полевого севооборота в Дагестане. – Махачкала, 2010. – С. 174.
3. Гереева А.В. Семеноводство зерновых культур в России // Земледелие. - 2011. - № 6. - С. 6-7.
4. Магомедов Н.Н. Продуктивность озимой твердой пшеницы на лугово-каштановых почвах Терско-Сулакской подпровинции Дагестана // Проблемы развития АПК региона. – 2012. - №1(9). – С. 44-48.
5. Магомедов Н.Р., Халилов М.Б., Бедоева С.В. Технология возделывания озимой пшеницы в условиях орошения Терско-Сулакской подпровинции Дагестана // Горное сельское хозяйство. – 2017. - №1. – С. 97-102.
6. Малкандуев Х.А., Тутукова Д.А. Урожайность и качество зерна новых сортов озимой пшеницы в зависимости от агротехники // Земледелие. - 2011. - № 4. – С. 45-46.
7. Парамонов А.В., Медведева В.И. Влияние систем удобрений, предшественников на урожайность и содержание белка в зерне озимой пшеницы в условиях Приазовской зоны Ростовской области // Научное обеспечение АПК на современном этапе. – п. Рассвет Ростовской области, 2015. – С. 128-132.
8. Пасько С.В. Эффективность сортов озимой твердой пшеницы при внесении удобрений// Земледелие, - 2008. - № 7. – С. 41-43.
9. Полатыко П.М., Тонян С.В., Зяблова М.Н. и др. Урожайность и качество зерна сортов озимой пшеницы при различных технологиях возделывания // Земледелие. - 2011. - №6. - С. 27-28.
10. Чекмарев П.А. Стратегия развития селекции и семеноводства в России // Земледелие. - 2011. - №6. – С. 3-4.
11. Трухачев В.И., Стародубцева Г.П., Безгина Ю.А., Любая С.И., Веселова М.В. Перспективы выращивания стевии и производстве продукции на ее основе // Вестник АПК Ставрополья. - 2012. - № 1 (5). - С. 22-25.
12. Гасанов Т.Н., Магомедов Н.Р. Эффективность бороздковой технологии возделывания кукурузы и сорго в западном Прикаспии // Кукуруза и сорго. - 2005. - № 2. - С. 17-19.
13. Магомедов Н.Р., Даибов С.З., Мажидов Ш.М., Казиметова Ф.М., Абдулгалимов М.М., Абдуллаев А.А. Эффективный способ посева риса//Земледелие. 2006. № 2. С. 36.

### References

1. Alabushev A.V., Gureeva A.V. Semenovodstvo zernovykh kul'tur v Rossii // Zemledelie. – 2011. - №6. – S. 6-7.
2. Gasanov G.N., Aytymirov A.A. Resursosberegayushchaya obrabotka pod kul'tury polevogo sevooborota v Dagestane – Ma-khachkala, 2010. – S. 174.
3. Gereeva A.V. Semenovodstvo zernovykh kul'tur v Rossii // Zemledelie, 2011. -№ 6.- S. 6-7.
4. Magomedov N.N. Produktivnost' ozimoy tverdoy pshenitsy na lugovo-kashtanovykh pochvakh Tersko-Sulakskoy prodprovintsii Dagestana // Problemy razvitiya APK regiona. – 2012. -№1(9). – S. 44-48.
5. Magomedov N.R., KHalilov M.B., Bedoeva S.V. Tekhnologiya vzdelyvaniya ozimoy pshenitsy v usloviyakh orosheniya Ter-sko-Sulakskoy podprovintsii Dagestana // Gornoe sel'skoe khozyaystvo – 2017. - №1. – S. 97-102.
6. Malkanduev K.H.A., Tutukova D.A. Urozhaynost' i kachestvo zerna novykh sortov ozimoy pshenitsy v zavisimosti ot agrotekhniki // Zemledelie, 2011. -№ 4.– S. 45-46.
7. Paramonov A.V., Medvedeva V.I. Vliyaniye sistem udobreniy, predshestvennikov na urozhaynost' i sodержanie belka v zerne ozimoy pshenitsy v usloviyakh Priazovskoy zony Rostovskoy oblasti // Nauchnoe obespechenie APK na sovremennom etape. – p. Rassvet Rostovskoy oblasti, 2015. – S. 128-132.
8. Pas'ko S.V. Effektivnost' sortov ozimoy tverdoy pshenitsy pri vnesenii udobreniy // Zemledelie, 2008. -№ 7. – S. 41-43.
9. Polatyko P.M., Tonoyan S.V., Zyablova M.N., i dr. Urozhaynost' i kachestvo zerna sortov ozimoy pshenitsy pri razlichnykh tekhnologiyakh vzdelyvaniya // Zemledelie, 2011. -№6. - s.27-28.
10. Chekmarev P.A. Strategiya razvitiya seleksii i semenovodstva v Rossii // Zemledelie, 2011. - №6. – s.3-4.
11. Trukhachev V.I., Starodubtseva G.P., Bezgina YU.A., Lyubaya S.I., Veselova M.V. Perspektivy vyrashchivaniya ste-vii i proizvodstvo produktsii na ee osnove // Vestnik APK Stavropol'ya. 2012. № 1 (5). S. 22-25.
12. Gasanov T.N., Magomedov N.R. Effektivnost' borozdkovoy tekhnologii vzdelyvaniya kukuruzy i sorgo v za-padnom pri-kaspii // Kukuruzha i sorgo. 2005. № 2. S. 17-19.
13. Magomedov N.R., Daibov S.Z., Mazhidov Sh.M., Kazimetova F.M., Abdulgali-mov M.M., Abdullaev A.A. Effektivnyi sposob poseva risa // Zemledelie. 2006. № 2. S. 36.

80	АГРОНОМИЯ (СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ)	<i>Ежеквартальный научно-практический журнал</i>
----	--	--

УДК: 581.14:574.24

**ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ СОЛЕЙ КАДМИЯ НА МОРФО-БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ  
ИЗОГЕННЫХ ЛИНИЙ ПШЕНИЦЫ СОРТА «МИРОНОВСКАЯ 808»**

**А.В. МУРТУЗОВА<sup>1</sup>**, мл. науч. сотрудник

**Е.В. ПИНЯСКИНА<sup>1,2\*</sup>**, канд. биол. наук, доцент, ведущ. науч. сотрудник

**А.Т. МАММАЕВ<sup>1</sup>**, канд. биол. наук, ведущ. науч. сотрудник

**М.Х.-М. МАГОМЕДОВА<sup>1</sup>**, науч. сотрудник

**М.Ю. АЛИЕВА<sup>1</sup>**, науч. сотрудник

<sup>1</sup>ФГБУН «ПИБР» ДНЦ РАН, г. Махачкала

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный университет», г. Махачкала

*THE STUDYING EFFECTS OF SALTS OF CADMIUM ON MORFO-BIOCHEMICAL RATES OF  
ISOGENIC LINES OF WHEAT "MIRONOVSKAYA 808"*

**A.V. MURTUZOVA<sup>1</sup>**, Junior Researcher

**E.V. PINYASKINA<sup>1,2</sup>**, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, Leading Researcher

**A.T. MAMMAEV<sup>1</sup>**, Candidate of Biological Sciences, Leading Researcher

**M.H.-M. MAGOMEDOVA<sup>1</sup>**, Researcher

**M.Y. ALIEVA<sup>1</sup>**, Researcher

<sup>1</sup> *Precaspian Institute of Biological Resources, Dagestan Scientific Center of the Russian Academy of Sciences, Makhachkala*

<sup>2</sup> *Dagestan State University, Makhachkala*

**Аннотация.** Исследовано токсическое действие солей кадмия различных концентраций на морфологические и биохимические показатели пшеницы. Показано, что концентрации ионов кадмия ( $10^{-4}$  М) в корнеобитаемой среде приводило к торможению роста по всем основным ростовым показателям, в наибольшей степени - длины корня и накопления его биомассы. В процессе развития однолетних злаков ингибирующее действие кадмия, применяемого в концентрациях  $10^{-5}$ -  $10^{-6}$  М на рост растений ослабевает. Более высокие концентрации, кадмия ( $10^{-4}$  М) приводят к полной остановке роста злаков на фазе проростков и последующей их гибели. Отмечено накопление значительной концентрации МДА в изогенной линии Rht 13 и интенсификация окислительных процессов, которые к десятым суткам подавляются полифункциональным протектором пролином. Высокие концентрации металла ( $10^{-2}$ - $10^{-4}$  М) приводили к летальному эффекту. Установлено, что низкие концентрации солей кадмия приводили к торможению роста, накоплению биомассы и замедлению всхожести. В значительной степени ингибированию подвергалась корневая система по всем ростовым показателям концентрации МДА в изогенной линии Rht 13, что свидетельствует о высокой степени окислительных процессов, которые к десятым суткам подавляются полифункциональным протектором пролином. Токсичность более низких концентраций подавлялась разными защитными механизмами.

**Ключевые слова:** тяжелые металлы, пшеница, Cd-стресс, ПОЛ, пролин.

**Abstract.** *The toxic effect of cadmium salts of various concentrations on the morphological and biochemical parameters of wheat has been studied. It is shown that all concentrations of cadmium salts give rise to inhibition of growth, accumulation of biomass and slowing of germination. The root system was subjected to the greatest inhibition in all indices. Increasing the concentration of cadmium ions in the nutrient medium of germination leads to inhibition of growth in all basic growth parameters, root length and accumulation of its biomass. In the process of development of annual cereals, the inhibitory effect of cadmium used in concentrations of  $10^{-5}$  -  $10^{-6}$  M on plant growth is weakened. Higher concentrations, cadmium ( $10^{-4}$  M) lead to a complete halt in the growth of cereals in the seedling phase and their subsequent death. Notably, the accumulation of a significant concentration of MDA relative to the control indicators, which indicates a high degree of oxidative processes, which by the tenth day are suppressed by the multifunctional proton protector. Only high concentrations led to a lethal effect, toxicity of lower concentrations was suppressed by different defense mechanisms; Proline played a large protective role in the stage of development under study.*

**Keywords:** *heavy metals, wheat, Cd stress, Lipid peroxidation, proline.*

**Введение.** На сегодняшний день в работах, посвященных проблемам загрязнения окружающей природной среды и экологического мониторинга, на одном из первых мест находятся высоко токсичные

тяжелые металлы (ТМ), представляющие серьезную угрозу для жизнедеятельности организмов, поскольку поступают в организм человека и животных по пищевым цепям, в основном с растительной пищей.



Среди поллютантов, оказывающих негативное влияние на человека, ТМ занимают второе место, уступая только пестицидам и опережая двуокись углерода и серы [1]. Одним из наиболее токсичных для живых организмов среди ТМ считается кадмий. Как показывают исследования, на протяжении последних десятилетий содержание его в окружающей среде – в воздухе, воде и почве неуклонно повышается. Основная причина – хозяйственная деятельность человека, связанная с развитием промышленности (химическая, электротехническая, металлургическая – выплавка полиметаллических руд), в результате которой кадмий проникает в почву со сточными водами этих предприятий. С атмосферными осадками и пылью на поверхность почвы в России ежегодно выпадает 1,9-5,4 г/га кадмия, такие концентрации являются критическими и представляют опасность для биоценозов. При этом имеются данные, что загрязнение почвы кадмием может значительно превышать приведенные средние цифры [1;3]. Другой, не менее важный источник загрязнения среды – минеральные удобрения (высокие дозы фосфорных удобрений), интенсивно вносимые в почву, и гербициды. Кадмий, активно поглощаясь корнями растений, может перемещаться в надземные органы, плоды и семена, аккумулируясь в растении и сохраняя токсические свойства в течение продолжительного времени [1;4;6;14]. На сегодняшний день суммарное суточное поступление металла в организм человека (по данным Всемирной организации здравоохранения) составляет около 10–50 мкг, половина которого – со злаковыми культурами. Поскольку способность к накоплению кадмия отличается не только между видами, но и между сортами [4;6, 55с.], мы решили исследовать влияние различных концентраций солей кадмия на морфологические и биохимические показатели изогенных линий пшеницы сорта «Мионовская 808».

#### Методы исследований

В качестве объектов исследования были использованы изогенные линии пшеницы Rht 9, Rht 13, Rht 17 сорта «Мионовская 808». Семена пшеницы были пророщены в вегетационной камере (23/21°C день/ночь; относительная влажность 70%; постоянная аэрация раствора) в чашках Петри на фильтровальной бумаге. Семена проращивали в растворах CdCl<sub>2</sub> в концентрациях: 1·10<sup>-4</sup>, 1·10<sup>-5</sup> и 1·10<sup>-6</sup> Моль/л. Контрольные образцы выращивали на воде. Измерения проростков пшеницы производились на 5, 10 и 15 сутки после проклеивания. Учитывались: темпы прорастания, общая всхожесть, прирост побегов, количество корней, длина главного корня. Количество повторностей – 7-10. Статистическую обработку экспериментальных данных проводили используя пакеты стандартных прикладных программ – Microsoft Excel 2010 и Statistica 6. Достоверность различий между парными значениями оценивали по t –критерию Стьюдента при p<0,05. Интенсивность ПОЛ в листьях проростков пшеницы

определяли спектрофотометрически по накоплению в тканях вторичного продукта окисления липидов – МДА (цветная реакция с тиобарбитуровой кислотой (ТБК)). Для количественного определения пролина в листьях и подземных органах использовали метод Bates et al [8].

#### Результаты и их обсуждение

Изучение всхожести семян изогенных линий показало, что на третьи сутки после посева процент проросших семян, по сравнению с контрольным вариантом, под влиянием солей кадмия уменьшался тем сильнее, чем выше была концентрация металла в субстрате. Но при концентрации растворов кадмия 10<sup>-5</sup>М, 10<sup>-6</sup> М ингибирование прорастания семян носило временный характер, и на пятые-седьмые сутки всхожесть приближалась к контрольным значениям (рис. 1а). При использовании более высоких концентраций кадмия (10<sup>-4</sup> М) количество проросших семян изогенных линий Rht 13 и Rht 17 оставалось на уровне 60-80% от контроля. Самой устойчивой к кадмию оказалась изогенная линия Rht 9, причем при концентрациях металла (10<sup>-5</sup> и 10<sup>-6</sup> М) количество проросших семян соответствовало контрольным значениям. Те же закономерности можно наблюдать и у семян, проклюнувшихся на 5 сутки: самой устойчивой при всех концентрациях была изогенная линия Rht 9, затем линия Rht 17 и, наконец, Rht 13. Обнаруженная в наших опытах задержка начала прорастания семян может быть связана с воздействием кадмия на митотическую активность и растяжение клеток зародыша. Однако в результате действия механизмов детоксикации, в частности, связывания избытка ионов металла аминокислотами, поступающими из запасующих тканей зародыша [1;3;6;10;12], и только после того, как избыток кадмия будет переведен в нетоксичную форму, у корня и стебля появляется возможность задействовать эти аминокислоты для ростовых процессов (рис. 1б).

Изучение Cd<sup>2+</sup> на рост изогенных линий пшеницы, находящихся в фазе проростков, показало, что с увеличением концентрации кадмия в субстрате все изученные ростовые параметры по отношению к контролю уменьшаются (рис.2а, б). Степень ингибирования ростовых процессов зависела от концентрации металла и носила прямо пропорциональную зависимость. Статистически достоверное снижение всех ростовых показателей происходит в присутствии всех исследуемых концентраций кадмия. В большей степени у растений ингибировались рост корня и накопление подземной биомассы, в меньшей – рост побега, размеры листовой пластинки, накопление надземной массы. Очевидно, это связано с тем, что корень является первым барьером на пути транслокации кадмия из почвы в растение и, начиная с ранних этапов развития, он несет основную функцию по аккумуляции и детоксикации металлов [12;17].

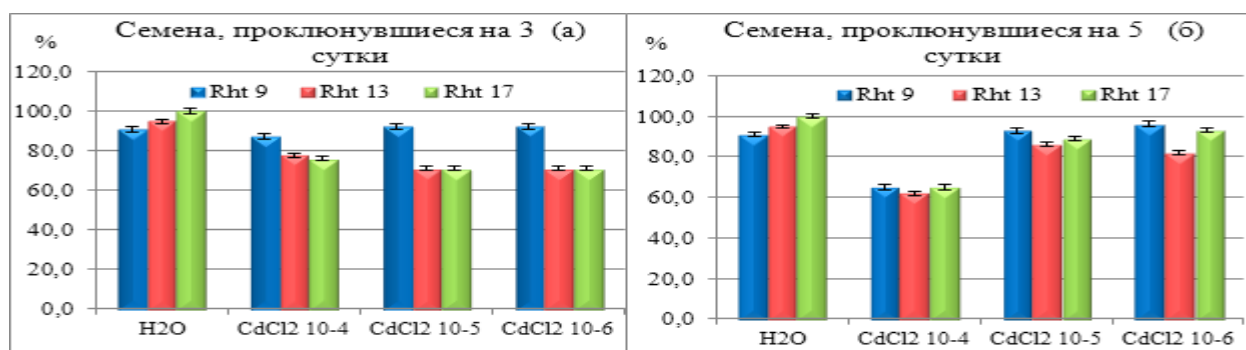


Рисунок 1 - Всхожесть семян изогенных линий на 3-и сутки (а) и на 5-е сутки(б)

Наблюдения показали, что ингибирующее действие металла в отношении таких ростовых параметров, как длина корня (рис. 2а), высота побега (рис. 2б), накопление подземной и надземной биомассы при концентрации  $Cd^{2+}$   $10^{-6}M$  уменьшается в процессе онтогенеза злаков. Наиболее ярко это проявилось в отношении роста корня. На рис 2а, б показаны типичные изменения длины корня и побегов изогенной линии Rht 9; такие же зависимости фиксировали у Rht 13 и Rht 17. При исследовании минимальной концентрации солей кадмия наблюдалось слабое замедление ростовых процессов. Снижение ингибирующего воздействия кадмия в отношении ряда ростовых показателей в процессе развития связано с постепенным уменьшением количества токсичных ионов в клетках в результате дей-

ствия различных механизмов детоксикации металлов. Наиболее известными среди них являются: иммобилизация кадмия клеточными стенками корней [3;14;17], образование особых белков металлотионеинов, компартментация и накопление их в вакуолях клеток, связывание органическими кислотами, фитохелатинами, аминокислотами в цитоплазме [2;3;11;13;15]. Аминокислоты, поступая из запасующих тканей семени (в процессе роста зародыша), нейтрализуют действие ионов металла и только после того, как избыток кадмия будет переведен в нетоксичную форму, у корня и стебля появляется возможность задействовать эти аминокислоты для ростовых процессов. Применение более высоких концентраций кадмия приводило к торможению всех ростовых процессов уже на фазе проростков.

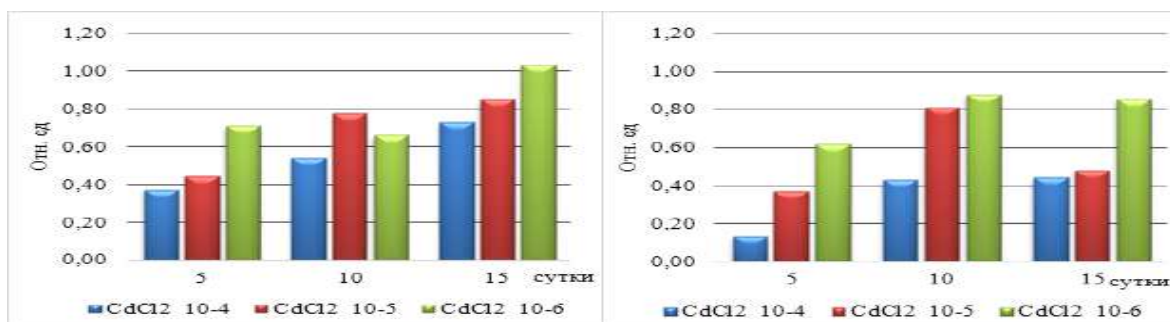


Рисунок 2 - Изменение длины гипокотиля (а) и корня(б) у линии Rht 9 по отношению к контролю

Очевидно, в этом случае клетки утрачивали способность к делению уже на ранних этапах развития растений, а рост корня и побега продолжался какое-то время лишь за счет растяжения [3;4;6;10]. Дальнейшее увеличение концентрации приводило к гибели растений всех изогенных линий.

Необходимо отметить действие кадмия на развитие и рост листовой пластинки, т.к. лист является основным фотосинтетическим органом. Изучение влияния различных концентраций кадмия на размеры (длину, ширину и площадь) листовых пластинок проростков показало уменьшение этих пара-

метров [4;5;9;10]. Изменения размеров листовых пластинок мы связываем с особенностями морфогенеза однодольных растений, у которых примордии первых трех листьев сформированы уже в зародыше на первом этапе органогенеза; в результате степень ингибирования кадмием начального роста листовых пластинок первых трех листьев оказалась одинаковой.

При максимальной исследуемой концентрации ( $10^{-4} M$ ) отмечено нарушение процесса листообразования: листовые пластинки первого листа свернуты в трубочку, а второго - не формировались вообще.

Сравнение отношения биомассы побега к биомассе корня пшеницы (при концентрации  $10^{-6} M$ ) показало, что отношение биомассы побега к биомассе корня увеличилось (поскольку накопление биомассы корней угнеталось в гораздо большей степени, чем побегов), а в

метров (независимо от фазы роста), что является одной из причин снижения интенсивности процесса

фазе вторых листьев оставалось на уровне контрольных значений, что свидетельствует о снижении ингибирующего действия кадмия в отношении накопления подземной биомассы в эти фазы развития злаковых. При использовании более высокой концентрации кадмия ( $10^{-3}$  М) рост корня и побега в фазе проростков практически полностью прекращается.

В растительной клетке большие концентрации кадмия приводят к окислительному стрессу, связанному с усилением генерации активных форм кислорода (АФК) [9;11;16;18], которые, в свою очередь, индуци-

руют денатурацию белков, повреждение нуклеиновых кислот и интенсификацию процессов перекисного окисления липидов (ПОЛ), ведущую к накоплению малонового диальдегида (МДА) [16;20]. Нами показано, что на пятые сутки в проростках концентрация МДА превышает контрольные значения во всех трех изучаемых линиях, а на десятый и пятнадцатый дни у линий Rht 9 и Rht 17 экспериментальные показатели были меньше контроля (рис.3), что можно связать с включением адаптационных протекторных механизмов и усилением барьерной функции в ходе онтогенеза [9].

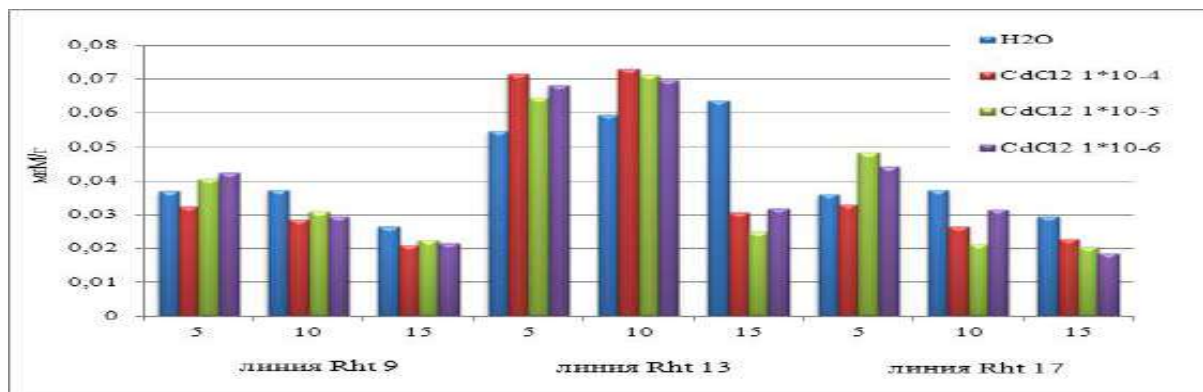


Рисунок 3 - Влияние солей Cd на интенсивность образования МДА в побегах, по оси абсцисс - сутки

В ответ на усиление генерации АФК наблюдается активация антиоксидантной защитной системы (АОС), состоящей из антиоксидантных ферментов и низкомолекулярных метаболитов (аскорбиновой кислоты,  $\alpha$ -токоферола, глутатиона, каротиноидов, протектора полифункционального действия – пролина и др.) [17-20;22]. Исследование количественного содержания пролина показало, что как в побегах (рис. 4а), так и в корнях (рис. 4б) на десятые и пятнадцатые сутки происходило значительное увеличение содержания пролина относительно контрольных данных, что коррелирует со снижением накопления продуктов ПОЛ в клетках. Возможно, на данном этапе развития именно пролин является основным, наиболее важным защитным механизмом растений.

Снижение ингибирующего воздействия кадмия в отношении ряда ростовых показателей в процессе развития связано с постепенным уменьшением концен-

трации токсичных ионов в клетках в результате работы различных адаптационных механизмов. Эти механизмы включают: связывание тяжелых металлов клеточной стенкой и выделяемыми клеткой веществами (экссудатами); снижение поступления в клетку тяжелых металлов и выброс их из цитоплазмы в апопласт; хелатирование в цитоплазме пептидами и белками; репарацию поврежденных белков и компартиментацию металлов в вакуоли с помощью переносчиков тонопласта. Наиболее известными среди них являются:

- иммобилизация кадмия клеточными стенками корней [3;4;9], связывание органическими кислотами, аминокислотами, фитохелатинами в цитоплазме [9-11], образование особых белков металлотионеинов, компартиментация и накопление их в вакуолях клеток [10].

Кроме того, частью адаптивного ответа растения на действие кадмиевого стресса является усиление экспрессии определенных генов [7].

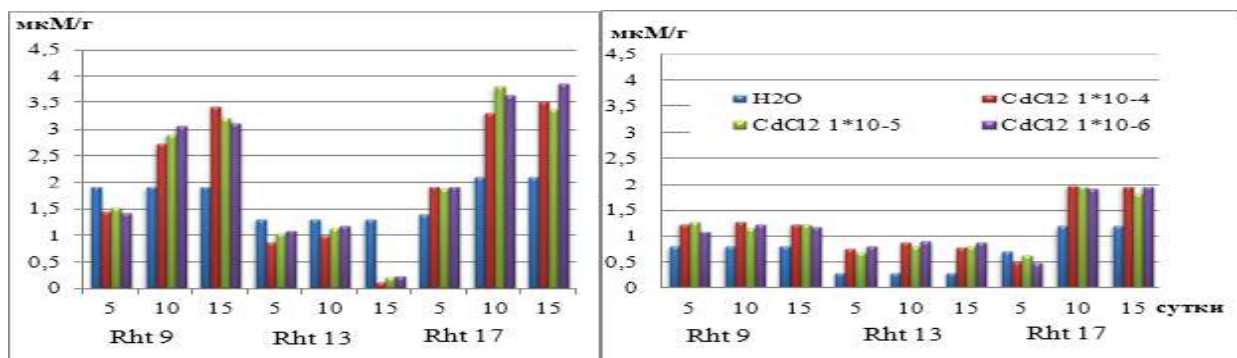


Рисунок 4 - Влияние солей кадмия на концентрацию пролина в побегах (а) и в корнях (б)

### Выводы

Таким образом, в результате проведенных нами экспериментов выявлено, что семена изогенных линий пшеницы сорта «Мионовская 808» обладают высокой устойчивостью к кадмию, благодаря которой они способны даже при достаточно высоких концентрациях кадмия в корнеобитаемой среде сохранять почти 100%-ную всхожесть. Наиболее устойчивы семена изогенной линии Rht 9. Ингибирующее действие кадмия, применяемого в концентрациях  $10^{-5}$ -  $10^{-6}$  М, на рост растений незначительно. Увеличение концентрации ионов металла ( $10^{-4}$ ) ведет к торможению роста по всем основным ростовым показателям, что в наибольшей степени отражается на длине корня и накоплении его биомассы. Более того, при росте семян в среде с концентрацией металла ( $10^{-4}$  М) зафиксирована полная остановка роста на фазе проростков пшеницы (10 суток) и дальнейшая их гибели (15 суток). Устойчивость семян к токсическому действию кадмия может быть связана с тем, что металл проникает в семена только на последней стадии их набухания [10].

Отмечено накопление значительной концен-

трации МДА относительно контрольных показателей в побегах изогенной линии Rht 13, что свидетельствует о высокой степени окислительных процессов, которые к десятым суткам подавляются полифункциональным протектором пролином. Изучение влияния кадмия на рост изогенных линий пшеницы, находящихся в фазе проростков, показало, что с увеличением концентрации кадмия в субстрате все изученные ростовые параметры по отношению к контролю уменьшались. Степень ингибирования ростовых процессов зависела от концентрации металла и носила прямо пропорциональную зависимость. Статистически достоверное снижение всех ростовых показателей происходило в присутствии всех исследуемых концентраций кадмия. В большей степени у растений ингибировались рост корня и накопление подземной биомассы, в меньшей - рост побега, размеры листовой пластинки, накопление надземной массы. Очевидно, это связано с тем, что корень является первым барьером на пути поступления кадмия из почвы в растение, и уже на ранних этапах развития он выполняет важнейшую функцию по аккумуляции и выведению металла.

### Список литературы

1. Кошкин Е.И. Физиология устойчивости сельскохозяйственных растений. – М.: Дрофа, 2010. – 638с.
2. Масленникова Д.Р., Фатхутдинова Р.А., Безрукова М.В., Аллагулова Ч.Р., Ключникова Е.О. Механизмы протекторного действия салициловой кислоты на растения пшеницы в условиях кадмиевого стресса // Агрехимия. – 2013. – № 3. – С. 72-79.
3. Титов А.Ф., Казнина Н.М., Таланова В.В. Тяжелые металлы и растения. – Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2014. – 194с.
4. Кузнецова С.А., Климачев Д.А. Влияние кадмия на ростовые процессы и интенсивность фотосинтеза растений пшеницы // Вестник МГОУ. Серия: Естественные науки. – 2014. – № 5. – С. 20-23.
5. Пиняскина А.В., Пиняскина Е.В. Модельные исследования действия солей кадмия и стронция на фотосинтетические показатели пшеницы // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2015. – Т. 17. – №5. – С. 169-173.
6. Титов А.Ф., Казнина Н.М., Таланова В.В. Устойчивость растений к кадмию (на примере семейства злаков) / Институт биологии Карельского научного центра РАН. – Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2012. – 55с.
7. Таланова В.В., Титов А.Ф., Репкина Н.С. Участие генов холодового ответа в реакции растений пшеницы на совместное действие низких температур и тяжелых металлов / Факторы устойчивости растений в экстремальных природных условиях и техногенной среде: материалы Всероссийской научной конференции. – Иркутск, 2013. – С. 250-251.
8. Bates, L.S., Waldren, R.P., and Teare, I.D. Rapid determination of free Proline Determination 331 proline for water-stress studies. // Plant Soil. –1973. –V. 39, –P. 205–207.
9. Dias, M. C., Monteiro, C., Moutinho-Pereira, J., Correia, C., Goncalves, B., Santos, C. Cadmium toxicity affects photosynthesis and plant growth at different levels. //Acta Physiologiae Plantarum. – 2013.– 35. – P.1281–1289.
10. Dresler, S., Bednarek, W., Wójcik, M. Effect of cadmium on selected physiological and morphological parameters in metalcolous and non-metalcolous populations of *Echium vulgare* L. // Ecotoxicology and Environmental Safety. – 2014. – V. 104. –P. 332–338.
11. Manquian-Cerda K., Escudey M., Zuniga G., Arancibia-Miranda N., Molina M., Cruces E. Effect of cadmium on phenolic compounds, antioxidant enzyme activity and oxidative stress in blueberry (*Vaccinium corymbosum* L.) plantlets grown in vitro. //Ecotoxicology and Environmental Safety – 2016. – V. 133. – P. 316–326.
12. Meyer C. L., Juraniec, M., Huguet S., Chaves-Rodriguez E., Salis P., Isaure M. P., et al. Intraspecific variability of cadmium tolerance and accumulation, and cadmium-induced cell wall modifications in the metal hyperaccumulator *Arabidopsis halleri*. //Journal of Experimental Botany. – 2015. – V. 66(11). – P.3215–3227.
13. Meyer C.L., Pauwels M., Briset L., Godé C., Salis P., Bourceaux A., Souleman D., Frérot H., Verbruggen N. Potential preadaptation to anthropogenic pollution: evidence from a common quantitative trait locus for zinc and cadmium tolerance in metalcolous and nonmetalcolous accessions of *Arabidopsis halleri*. //New Phytol. – 2016. – 212(4). – P.934-943.
14. Meyer, C. L., Juraniec, M., Huguet, S., Chaves-Rodriguez, E., Salis, P., Isaure, M. P., et al. Intraspecific variability of cadmium tolerance and accumulation, and cadmium-induced cell wall modifications in the metal hyperaccumulator *Arabidopsis halleri*. //Journal of Experimental Botany. – 2015. – V. 66(11). – P.3215–3227.
15. Nazar R., Igbal N., Masood A., Khan M. I. R., Syeed S., Khan N.A. Cadmium toxicity in plants and role of mineral nutrients in its alleviation // Amer. J. Plant Sci. – 2012. – V. 3. – P. 1476–1489.

16. Nemmiche, S., Guiraud, P. Cadmium-induced oxidative damages in the human BJAB cells correlate with changes in intracellular trace elements levels and zinc transporters expression // *Toxicology In Vitro*. – 2016. – V 37. – P.169–177.
17. Physiology and Biochemistry of Metal Toxicity and Tolerance in Plants// Edited by M.N.V. Prasad, K. Strzalka. – 2013. –432 P.
18. Sytar O., Kumar A. Latowski D. Kuczynska P. Strzałka K. Prasad M. N. V. Heavy metal-induced oxidative damage, defense reactions, and detoxification mechanisms in plants // *Acta Physiol. Plant*. – 2013, V. 35, –P. 985–999.
19. Tarasava K, Freisinger E. Investigating the influence of histidine residues on the metal ion binding ability of the wheat metallothionein  $\gamma$ -Ec-1 domain // *J. Inorg. Biochem*. – 2015. – V. 153: – P.197-203.
20. Verbruggen, N., Juraniec, M., Baliardini, C., Meyer, C.-L. Tolerance to cadmium in plants: the special case of hyperaccumulators. // *Biometals*. – 2013. – V. 26, – P. 633–638.
21. Wiszniewska A., Hanus-Fajerska E., Muszyńska E., Smoleń S. Comparative Assessment of Response to Cadmium in Heavy Metal-Tolerant Shrubs Cultured In Vitro// *Water Air Soil Pollut*. – 2017. 228: 304. – P. 1-13.

### References

- 1.Koshkin Ye. I. Fiziologiya ustoychivosti sel'skokhozyaystvennykh rasteniy. – M.: Drofa, – 2010. – 638 s.
- 2.Maslennikova D.R., Fatkhutdinova R.A., Bezrukova M.V., Allagulova CH.R., Klyuchnikova Ye.O. Mekhanizmy protektornogo deystviya salitsilovoy kisloty na rasteniya pshenitsy v usloviyakh kadmiyevogo stressa// *Agrokimiya*. – 2013. –№3. – S. 72-79.
- 3.Titov A.F., Kaznina N.M., Talanova V.V. Tyazhelye metally i rasteniya. – Petrozavodsk: Karel'skiy nauchnyy tsentr RAN, – 2014. – 194 s.
- 4.Kuznetsova S.A., Klimachev D.A. Vliyaniye kadmiya na rostovyye protsessy i intensivnost' fotosinteza rasteniy pshe-nitsy // *Vestnik MGOU. Seriya: Yestestvennyye nauki*, – 2014. – № 5, – S. 20-23.
- 6.Pinyaskina A.V. Pinyaskina Ye.V. Model'nyye issledovaniya deystviya soley kadmiya i strontsiya na fotosinteticheskiye pokazateli pshenitsy // *Izvestiya Samarskogo nauchnogo tsentra Rossiyskoy akademii nauk*, – 2015, – T. 17, – №5, – S.169-173.
- 7.Titov A. F., Kaznina N. M., Talanova V. V. Ustoychivost' rasteniy k kadmiyu (na primere semeystva zlakov) / *Institut biologii Karel'skogo nauchnogo tsentra RAN*. – Petrozavodsk: Karel'skiy nauchnyy tsentr RAN. – 2012. – 55s.
- 8.Talanova V.V., Titov A.F., Repkina N.S. Uchastiye genov kholodovogo otveta v reaktsii rasteniy pshenitsy na sovmestnoye deystviye nizkikh temperatur i tyazhelykh metallov / *V kn.: Faktory ustoychivosti rasteniy v ekstremal'nykh prirodnykh usloviyakh i tekhnogennoy srede: materialy Vserossiyskoy nauchnoy konferentsii*. –Irkutsk. - 2013 g. – S. 250-251.
- 9.Bates, L.S., Waldren, R.P., and Teare, I.D. Rapid determination of free Proline Determination 331 proline for water-stress studies.// *Plant Soil*. –1973. –V. 39, –P. 205–207.
- 10.Dias, M. C., Monteiro, C., Moutinho-Pereira, J., Correia, C., Goncalves, B., Santos, C. Cadmium toxicity affects photosynthesis and plant growth at different levels. // *Acta Physiologiae Plantarum*. – 2013.– V. 35. – P.1281–1289.
- 11.Dresler, S., Bednarek, W., Wójcik, M. (). Effect of cadmium on selected physiological and morphological parameters in metalicolous and non-metallicolous populations of *Echium vulgare* L. // *Ecotoxicology and Environmental Safety*. – 2014. – V. 104. –P. 332–338.
- 12.Manquian-Cerda K., Escudey M., Zuniga G., Arancibia-Miranda N., Molina M., Cruces E. Effect of cadmium on phenolic compounds, antioxidant enzyme activity and oxidative stress in blueberry (*Vaccinium corymbosum* L.) plantlets grown in vitro. // *Ecotoxicology and Environmental Safety* – 2016. – V. 133. – P. 316–326.
- 13.Meyer C. L., Juraniec, M., Hugué S., Chaves-Rodriguez E., Salis P., Isaure M. P., et al. Intraspecific variability of cadmium tolerance and accumulation, and cadmium-induced cell wall modifications in the metal hyperaccumulator *Arabidopsis halleri*. // *Journal of Experimental Botany*. – 2015. – V. 66(11). – P.3215–3227.
- 14.Meyer C.L., Pauwels M., Briset L., Godé C., Salis P., Bourceaux A., Souleman D., Frérot H., Verbruggen N. Potential preadaptation to anthropogenic pollution: evidence from a common quantitative trait locus for zinc and cadmium tolerance in metalicolous and nonmetallicolous accessions of *Arabidopsis halleri*. // *New Phytol*. – 2016. – V. 212(4). – P. 934-943.
- 15.Meyer, C. L., Juraniec, M., Hugué S., Chaves-Rodriguez, E., Salis, P., Isaure, M. P., et al. Intraspecific variability of cadmium tolerance and accumulation, and cadmium-induced cell wall modifications in the metal hyperaccumulator *Arabidopsis halleri*. // *Journal of Experimental Botany*. – 2015. – V. 66(11). – P.3215–3227.
- 16.Nazar R., Igbal N., Masood A., Khan M. I. R., Syeed S., Khan N.A. Cadmium toxicity in plants and role of mineral nutrients in its alleviation // *Amer. J. Plant Sci*. – 2012. – V. 3. – P. 1476–1489.
- 17.Nemmiche, S., Guiraud, P. Cadmium-induced oxidative damages in the human BJAB cells correlate with changes in intracellular trace elements levels and zinc transporters expression. *Toxicology In Vitro*. – 2016. – V 37. – P.169–177.
- 18.Physiology and Biochemistry of Metal Toxicity and Tolerance in Plants// Edited by M.N.V. Prasad, K. Strzalka. – 2013. –432 P.
- 19.Sytar O., Kumar A. Latowski D. Kuczynska P. Strzałka K. Prasad M. N. V. Heavy metal-induced oxidative damage, defense reactions, and detoxification mechanisms in plants // *Acta Physiol. Plant*. –2013. –V. 35, p. 985–999.
- 20.Tarasava K, Freisinger E. Investigating the influence of histidine residues on the metal ion binding ability of the wheat metallothionein  $\gamma$ -Ec-1 domain // *J. Inorg. Biochem*. – 2015. – V. 153: – P.197-203.
- 21.Verbruggen, N., Juraniec, M., Baliardini, C., Meyer, C.-L. Tolerance to cadmium in plants: the special case of hyperaccumulators. // *Biometals*. – 2013. – V. 26. – P. 633–638.
- 22.Wiszniewska A., Hanus-Fajerska E., Muszyńska E., Smoleń S. Comparative Assessment of Response to Cadmium in Heavy Metal-Tolerant Shrubs Cultured In Vitro// *Water Air Soil Pollut*. – 2017. – V.228: 304. – P. 1-13.

УДК 631. 675 ]: 635. 342

ВЛИЯНИЕ РЕЖИМОВ ОРОШЕНИЯ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ СОРТОВ  
БЕЛОКОЧАННОЙ КАПУСТЫ

М.Р. МУСАЕВ, д-р биол. наук, профессор  
 А.А. МАГОМЕДОВА, канд. с.-х. наук, доцент  
 З.М. МУСАЕВА, канд. с.-х. наук, доцент  
 М.С. МУСАЕВ, соискатель  
 З.М. ХАСАЕВА, соискатель  
 ФГБОУ ВО «Дагестанский ГАУ», г. Махачкала

## INFLUENCE OF IRRIGATION REGIMES ON THE PRODUCTIVITY OF WHITE CABBAGE VARIETIES

M.R. MUSAEV, Doctor of Biological Sciences, Professor  
 A.A. MAGOMEDOVA, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor  
 Z.M. MUSAEVA, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor  
 M.S. MUSAEV, applicant  
 Z.M. KHASAEVA, applicant  
 Dagestan State Agrarian University, Makhachkala

**Аннотация.** В статье приведены результаты исследований, проведённых в Предгорной подпровинции Республики Дагестан по разработке оптимального режима орошения для сортов белокочанной капусты. Установлено, что с повышением уровня предполивного порога влажности почвы удлиняется период вегетации изучаемых сортов капусты. Наиболее оптимальным оказался режим орошения, предусматривающий проведение поливов при снижении влажности почвы до 75 – 85 – 75 % НВ. На данном варианте получены более высокие значения площади листовой поверхности, ФПП, накопления сухой массы и ЧПФ. Превышение по сравнению с контролем составило соответственно 7,6; 12,7 и 3,9 %. Максимальные показатели фотосинтетического потенциала зафиксированы у сорта Надежда, а минимальные - у стандарта (Слава 1305). Наибольшая продуктивность изучаемых сортов капусты отмечена на варианте с предполивным порогом увлажнения 75 – 85 – 75 % НВ, а минимальная - при предполивном пороге 70 – 80 - 70 % НВ. Среди изучаемых сортов капусты наибольшей урожайностью обеспечил сорт Надежда, а наименьшую - сорт Слава 1305.

**Ключевые слова:** Предгорная подпровинция РД, Буйнакский район, белокочанная капуста, сорта, Слава 1305, Самур 2, Надежда, режим орошения, площадь листовой поверхности, ФПП, ЧПФ, урожайность.

**Abstract.** The paper presents the results of studies carried out in the Piedmont subprovince of the Republic of Dagestan on the development of an optimal irrigation regime for white cabbage varieties. It has been established that with increasing the level of the tentative threshold of soil moisture, the vegetative period of the varieties of cabbage studied is lengthened. The most optimal was the irrigation regime, which provided for irrigation with a decrease in soil moisture to 75-85 - 75% НВ.

In this version, higher values were obtained for the area of the leaf surface, PFR, the accumulation of dry matter and PPS. Excess compared with the control was 7.6, respectively; 12.7 and 3.9%. The maximal parameters of the photosynthetic potential are fixed in the Nadezhda variety, and the minimal ones at the standard (Slava 1305).

**Keywords:** piedmont foothill RD, Buynakskiy district, cabbage, varieties, Slava 1305, Samur 2, Nadezhda, mode of irrigation, the leaf area, FRR, net photosynthetic yield, yield.

**Введение.** В России среди овощных культур капусте белокочанной принадлежит одно из ведущих мест. Вместе с тем, однако, её урожайность в большинстве хозяйств остается на низком уровне. Основной причиной этого в различных почвенно-климатических зонах России является несовершенство агротехнических приемов выращивания данных культур, выражающееся в несвоевременном и (или) неэффективном применении удобрений и пестицидов, нарушении работы мелиоративных систем [1;3;4;5;6;8].

В Российской Федерации капуста вместе с картофелем занимают главенствующее место в рас-

тительном рационе человека. Основные питательные вещества в капусте – углеводы и белки. Причём белок капустных растений не уступает по ряду компонентов куриному яйцу.

Богата капуста витамином С, причём во время хранения он почти не разрушается. В свежей белокочанной капусте содержится от 30 до 60 мг % витамина С, то есть столько же, сколько в апельсинах или лимонах.

Орошение и применение минеральных удобрений - основные факторы увеличения урожайности овощных культур, и они являются одними из самых энергоёмких процессов в сельском хозяйстве. Акту-

альными становятся вопросы экономии поливной воды, уменьшения числа и норм полива за счет своевременного определения фактических запасов влаги в расчетных корнеобитаемых слоях почвы и внесения доз минеральных удобрений, отвечающих потребностям культуры при соблюдении природоохранных технологий и экономической целесообразности [2;7].

Белокочанная капуста является лидером на овощных полях Дагестана. По уровню обеспеченности капустой Дагестан занимает первое место в Российской Федерации – площадь 12 тыс. га, валовые сборы около 500 тыс. тонн. Основные производители капусты - личные подсобные хозяйства Левашинского и Акушинского районов.

Дополнительным резервом производства данной культуры является Буйнакский район, почвенно-климатические условия которого благоприятны для выращивания белокочанной капусты.

Однако в данной зоне не разработаны режимы орошения белокочанной капусты, в связи с чем исследования, направленные на решение данной проблемы, являются актуальными.

#### Методы исследований

С целью разработки наиболее оптимального режима орошения сортов капусты нами с 2016 года в Буйнакском районе Республики Дагестан проводятся опыты по следующей схеме.

1. Вегетационные поливы при 70 – 80 - 70 % НВ;
2. Вегетационные поливы при 75 – 85 - 75 % НВ;
3. Вегетационные поливы при 80 – 90 - 80 % НВ.

Опыт полевой, размер делянок 500 м<sup>2</sup>, размещение повторностей систематическое, а делянок - рендомизированное.

В качестве объекта исследований были выбраны следующие сорта: Слава 1305 (стандарт), Надежда, Подарок.

Предполивную влажность принимали дифференцированной в зависимости от различных требований к ней капусты по фазам роста: например, 70 % НВ от высадки рассады до начала образования кочана; 80 % НВ в период образования и роста кочана до начала технической спелости; 70 % НВ от начала технической спелости до уборки урожая.

Расчетный слой увлажнения почвы приняли равным 0,5 м.

#### Результаты исследований и их обобщение

Результаты наших исследований показали, что продолжительность вегетационного периода изучаемых сортов капусты дифференцировалась в зависимости от предполивной влажности почвы. Так, на контроле (полив при 70 – 80 - 70 % НВ) техническая спелость сортов наблюдалась через 131-133 дня. При повышении предполивного порога увлажнения до 75 – 85 – 75 % НВ отмечено увеличение периода вегетации на 2 дня, а при 80 – 90 – 80 % НВ – на 3-4 дня.

Оптимизация фотосинтетической деятельности посадок продуктивных гибридов капусты белокочанной в условиях адаптивных технологий возделывания, направленная на повышение фотосинтетической продуктивности, обеспечивает ускоренное образование оптимальной площади листьев, повышает продуктивность фотосинтеза, сохраняет листья в активном состоянии более длительный период, способствует эффективному использованию продуктов фотосинтеза. Вследствие этого одним из направлений влияния экологических условий возделывания на продуктивность овощных культур является характеристика процесса фотосинтеза, который совместно с дыханием определяет накопление биомассы овощными культурами [48;106;128;133;242;243;244;345;363;341;411;421;461].

В наших условиях, наиболее благоприятные условия были созданы на варианте с предполивым порогом 75 – 85 – 75 % НВ, где наблюдалось увеличение в среднем по сортам площади листовой поверхности на 7,6 % (таблица 1). На третьем варианте (80 – 90 – 80 % НВ) превышение составило 4,1 %.

В среднем по изучаемым сортам показатель накопления сухой массы на контроле составил 6,3 т/га. На варианте с предполивым порогом 75 – 85 – 75 % НВ данный показатель превысил контроль на 12,7 %; а при 80 – 90 – 80 % НВ – на 9,5 %.

Примерно такая же динамика отмечена и по показателю чистой продуктивности фотосинтеза.

Таблица 1 - Площадь листьев, ФПП и ЧПФ сортов капусты (средняя за 2016-2017 гг.)

Режим орошения	Сорт	Максимальная площадь листьев на 1 га, тыс. м <sup>2</sup>	Фотосинтетический потенциал посевов, млн. м <sup>2</sup> сут./ га	Накопление сухой массы, т/га	Чистая продуктивность фотосинтеза, г*м <sup>2</sup> /сутки
Поливы при 70 – 80 - 70 % НВ	Слава 1305 (стандарт)	35,0	2357	5,5	2,35
	Самур 2	37,1	2471	6,5	2,62
	Надежда	38,3	2512	7,0	2,78
Поливы при 75 – 85 – 75 % НВ	Слава 1305 (стандарт)	38,9	2540	6,1	2,39
	Самур 2	39,1	2639	7,2	2,72
	Надежда	40,9	2724	8,0	2,93
Поливы при 80 – 90 – 80 % НВ	Слава 1305 (стандарт)	36,5	2509	6,0	2,39
	Самур 2	38,2	2620	7,0	2,68
	Надежда	40,1	2707	7,7	2,85

**Таблица 2 - Урожайность сортов капусты, т/га (средняя за 2016-2017 гг.)**

Режим орошения	Сорт	2016	2017	Средняя	Прибавка от орошения	
					т/га	%
Поливы при 70 – 80 - 70 % НВ	Слава 1305 (стандарт)	41,0	43,0	42,5	-	100
	Самур 2	43,3	45,3	44,9	+2,4	+5,6
	Надежда	45,0	47,0	47,0	+4,5	+10,6
Поливы при 75 – 85 – 75 % НВ	Слава 1305 (стандарт)	44,0	45,9	45,7	-	100
	Самур 2	47,0	50,1	49,4	+3,7	+8,1
	Надежда	48,2	52,2	51,6	+5,9	+12,9
Поливы при 80 – 90 – 80 % НВ	Слава 1305(стандарт)	42,5	44,0	44,0	-	100
	Самур 2	45,0	47,8	47,1	+3,1	+7,0
	Надежда	46,3	50,2	49,5	+5,5	+12,5
НСР <sub>05</sub>		1,2	1,5			

Наиболее высокие данные площади листовой поверхности, ФПП, накопления сухой массы и ЧПФ сформировал сорт Надежда, а минимальные данные отмечены у стандарта (Слава 1305).

Интегральным показателем воздействия режимов орошения является урожайность. Нами установлено, что достоверное повышение урожайности изучаемых сортов капусты наблюдалось при режиме орошения, предусматривающем проведение поливов при поддержании предполивного порога влажности почвы на уровне 75 – 85 – 75 % НВ (таблица 2).

Так, в среднем по сортам урожайность на этом варианте составила 47,9 т/га, что на 8,6 % выше данных контроля и на 4,4 % больше показателей варианта с предполивным порогом увлажнения 80 – 90 – 80 % НВ.

Превышение урожайности по сравнению с контролем третьего варианта составило 4,1 %.

Среди изучаемых сортов капусты самые высо-

кие показатели обеспечил сорт Надежда.

Урожайность данного сорта по сравнению со стандартом (Слава 1305) на первом варианте по режиму орошения была выше на 9,5 %; на втором варианте (поливы при 75 – 85 – 75 % НВ) – на 11,5 %; на третьем варианте (80 – 90 – 80 % НВ) – на 11,6 %.

На второй позиции расположился сорт Самур 2, урожайность которого по сравнению со стандартом была выше: на первом варианте (70 – 80 - 70 % НВ) на 5,4 %; втором варианте (75 – 85 – 75 % НВ) – на 7,8 %, на третьем варианте (80 – 90 – 80 % НВ) – на 7,4 %.

#### **Заключение (выводы)**

В условиях Предгорной подпровинции Республики Дагестан наибольшую продуктивность обеспечил сорт капусты Надежда, при режиме орошения предусматривающий проведение вегетационных поливов при предполивном пороге 75 – 85 – 75 % НВ.

#### **Список литературы**

1. Ахмедова П.М. Выращивание овощей в закрытом грунте / П. М. Ахмедова // Горное сельское хозяйство. - 2016. - №2. - С. 108-114.
2. Ваняян С.С., Вишнякова А.Ф., Назаренко А.А. Отзывчивость разных сортов и гибридов капусты на орошение // Селекция, семеноводство и биотехнологии овощных и бахчевых культур: доклады III Международной конференции, посвященной памяти Б.В. Квасникова. - М.: ВНИИО, 2003. - С. 134-136.
3. Иванюк Н.Ф. Совершенствование элементов технологии выращивания белокочанной капусты в северной лесостепи Тюменской области: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. – Тюмень, 2007. – 16с.
4. Кирюшин В.И. Экологизация земледелия и технологическая политика / В. И. Кирюшин. - М.: Изд-во МСХА, 2000. - 473с.
5. Лявина М. Ю. Интенсификация производства и стратегия сбыта продукции овощеводства открытого грунта на основе инноваций (на примере Саратовской области): автореф. дис. ... канд. экон. наук. - Саратов, 2010. – 24с.
6. Мусаев М.Р. Продуктивность капусты в зависимости от регуляторов роста / М.Р. Мусаев, А.А. Магомедова, З.М. Мусаева, К.М. Мусаев, З.М. Хасаева, М.А. Абдуева, М.М. Гамзатова, А.Н. Терновская // Основные направления развития науки и образования в АПК: сборник материалов Международной научно-практической конференции. - Махачкала, 2018. - С.48-52.
7. Назаренко А.А. Урожай поздней капусты, его сохраняемость и качество зависят от орошения и удобрения // Картофель и овощи. - 2005. - №5. - С. 5-6.
8. Хасаева З.М. Влияние регуляторов роста на продуктивность белокочанной капусты / З.М. Хасаева, К.М. Мусаев // «Зелёная» экономика недвижимости и управление земельно-имущественным комплексом: сборник научных трудов по материалам научно-практической конференции. – М. 2018. - С. 133-140.

#### **References**

1. Akhmedova, P.M. Growing vegetables in a closed ground / P.M. Akhmedova // Mining agriculture. 2016. №2. Pp. 108-114.
2. Vaneyan SS, Vishnyakova AF, Nazarenko AA Responsiveness of different varieties and hybrids of cabbage for irrigation. // Selection, seed-melting and biotech-vegetable and melon crops. The reports of the III International Conference devoted to the memory of B.V. Kvasnikova, Moscow: VNIIO, 2003. P. 134-136.



3. Ivanyuk N.F. Perfection of the elements of the technology of white cabbage cultivation in the northern forest-steppe of the Tyumen region: Abstract of Cand. dis. ...to. from. - x. n. / N.F. Ivanyuk. Tyumen. 2007. 16 С.

4. Kiryushin, V.I. Ecologization of agriculture and technological policy / VI Kiryushin. Moscow: MSHA Publishing House, 2000. 473 p.

5. Lyavina, M. Yu. Intensification of production and marketing strategy of products open-source vegetable growing on the basis of innovations (for example, Sara-

Tov region: Author's abstract. diss. Cand. econ. Sciences: 08.00.05 / M.Yu Lyavina. Saratov, 2010. 24 С.

6. Musayev, M.R. Productivity of cabbage as a function of growth regulators / MR Musaev, AA Magomedova, ZM Musaeva, KM Musaev, ZM Khasaeva, MA Abdulyeva, MM Gamzatova, A. N. Ternovskaya // The main directions of the development of science and education in the agroindustrial complex / Proceedings of the International Scientific and Practical Conference. Makhachkala, 2018. P.48-52.

7. Nazarenko A.A. The harvest of late cabbage, its keeping quality and quality depend on irrigation and fertilization // Potatoes and vegetables. 2005. № 5. Pp. 5-6.

8. Khasaeva, Z.M. Effect of growth regulators on the productivity of white cabbage / Z. M. Khasaeva, K. M. Musaev // "Green" real estate economy and management of the land and property complex / Collection of proceedings on the materials of the scientific and practical conference. M. 2018. Pp. 133-140.

УДК 58.009: 581.95 (470.67)

### ИЗУЧЕНИЕ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ ЭНДЕМИЧНОГО ВИДА – ГВОЗДИКИ АВАРСКОЙ (*Dianthus awaricus* Khar.) В ДАГЕСТАНЕ

Р.М. ОСМАНОВ<sup>1</sup>, мл. науч. сотрудник

У.М. МАГОМЕДОВ<sup>2</sup>, канд. биол. наук, доцент

Б.Д. ПАШТАЕВ<sup>3</sup>, д-р пед. наук, доцент

<sup>1</sup>ФГБУН «Горный ботанический сад» ДНЦ РАН, г. Махачкала

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «ДГПУ», г. Махачкала

<sup>3</sup>ФГБОУ ВО «Дагестанский ГАУ», г. Махачкала

### STUDY OF THE MORPHOLOGICAL TRAITS OF THE ENDEMIC TYPE – CARNATIONS AVAR (*Dianthus awaricus* Khar.) IN DAGESTAN

R.M. OSMASNOV<sup>1</sup>, Senior Researcher

U.M. MAGOMEDOV<sup>2</sup>, Candidate of Biological Sciences, Associate professor

B.D. PASHAEV<sup>3</sup>, Doctor of Pedagogical Sciences, Professor

<sup>1</sup>Mountain Botanical Garden DSC RAS, Makhachkala

<sup>2</sup>Dagestan State Pedagogical University, Makhachkala

<sup>3</sup>Dagestan State Agrarian University, Makhachkala

**Аннотация.** В статье рассматривается анализ изменчивости признаков эндемичного вида флоры Дагестана – гвоздики аварской (*Dianthus awaricus* Khar., Caryophyllaceae). Это один из малоизученных эндемичных видов флоры Дагестана. Целью данной работы является обобщение имеющейся информации по данному виду с учетом новых данных, собранных в процессе изучения этого вида в природе. Для изучения изменчивости морфологических признаков генеративного побега выбрано 19 признаков. Впервые на примере двух изолированных популяций *Dianthus awaricus* рассматривается сравнительное изучение морфологических признаков генеративного побега. Выявлено, что растения гунибской популяции характеризовались более крупными размерами (405,6 мм) по сравнению с цудахарской (344,0 мм), различие которых заключалось в длине генеративного побега. Отмечено, что средние значения длины цветка, чашечки и лепестка характеризуются относительной детерминированностью в разнотипных условиях в обеих популяциях, а сильным варьированием – весовые признаки (исключение - масса верхушечного цветка), число цветков, длина верхушечного междоузлия. На примере распределения частот в классовых интервалах признаков «число цветков» и «число междоузлий» было установлено, что гунибская популяция характеризуется большим числом классов по сравнению с цудахарской. Наибольшие разграничения между изучаемыми популяциями вносят признаки диаметр чашечки, длина листа, длина цветка и число зубчиков на лепестке.

**Ключевые слова:** гвоздика аварская, эндемик, Дагестан, морфологические признаки, изменчивость.

**Abstract.** The paper analyzes the variability of the characteristics of the endemic species of the flora of Dagestan – the carnation of Avar (*Dianthus awaricus* Khar., Caryophyllaceae). This is one of the less studied endemic species of the flora of Dagestan. The purpose of this paper is to summarize the available information on this species, taking into account new data collected by us in the process of studying this species in nature. To study the variability of the morphological features of the generative shoot, 19 features were selected. For the first time, two compara-

tively isolated populations of *Dianthus awaricus* consider a comparative study of the morphological features of generative shoot. It was revealed that the plants of the Gunib population were characterized by larger dimensions (405,6 mm) compared with the Tsudakhar (344,0 mm), the difference being the length of the generative shoot. It is noted that the mean values of the length of the flower, calyx and petal are characterized by relative determinancy in different types of conditions in both populations, and by strong variation – weight characteristics (the exception is the mass of the apical flower), the number of flowers, and the length of the apical interstice. Using the example of the distribution of frequencies in the class intervals of the signs "number of flowers" and "number of internodes," it was established that the Gunib population is characterized by a large number of classes, in comparison with the Tsudakhar population. The largest distinctions between the studied populations are the characteristics of the diameter of the calyx, the length of the leaf, the length of the flower, and the number of teeth on the petal.

**Keywords:** carnations Avar, endemic, Dagestan, morphological traits, variability.

**Введение.** Весьма перспективным и эффективным методом изучения редких и эндемичных растений является исследование их популяций, поскольку именно популяции являются естественноисторической и эволюционной единицей существования вида [1]. В настоящее время во флоре Дагестана насчитывается 90 эндемичных видов растений, сведения о которых необходимы и значимы как с теоретической, так и с практической стороны их детального изучения [2]. Род *Dianthus* L. представлен 22 видами, из которых помимо изучаемого вида эндемичными являются *D. tlaratensis* Gussejnov и *D. tichomirovii* Devyatov, Taisumov et Teimurov [5].

**Целью исследования** является сравнительное изучение морфологических признаков генеративного побега дагестанского эндема – *Dianthus awaricus* в условиях горного Дагестана.

**Объект и методы исследований.** Объект нашего исследования – *Dianthus awaricus* Kharadze (*Caryophyllaceae*), многолетник, высота которого достигает 15–50 см, длина листьев 4–6 см, длина чашечки 20–30 мм, лепестки глубоко, почти бахромчато-зубчатые. Цветение приходится на июль–август (рис.1). Встречается в Центрально-Дагестанском, Предгорном, Буйнакском, Ахтынско-Кюринском флористических районах Дагестана. Произрастает рассеянно на каменистых склонах в среднегорном поясе до 2000 м над ур. моря [3;4].

Исследования проводились в 2017 году с середины июля в Центральном Дагестане, где было по 30 генеративных побегов с двух популяций. Первая популяция находится в Левашинском районе в окрестностях с. Цудахар, вблизи реки Кази-Кумухское Койсу, 1070 м над ур.м., юго-зап. склон, крутизна склона – 25%. Среднегодовая температура воздуха здесь составляет 10,1°C, с абсолютным максимумом 40° в июле и августе и абсолютным минимумом в январе до –23°C. Средняя сумма осадков за зимний период составляет около 40 мм., с максимумом в июне-июле. Характерной особенностью рельефа этой местности является глубокое расположение речных долин между горными отрогами. Почвы сухостепные, каменисто-щебнистые [6;7]. Травостой разреженный, с 45–50% проективным покрытием. Основными доминантами являются *Scabiosa gumbetica*, *Onobrychis cornuta*, *Salvia canescens* и другие. Изучаемый вид представлен малочисленными экземплярами и составляет примерно 4–5% проективного покрытия.

Вторая – в Гунибском районе: Гунибское плато, 1720 м над ур.м., южн. склон, крутизна склона 30–40%. Климатические показатели данной местности характеризуются как континентальные. При средней годовой сумме осадков 680 мм годовой их ход имеет вполне четкий одновершинный характер, с максимумом (в 80–90% годового количества) в июне – июле. Среднегодовая температура воздуха составляет 6,7°C; с абсолютным максимумом 36°C в июле-августе и абсолютным минимумом в январе до –26°C. Почвы на плато коричневые лесные и горно-луговые, черноземовидные, каменисто-щебнистые [6]. Травостой достаточно густой, проективное покрытие достигает 70–90%. Основными доминантами являются *Trifolium medium*, *Medicago falcata*, *Festuca daghestanica*, *Salvia canescens*, *Onobrychis bobrovii*, *Inula britannica*, *Psephellus daghestanicus* и некоторые другие. *Dianthus awaricus* произрастает достаточно рассеянно и составляет примерно 5–6% проективного покрытия.

Для изучения нами было выбрано 19 признаков (табл. 1). Измерения проводили линейкой с точностью до 1 мм. Взвешивания осуществлялись на электронных весах ВМК 303 с точностью до 1 мг.

Для математической обработки полученных данных применяли методы описательной статистики и дискриминантный анализ [8]. Статистическая обработка полученных результатов проводилась с использованием программы Statistica v. 5.5.

#### Результаты исследований.

Сравнительный анализ двух популяций *D. awaricus* по изменчивости морфологических признаков генеративного побега выявил ряд особенностей (табл. 2). Растения гунибской популяции характеризовались более крупными размерами по сравнению с цудахарской популяцией. Главное различие по морфологическим признакам двух популяций заключалось в длине генеративного побега, которая у гунибских растений составляла 405,6±13,23 мм, а у цудахарских – 344,0±10,41 мм. Также выявлены различия и по весовым признакам генеративного побега, длине листа, числу междоузлий и цветков. Однако наибольшие средние значения в цудахарской популяции в отличие от гунибской были по признакам цветка, а именно длине и диаметру цветка, длине лепестка и индексу зубчатости лепестка, а также по длине верхушечного междоузлия.

Таблица 1 – Морфологические признаки и индексы генеративного побега *Dianthus awaricus* и их условные обозначения

№ п/п	Название признака	Условные обозначения
1.	Длина генеративного побега, мм	ДГП
2.	Число цветков, шт.	ЧЦв
3.	Число междоузлий, шт.	ЧМж
4.	Длина от цветка до 1-го междоузлия, мм	ДМж
5.	Длина цветка, мм	ДЦв
6.	Диаметр цветка, мм	ДмЦв
7.	Длина чашечки, мм	ДЧ
8.	Диаметр чашечки, мм	ДмЧ
9.	Длина лепестка, мм	ДЛеп
10.	Ширина лепестка, мм	ШЛеп
11.	Число зубчиков на лепестке, шт.	ЧЗЛеп
12.	Длина листа, мм	ДЛ
13.	Масса генеративного побега, мг	МГП
14.	Масса верхушечного цветка, мг	МЦ
15.	Масса генеративных структур, мг	МГЧ
16.	Масса листьев, мг	МЛ
17.	Масса стеблей, мг	МС
18.	Форма лепестка, %	ИФЛ
19.	Зубчатость лепестка	ИЗЛ

Таблица 2 – Сравнительная характеристика морфологических признаков генеративного побега в двух популяциях *D. Awaricus*

п/п	Признаки/ индексы	Популяции					
		Цудахарская		Гунибская		Σ (n=60)	
		1070 м, (n=30)		1720 м, (n=30)			
		X±Sx	CV, %	X±Sx	CV, %	X±Sx	CV, %
1.	ДГП	344,0±10,41	16,5	405,6±13,23	17,8	374,8±9,26	19,1
2.	ЧЦ	1,9±0,21	62,1	2,5±0,30	67,0	2,2±0,19	66,4
3.	ЧМж	5,7±0,13	12,9	6,5±0,19	15,9	6,1±0,12	16,0
4.	ДМж	24,9±3,00	65,1	19,8±2,06	56,9	22,3±1,81	63,0
5.	ДЦв	34,2±0,73	11,8	31,3±0,62	11,0	32,7±0,51	12,2
6.	ДмЦв	16,9±0,52	16,8	16,4±0,76	25,4	16,6±0,45	21,3
7.	ДЧ	25,9±0,45	9,6	22,9±0,47	11,4	24,4±0,38	12,1
8.	ДмЧ	3,6±0,13	20,1	4,2±0,10	13,6	3,9±0,09	18,6
9.	ДЛеп	26,1±0,41	8,5	25,6±0,58	12,5	25,9±0,35	10,6
10.	ШЛеп	4,2±0,14	19,1	4,4±0,14	18,4	4,3±0,10	18,8
11.	ЧЗЛеп	11,5±0,33	15,6	9,7±0,32	18,0	10,6±0,25	18,6
12.	ДЛ	9,0±0,41	24,9	11,9±0,52	23,8	10,4±0,37	28,0
13.	МГП	303,2±28,86	52,1	456,3±38,62	46,3	379±25,90	52,8
14.	МЦ	57,8±2,58	24,4	58,0±1,77	16,7	57,9±1,55	20,7
15.	МГЧ	95,4±12,34	70,8	108,9±10,20	51,2	102,2±8,00	60,5
16.	МЛ	26,6±3,00	61,0	37,3±3,26	47,9	32,0±2,29	55,5
17.	МС	185,4±20,00	59,1	310,1±27,02	47,7	247,7±18,54	58,0
18.	ИФЛ	16,1±0,54	18,4	17,6±0,66	20,6	16,8±0,43	19,9
19.	ИЗЛ	2,8±1,83	22,8	2,2±0,12	29,0	2,5±0,09	27,6

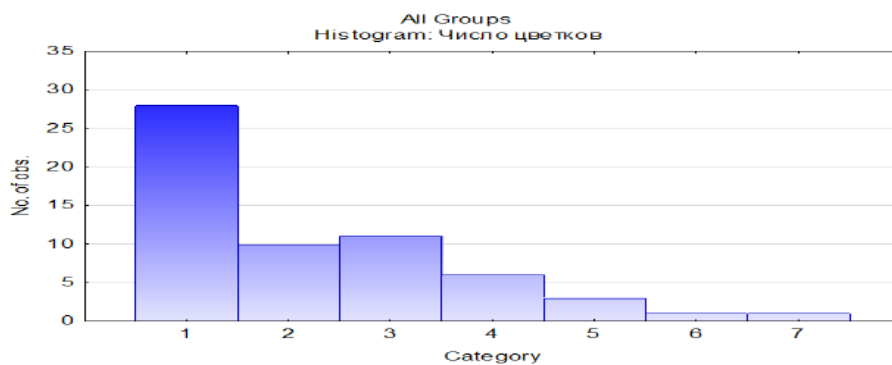
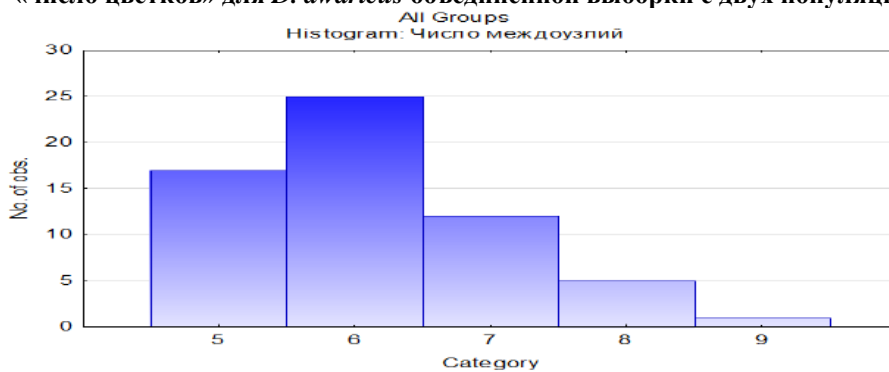
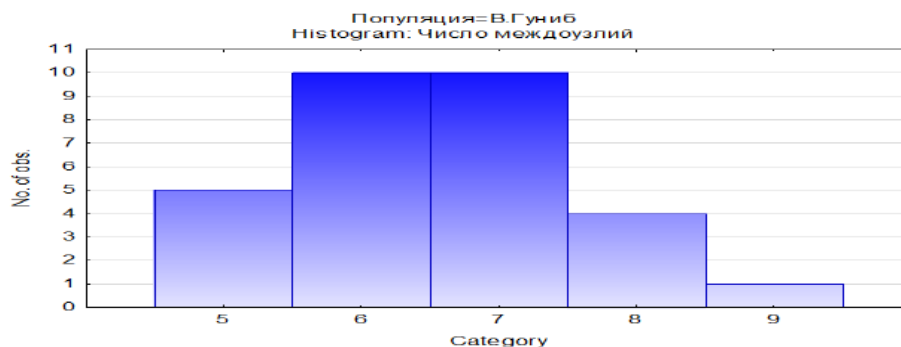
Анализ изменчивости по коэффициенту вариации (CV) на внутри- и межпопуляционном уровне показал, что средние значения длины чашечки, цветка и лепестка характеризуются относительной детерминированностью в различных условиях, т.е. низким уровнем варьирования по шкале Мамаева [8;9]. Сильным варьированием характеризовались весовые признаки (исключение - масса верхушечного цветка), число цветков, длина верхушечного междоузлия.

Разделением числа цветков и междоузлий на категории было выделено 7 и 5 классовых интервалов соответственно (табл. 3, рис.1). Частоты встречаемости по признаку «число междоузлий» имеют вид нормаль-

ного распределения с вершиной в 6, на долю этих частот приходится 41,7 % в суммарном исчислении (рис.2). Однако для гунибской популяции основными классами (рис.3.) являются 6–7 (66,6 %), а для цудахарской - 5–6 (70 %). Для числа цветков распределение имеет сильно выраженную правостороннюю асимметрию с основной модой в числе 1. Частота с одним цветком имеет 46,6 % особей, варьируя от 40 % в гунибской до 53,3 % в цудахарской популяциях. В гунибской популяции классовых интервалов больше: например, по числу цветков на 6 и 7 приходятся по (3,3%), а по числу междоузлий – 9, которых в цудахарской вовсе не было.

Таблица 3 – Распределение частот по двум признакам генеративного побега *D. awaricus*

Категории	Гуниб, 1720 м		Цудахар, 1070 м		Σ		
	шт.	%	шт.	%	шт.	%	
Число цветков	Частота встречаемости						
	1	12	40,0	16	53,3	28	46,6
	2	5	16,7	5	16,7	10	16,7
	3	6	20,0	5	16,7	11	18,3
	4	3	10,0	3	10,0	6	10,0
	5	2	6,7	1	3,3	3	5,0
	6	1	3,3	-	-	1	1,7
	7	1	3,3	-	-	1	1,7
Число междоузлий	Частота встречаемости						
	5	5	16,8	12	40,0	17	28,3
	6	10	33,3	15	50,0	25	41,7
	7	10	33,3	2	6,7	12	20,0
	8	4	13,3	1	3,3	5	8,3
9	1	3,3	-	-	1	1,7	

Рисунок 1 – Гистограмма распределения частот по признаку «число цветков» для *D. awaricus* объединенной выборки с двух популяцийРисунок 2 – Гистограмма распределения частот по признаку «число междоузлий» для *D. awaricus* объединенной выборки с двух популяцийРисунок 3 – Гистограмма распределения частот по признаку «число междоузлий» для *D. awaricus* выборки с Верхнего Гуниба

Наибольшие разграничения между популяциями вносят признаки диаметр чашечки, длина листа, длина цветка и число зубчиков на лепестке (табл. 4). Остальные признаки оказались малоинформативными.

**Таблица 4 – Итоги дискриминантного анализа показателей признаков побега (в модели объединенной выборки *D. awaricus*)**

Признаки	F-критерий
Диаметр чашечки	18,22***
Длина листа	14,89***
Длина цветка	13,44***
Число зубчиков на лепестке	11,90***

**Заключение.** Сравнительный анализ двух популяций *D. awaricus* по изменчивости морфологических признаков генеративного побега выявил, что растения гунибской популяции характеризовались более крупными размерами по сравнению с цудахарской, различие которых заключалось в длине генеративного побега.

Средние значения длины цветка, чашечки и лепестка характеризуются относительной детерминированностью в разнотипных условиях двух популяций, а сильным варьированием – весовые признаки (исключение - масса верхушечного цветка),

число цветков, длина верхушечного междоузлия.

На примере распределения частот в классовых интервалах признаков «число цветков» и «число междоузлий» было установлено, что гунибская популяция характеризуется большим числом классов по сравнению с цудахарской. Для признака «число междоузлий» классовый интервал имеет вид нормального распределения с вершиной в 6, на долю этой частоты приходится 41,6% в суммарном исчислении, а признак «число цветков» характеризуется сильно выраженной правосторонней асимметрией с основной модой в 1, на долю которых приходится 46,6% генеративных побегов.

#### Список литературы

1. Злобин Ю.А. Об уровнях жизнеспособности растений // Журнал общей биологии. – 1981. - №4. – С. 492-505.
2. Муртазалиев Р.А. Эндемики флоры Дагестана и их приуроченность к флористическим районам // Ботанический вестник Северного Кавказа. – 2016. - №2. – С.33-42.
3. Галушко А.И. Флора Северного Кавказа. Определитель. Т.1. – Ростов-на-Дону: Изд-во РГУ, 1978. – С. 267-268.
4. Тайсумов М.А. Систематика и география *Caryophylloideae* Северного Кавказа. - Грозный: Изд-во АН ЧР, 2011. – С. 139-140.
5. Муртазалиев Р.А. Конспект флоры Дагестана. - Махачкала: Издательский дом «Эпоха», 2009. - Т.1. - 320с.
6. Акаев Б.А., Атаев З.В., Гаджиев Б.С. и др. Физическая география Дагестана: учебное пособие. – М.: Школа, 1996. – 381с.
7. Османов Р.М., Магомедов У.М., Галимова П.М. Эколого-биологический анализ флоры поймы реки Гамри-озень на территории Каякентского заказника Республики Дагестан // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2017. - Т.54. - Ч.2. – С. 181-185.
8. Мамаев С.А. Закономерности внутривидовой изменчивости семейства *Pinaceae* на Урале: дис. ... д-ра биол. наук. – Свердловск, 1970. – 53с.
9. Османов Р.М., Анатов Д.М. Внутривидовая изменчивость морфологических признаков генеративного побега *Dianthus awaricus* Khar. в условиях Гунибского плато // Биоразнообразие и рациональное использование природных ресурсов: материалы докладов VI Всероссийской научно-практической конференции. - Махачкала, 2018. – С. 32-35.

#### References

1. Zlobin Yu.A. On the levels of plant viability. *Journal of General Biology*. 1981. No.4. pp. 492-505.
2. Murtazaliev. R.A. Endemics of the flora of Dagestan and their confinement to floristic areas. *Botanical herald of the North Caucasus*. 2016. No.2. pp.33-42.
3. A.I. Galushko. *Flora of the North Caucasus. Determinant*. T.1. Rostov-on-Don: Publishing House of the Russian State University, 1978. pp.267-268.
4. Taisumov M.A. *Systematics and geography of the Caryophylloideae of the North Caucasus*. Grozny: Izd-vo AN ChR, 2011. pp. 139-140.
5. Murtazaliev R.A. *Abstract of the flora of Dagestan*. Makhachkala: The Publishing House "Epokha", 2009. Vol.1, 320 p.
6. Akaev B.A., Ataev Z.V., Gadzhiev B.S., and others. *Physical Geography of Dagestan: A Textbook*. Moscow: School, 1996. 381p.
7. Osmanov R.M., Magomedov U.M., Galimova P.M. *Ecological and biological analysis of the flora of the floodplain of the Gamri-ozen River in the territory of the Kayakent Reserve of the Republic of Dagestan*. *Izvestiya Gorsky State Agrarian University*. 2017. Vol.54. Part 2. pp.181-185.
8. Mamaev S.A. *Patterns of intraspecific variability of the Pinaceae family in the Urals*. Diss ... Doct. Biol. sciences. Sverdlovsk, 1970. 53 p.
9. Osmanov R.M., Anatatov D.M. *Intrapopulation variability of morphological features of generative shoot *Dianthus awaricus* Khar. in the conditions of the Gunibsky Plateau*. *Proceedings of the VI All-Russian Scientific and Practical Conference "Biodiversity and Rational Use of Natural Resources"*. Makhachkala, 2018. pp. 32-35.

УДК 631.559 (470-67)

DOI 10.15217/issn2079-0996.2018.4.94

**ОСОБЕННОСТИ ПРОДУКЦИОННОГО ПРОЦЕССА РАСТИТЕЛЬНЫХ СООБЩЕСТВ В  
ЕСТЕСТВЕННОМ БИОЦЕНОЗЕ ПРЕДГОРЬЯ ДАГЕСТАНА**Н.И. РАМАЗАНОВА<sup>1</sup>, науч. сотрудникЖ.О. ШАЙХАЛОВА<sup>1</sup>, мл. науч. сотрудникШ.К. САЛИХОВ<sup>1</sup>, науч. сотрудникМ.А. ЯХИЯЕВ<sup>1</sup>, мл. науч. сотрудникМ.Р. МУСАЕВ<sup>2</sup>, д-р. биол. наук, профессор<sup>1</sup>ФГБУН «ПИБР» ДНЦ РАН, г. Махачкала<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Дагестанский ГАУ», г. Махачкала**PECULIARITIES OF THE PRODUCTION PROCESS OF VEGETABLE COMMUNITIES IN  
NATURAL BIOCENOSE OF THE FUTURE OF DAGHESTAN**N.I. RAMAZANOVA<sup>1</sup>, *Researcher*J.O. SHAYKHALOVA<sup>1</sup>, *Junior Researcher*SH.K. SALIKHOV<sup>1</sup>, *Researcher*M.A. YAKHIYAEV<sup>1</sup>, *Junior Researcher*M.R. MUSAEV<sup>2</sup>, *Doctor of Biological Sciences, Professor*<sup>1</sup> *Caspian Institute of Biology Resources of Dagestan Science Centre of the Russian Academy of Sciences, Makhachkala*<sup>2</sup> *M.M. Dzhambulatov Dagestan State Agrarianl University, Makhachkala*

**Аннотация.** Исследованию растительных сообществ предгорий в настоящее время уделяется большое внимание, поскольку данные экосистемы используются как пастбищные угодья, сенокосы; здесь собирают лекарственные травы, выращивают сельскохозяйственные культуры. Помимо практического использования, их исследование имеет также важное теоретическое значение, поскольку позволяет изучить вопросы накопления и транслокации надземной и подземной массы органического вещества. Это даёт нам возможность выявления потенциала продуктивности горно-долинных пастбищных экосистем на отметке 1000 м над уровнем моря. Количественные параметры, характеризующие структуру, величину и функционирование во времени фитоценозов, позволяют прогнозировать динамику и степень изменения экосистемы. Исследования проводились в 2012-2016 гг. на экспериментальных участках в условиях Цудахарской экспериментальной базы Горного ботанического сада (ГБС) Дагестанского научного центра РАН. Нами учитывались запасы влаги в почве, гидротермические условия, запасы надземного и подземного растительного вещества. Заложены почвенный разрез. Интенсивность накопления и транслокации надземной и подземной массы по блокам органического вещества при стационарном режиме биологического круговорота меняется в зависимости от погодных условий, от увлажненности почвы. Установлена зависимость между запасами влаги в почве и урожайностью надземной фитомассы. Эта зависимость выражается уравнением регрессии. Найден диапазон влажности, при которой формируется максимальная продуктивность. Климатические условия в исследуемые годы были благоприятными для функционирования фитомассы. Функционирование фитоценозов, их структура и величина позволяют прогнозировать динамику и степени изменения экосистемы. Запас биомассы в стационарных условиях, колеблясь в течение сезона и год от года, остается достаточно постоянным и равен величине чистой первичной продукции. В разные по погодным условиям годы интенсивность продукционных и деструкционных процессов при стационарном режиме меняется. В сезонной динамике органического вещества наблюдается определенная закономерность. Динамика количества ветоши и подстилки связана с динамикой содержания зеленой фитомассы. Установлено, что на сезонную динамику урожайности экспериментальных участков влияют следующие факторы: сезонная динамика жизненного цикла растений, влагообеспеченность территории, климатические условия, а также состав доминантов.

**Ключевые слова:** осадки, видовой состав, фитоценоз, сезонная динамика, влажность, сложение, структура.

**Abstract.** Research on plant communities in the foothills is currently receiving much attention, because these ecosystems are used as pasture land, hayfields. In addition to practical use, their research is also of great theoretical importance, since they allow studying the issues of accumulation and translocation of the aboveground and underground mass of organic matter. This gives us the opportunity to identify the potential for productivity of mountain-valley pasture ecosystems at 1000 m above sea level. The quantitative parameters that characterize the structure, magnitude and functioning of phytocoenoses over time, allow predicting the dynamics and degree of ecosystem

*change. The research was conducted in 2012-2016, on experimental sites in the conditions of the Tsudakhar experimental base of the Mountain Botanical Garden (GBS) of the Dagestan Scientific Center of the Russian Academy of Sciences. We took into account the moisture reserves in the soil, the hydrothermal conditions, the reserves of the aboveground and underground plant matter. A soil incision was laid. The intensity of accumulation and translocation of the aboveground and underground masses along blocks of organic matter under the stationary regime of the biological cycle varies depending on the weather conditions, and on the moistening of the soil. The relationship between the moisture reserves in the soil and the productivity of the aboveground phytomass is established. This dependence is expressed by the regression equation. The ranges of humidity at which maximum productivity is formed are found. The climatic conditions in the years under study were favorable for the functioning of phytomass. Functioning of phytocoenosis, their structure and magnitude will allow predicting the dynamics and extent of ecosystem change. The stock of biomass in stationary conditions, fluctuating during the season and year after year, remains fairly constant and equal to the value of net primary production. In different weather conditions, the intensity of production and destructive processes under steady-state conditions varies. In the seasonal dynamics of organic matter, a certain pattern is observed. The dynamics of the amount of rags and litter is associated with the dynamics of the content of green phytomass. Found: Seasonal dynamics of crop yields of experimental sites are influenced by factors - seasonal dynamics of the plant life cycle, moisture availability of the territory, climatic conditions, and also the composition of dominants.*

**Keywords:** precipitation, species composition, phytocoenosis, seasonal dynamics, humidity, addition, structure.

**Введение.** Различия в строении рельефа Дагестана согласуются с природной зональностью, в рамках которой выделяются равнинная, предгорная и высокогорная провинции.

Предгорье представляет собой чередование горных хребтов, занимая переходное положение от низменности к горам, охватывая высоты до 1000 м над уровнем моря. Особенность рельефа – расчлененность речными долинами, которые занимают в предгорье 35,7 тыс. га. Для речных долин характерен засушливый теплый климат, без резких колебаний суточных и годовых температур. Продолжительность вегетационного периода составляет 225–230 дней.

Предгорная полоса характеризуется высотами до 1000 м. Физико-географические особенности территории объясняются элементами рельефа, высотой местности, степенью атмосферного увлажнения, литологическим составом слагающих пород.

В последнее время появилось много работ, посвященных оценке эколого-географических, систематических и других показателей функционирования растительных сообществ горных территорий России [1-3], в том числе и Кавказа [4-8;17-22]. Из выполненных в Дагестане работ следует указать на сравнительную характеристику флоры хребтов Гимринский и Салатау [16]; исследования видового состава пионерных сообществ южных склонов хребта Чонкатау и сообществ аридных склонов Внутреннегорного Дагестана [8]; исследования по выделению ландшафтных поясов по гипсометрическим отметкам и крутизне склонов [9;10], а также на оценку популяционной структуры изменчивости *Acer Ibericum* Предгорной и Высокогорной провинций республики [11-14].

Растительный покров Дагестана характеризуется высоким биологическим разнообразием вследствие резко выраженной вертикальной поясности, разнообразия экологических условий на склонах разных экспозиций и крутизны, пестроты геологических пород.

Растительность является одним из основных

природных ресурсов республики и используется преимущественно в качестве естественных кормовых угодий для животных. Общая площадь земель сельскохозяйственного назначения на 01.01.2014 года здесь составила 4345,87 тыс. га, из которых сенокосно-пастбищные угодья – 62,1 %. В связи с этим исследование основных факторов, влияющих на их видовой состав и продуктивность, имеет большое значение для развития животноводства, являющегося главной отраслью аграрного производства региона. Однако многие из этих факторов остаются еще неисследованными, в частности, флористическое разнообразие и первичная продуктивность горных экосистем.

Исследование видового состава и продуктивности фитоценозов горных долин, внутригодовой динамики (по сезонам года) растительности, межгодовой вариации в связи с гидротермическими условиями даёт возможность выявления потенциала продуктивности горно-долинных пастбищных экосистем на отметке 1000 м над уровнем моря. Количественные параметры, характеризующие структуру, величину и функционирование во времени фитоценозов, позволяют прогнозировать динамику и степень изменения экосистем.

**Материалы и методы.** С целью выявления наиболее типичных для данных экологических условий экспериментальных площадок проведено маршрутное обследование территории. Участок выбран на экспериментальной базе Цудахарского горного ботанического сада ДНЦ РАН: на склонах Северной экспозиции заложен почвенный разрез под растительной ассоциацией с отбором образцов почвы по генетическим горизонтам для определения влажности и наименьшей влагоёмкости. Пункт закладки разреза – хребет Чакулабек отрога горы Шунудаг на гипсометрической отметке 1000 м. Макрорельеф – межгорная долина бассейна реки Казикумухское койсу; мезорельеф – крутой склон южной экспозиции, спускающийся к долине реки Сана. Микрорельеф - терраса у подножия склона. Естественное угодье. Степени каменистости – 10%, эро-

зии нет. Почва – горно-долинная лугово-степная намытая среднесуглинистая на делювиальных карбонатных суглинках.

Запасы влаги определяют по формуле  $M = H \times d \times W$  (Доспехов, 1979)

$M$  – запасы влаги в почве  $m^3/га$ ;

$H$  – глубина расчетного слоя почвы, см;

$d$  – плотность почвы,  $г/м^3$

$W$  – влажность почвы, % от её массы.

Расчёт запаса влаги почвы приведён в слое 0-70 см.

Изучение продуктивности травяной экосистемы проводили на стационарной площадке Цудахарской экспериментальной базы, на участке площадью  $100 м^2$ . Участок разбит на 100 площадок по  $1 м^2$ . Вёлся учёт запасов надземного растительного вещества по типам фитоценозов с апреля по декабрь в первой декаде месяца. Надземную массу определяли в 4-х кратной повторности (по  $1 м^2$ ) укосьным методом, с выделением фракций: живая фитомасса, ветошь, степной войлок. Подземное растительное вещество учитывалось методом монолитов, площадок размером  $10 \times 10 \times 10$ , на глубину 0-20 см, 20-40 см. Оценку надземной и подземной (ANP) (BNP) продукции и разложения мортмассы производили на основе данных о динамике всех компонентов с применением балансовых уравнений методом минимальной оценки [15;16].

**Результаты исследований.** Морфологическое

строение и описание почвенного профиля.

Горизонт А 0-8 см, сухой, светло-серый, среднесуглинистый, плотный, структура пылевато-комковатая, встречаются мелкие корни, новообразований и включений нет. Бурно вскипает от 10% HCl.

Горизонт АВ 10-20 см, сухой, светло-бурый, среднесуглинистый, плотный, структура пылевато-комковатая, переход постепенный по плотности и цвету.

Горизонт В 30-42 см, сухой, буровато-желтый, структура комковатая, сложение плотное, корни единичные.

Горизонт ВС 42-50 см, свежий, желто-бурый, бесструктурный, плотный.

Горизонт  $C_1$  60-70 см, свежий, буровато-желтоватый, сильно плотный, включения в виде хряща.

Горизонт  $C_2$  90-100 см, увлажненный, желтый, легко-суглинистый, бесструктурный, плотный.

Горизонт  $C_3$  100-145 см, влажный, желтый, очень плотный, вскипает бурно, встречаются камни.

Отличительные признаки морфологического строения – увеличение степени увлажнения с глубиной и слабозамечная слоистость.

Поглотительная способность почвы определяется значительной величиной общей суммы солей, максимальная величина которой сосредоточена в слое 0-10 см. С глубиной отмечается заметное уменьшение гумуса (табл. 1).

**Таблица 1 – Показатели физико-химических свойств и плодородия горно-долинной лугово-степной почвы**

Разрез 285-2Т, глубина, см	%		Поглощенные основания, мг-экв			
	гумус	сухой остаток солей	Ca	Mg	Na	Сумма
0-10	2,53	0,25	20,35	6,81	0,88	28,04
20-30	1,75	0,17	14,23	6,04	0,99	20,27
47-57	0,88	0,19	15,44	5,11	1,11	20,55
60-70	0,34	0,25	12,25	7,10	0,85	19,35
100-110	0,21	0,11	11,14	6,00	0,31	17,45

Растительность Предгорья Дагестана отличается разнообразием по составу и экологической приспособленности к условиям произрастания.

Флористический состав на учетной площадке: Бородач обыкновенный – *Bothriochloa ischaetum* L. Keng, Вейник тростниковый – *Calamagrostis arundinacea* L. Roth, Вязель разноцветный – *Coronilla varia* L., Герань кроваво-красная – *Geranium sanguineum* L., Горюшек мышный – *Vicia cracca* L., Гравилат городской – *Geum urbanum* L., Девясил британский – *Inula britannica* L., Дербенник иволистный – *Lythrum salicaria* L., Душица обыкновенная – *Origanum vulgare* L., Земляника зелёная – *Fragaria viridis* Duch., Клевер луговой – *Trifolium pratense* L., Ковыль дагестанский – *Stipa daghestanica* Grossh, Крестовник крупнозубчатый – *Senecio grandidentatus* Ledeb., Круциата распростертая – *Cruciata humifusa* Willd. A. D. Mikheev, Кульбаба дунайская – *Leontodon danubialis* Jacq., Лапчатка весенняя – *Potentilla verna* L., Лопух большой – *Arctium lappa* L., Люцерна серповидная – *Medicago falcata* L., Лядвенец рогатый – *Lotus corniculatus* L., Манжетка шелковистая – *Alchemilla sericata* Reichenb., Мелколе-

пестник однолетний – *Erigeron annuus* L. Pers., Мята длиннолистная – *Mentha longifolia* L. Nathh., Мятлик луговой – *Poa pratensis* L., Осока низкая – *Carex humilis* Leyss., Осот полевой – *Sonchus arvensis*, Пастернак бедренецелистный – *Pastinaca pimpinellifolia* Vieb., Подмаренник коротколистный – *Galium brachyphyllum* Roem. et Schult., Подмаренник настоящий – *Galium verum* L., Подорожник скальный – *Plantago saxatilis* Vieb., Пырей узколистный – *Agrapyrum gracillimum*, Репейничек обыкновенный – *Agrimonia eupatoria* L., Сафлор шерстистый – *Carthamus lanatus* L., Ситник склоняющийся – *Juncus inflexus* L., Стальник пашенный – *Ononis arvensis* L., Тимофеевка луговая – *Phleum pratense* L., Тимьян холмовой – *Thymus collinus* Vieb., Тысячелистник обыкновенный – *Achillea millefolium* L., Фиалка сомхетская – *Viola somchetica* C. Koch, Хвощ ветвистый – *Equisetum ramosissimum* Desf., Хвощ полевой – *Equisetum arvense* L., Цикорий обыкновенный – *Cichorium intybus* L., Черноголовка обыкновенная – *Prunella vulgaris* L., Шалфей мутноватый – *Salvia verticillata* L., Шиповник собачий – *Rosa canina* L., Щетинник зелёный – *Setaria viridis* L. Beauv.



Основными доминантами экспериментального участка являются девясил британский, подорожник скальный, пастернак бедренцелистный, лапчатка весенняя.

В интенсификации процессов транслокации органического вещества из зеленой массы в ветошь, а

затем и в войлок, первостепенное значение имеет термический фактор. Для анализа метеорологических условий (среднемесячная  $t$  воздуха ( $^{\circ}\text{C}$ ) и суммы осадков (мм) были использованы данные метеостанции Куппа (табл. 2).

**Таблица 2 – Гидротермические условия экспериментальной базы «Цудахарская»**

Месяц	2012 г.		2013 г.		2014 г.		2016 г.	
	A*	B*	A	B	A	B	A	B
Апрель	11,5	32,6	11,5	33	8,8	35	8,4	30
Май	14,3	85,3	14,1	75	13,7	116	15,3	65
Июнь	16,8	102,0	17,7	127	15,8	134	16,9	45
Июль	18,0	103,6	17,9	84	17,1	137	19,0	90
Август	19,3	40,0	20,0	60	16,9	26	21,0	34
Сентябрь	14,1	19,4	14,5	43	13,0	67	14,4	48
Октябрь	10,4	15,05	11,9	4	8,1	42	7,3	20
Средняя (сумма)	14,9	397	15,4	426	13,3	557	14,6	332

A\* – среднемесячная температура воздуха,  $^{\circ}\text{C}$ ; B – сумма осадков, мм.

Климатические условия в 2012-2014, 2016 гг. были благоприятны для функционирования фитоценоза. Гидротермические условия приведены по данным метеостанции Куппа по следующим показателям: сумма месячных и годовых осадков, среднемесячные и среднегодовые температуры и влажность воздуха. На основании этих данных определены гидротермические коэффициенты и запасы влаги в почве (табл. 3).

В 2016 году (426 мм) в первой половине вегетации (март-июнь) влажность почвы в слое 0-60 см находилась в пределах оптимальной величины 75,5%. Во второй половине вегетации - 65,7%.

В 2013 г., более влажном, чем 2016 г. (332 мм) влажность почвы имела более высокое значение: в первой половине вегетации она колебалась от 75,8 % до 112 %. Выше 80 % НВ в тот год она держалась более продолжительное время – 101 и 87 дней. Снижению влажности почвы на исследуемом склоне способствовало повышение  $t$  на 4,3  $^{\circ}\text{C}$ .

Незначительное различие погодных условий сказалось на величине потребления надземной фитомассы: 2013 г. - 576 г/м<sup>2</sup>; 2014 г. – 551 г/м<sup>2</sup>; 2016 г. – 540 г/м<sup>2</sup> (табл. 4).

**Таблица 3 – Динамика влажности (от НВ) и запасов влаги в слое почвы 0-70 см и накопления фитомассы за вегетационные периоды**

Месяц	Северная экспозиция		
	1	2	3
2013 г.			
IV	75,0	1720	2,9
V	80,2	1840	12,3
VI	94,3	2160	28,9
VII	95,7	2190	32,1
VIII	90,2	2070	26,9
IX	80,0	1840	12,5
X	68,6	1580	7,5
2014 г.			
IV	77,6	1780	5,2
V	85,4	1960	14,7
VI	98,5	2260	34,8
VII	97,4	2230	37,7
VIII	94,8	2180	36,3
IX	88,0	2020	35,3
X	80,0	1840	21,1
2016 г.			
IV	67,8	1560	3,4
V	75,3	1760	7,9
VI	69,5	1590	10,8
VII	84,6	1950	37,5
VIII	80,8	1850	44,6
IX	70,5	1610	37,0
X	62,8	1430	10,4

1 – влажность почвы (%); 2 – запасы влаги в почве (м<sup>3</sup>/га); 3 – урожайность надземной фитомассы (ц/га).

**Таблица 4 – Накопление надземной и подземной фитомассы в блоках органического вещества Предгорной подпровинции 2012-2014, 2016 гг.; кг/га в сутки.**

Блок органического вещества	Склон северной экспозиции
Зеленая масса	9,5
Ветошь	16,1
Войлок	13,0
Вся надземная масса	38,6
Живая подземная масса	111,1
Мертвая подземная масса	78,9
Вся подземная масса	190,0
Вся фитомасса	228,5
Доля подземной массы в общей фитомассе, %	83,1

Продуктивность растительных сообществ определена укосным методом на учетных площадках, отвечающих средним показателям описываемого фитоценоза по составу, состоянию, высоте и общему проектному покрытию.

Нами рассчитаны уравнения регрессии между наименьшей влагоёмкостью (У) и плотностью (Х) почвы, которые соответствуют:

$$Y = -33,4 X + 67,9 \quad (R = 0,80)$$

По данным многочисленных исследований максимальная продуктивность пастбищных фитоценозов формируется в диапазоне влажности почвы 70-100 % от НВ в корнеобитаемом слое. За годы наших исследований был случай, когда ее величина опускалась ниже этого уровня - в октябре 2012 г. - до 68,6 %. Но такое снижение носило кратковременный характер и существенного влияния на продуктивность растений оно не могло оказать.

А зависимость между запасами влаги в слое почвы 0-70 см (Х) и урожайностью надземной фитомассы (У) выражается уравнением регрессии г

$$2013 \text{ год: } Y = -0,0580X - 92,2 \quad 0,86$$

$$2016 \text{ год: } Y = 0,0106X + 22,0 \quad 0,53$$

Пользуясь этими уравнениями и данными по гидротермическим условиям, можно рассчитать ожидаемую урожайность фитомассы на лугово-степной горно-долинной намытой почве.

#### **Выводы:**

1. Установлено, что на сезонную динамику урожайности экспериментального участка влияют следующие факторы: сезонная динамика жизненного цикла растений; влагообеспеченность территории; климатические условия, а также состав доминантов.

2. Получены результаты исследований по транслокации фитомассы по блокам органического вещества предгорных ландшафтов Восточного Кавказа.

3. Наши данные подтверждают справедливость положения, высказанного многими авторами о том, что величина продукции является функцией, в первую очередь, тепла и влагообеспеченности. Именно отсутствие дефицита тепла и достаточная обеспеченность влагой в исследуемые годы способствовали достижению приблизительно одинаковых показателей. Незначительное различие величин обусловлено погодными условиями. Величина потребления надземной фитомассы в 2013, 2014, 2016 гг. равна 576 г/м<sup>2</sup>, 551 г/м<sup>2</sup> и 540 г/м<sup>2</sup> соответственно.

4. Функционирование фитоценозов, их структура и величина позволят прогнозировать динамику и степень изменения экосистемы.

5. Исследование продуктивности фитоценозов может быть полезно для целей рационального использования природных ресурсов.

#### **Список литературы**

1. Автономов А.Н., Ильичева А.Е. Состав и структура фитоценоза склоновых экологических систем экзогенного типа // Вестник Волжского университета им. В. Н. Татищева. – 2012. – № 4(13) – С. 4-13.
2. Горлов С.Е. Фитоценотическое разнообразие степной растительности в жигулевском заповеднике на примере Бахиловой и Стрельной гор // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2014. – № 16(5-5). – С. 1603-1608.
3. Моисеев П.А., Бубнов М.О., Дэви Н.М., Нагимов З.Я. Изменение структуры и фитомассы древостоев на верхнем пределе их произрастания на Южном Урале // Экология. – 2016. – №3. – С. 163-172.
4. Дегтярева Т.В., Берлизова Е.С. Биогеохимические параметры ландшафтов западного Кавказа в пределах Республики Адыгея // Вестник Северо-Кавказского федерального университета. – 2013. – № 3(36). – С. 59-63.
5. Бибалова Л.В., Полежаева А.Е. Растительные сообщества горных экосистем природного парка «Большой Тхач» // Актуальные проблемы лесного комплекса. – 2014. – № 38. – С. 66-71.
6. Солдатова И.Э., Солдатов Э.Д., Лагуева Э.А. Экологическая устойчивость биоразнообразия горных экосистем // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2015. – Т. 52. – №1. – С. 245-251.
7. Чадаева В.А. Изменчивость некоторых морфологических признаков видов рода *Allium* (*Alliaceae*) флоры Кавказа // Растительные ресурсы. – 2015. – Т. 51. – № 2. – С. 154-166.
8. Асадулаев З.М., Маллалиев М.М., Садыкова Г.А. Флористические и структурные особенности пионерных и демулационных сообществ нарушенных известняковых склонов Дагестана // Вестник ДНЦ. – 2013. – № 51. – С. 80-85.

9. Атаев З.В., Братков В.В., Гаджимурадова З.М. Геоморфологическая дифференциация ландшафтных поясов Дагестана // Мониторинг. Наука и технологии. – 2013. – № 4. – С. 7-10.
10. Абдулжалимов А.А., Атаев З.В., Братков В.В. Современные климатические изменения высокогорных ландшафтов Северо-Восточного Кавказа // Известия Дагестанского государственного педагогического университета: Естественные и точные науки. – 2015. – № 3. – С. 86-94.
11. Залибеков М.Д. Эколого-биологические особенности *Acer Ibericum* Веиб. в Дагестане. Современные проблемы науки и образования. – 2015. – №3. – 569с.
12. Гасанов Г.Н., Салихов Ш.К., Гаджиев К.М., Маллалиев М.М., Шайхалова Ж.О., Гимбатова К.Б. Видовой состав и продуктивность луговых фитоценозов горы Маяк (Гунибское плато, Республика Дагестан) // Растительные ресурсы. – 2016. – Т. 52. – № 2. – С. 214-224.
13. Гасанов Г.Н., Рамазанова Н.И. Продуктивность горно-долинных почв Дагестана // Горное сельское хозяйство. – 2015. - № 1. – С. 34-39.
14. Gasanov G.N., Salikhov Sh.K., Ramazanova N.I., Asvarova T.A. et al Floristic composition and productivity of mountain pastures of Dagestan // Ponte. – 2017. – Т. 73. – № 10. – С. 185-198.
15. Титлянова А.А. Продуктивность травяных экосистем // Биологическая продуктивность травяных экосистем. Географические закономерности и экологические особенности / Под ред. В.Б. Ильина. – Новосибирск: Наука. Сиб. отд-е, 1988. – С. 109-127.
16. Титлянова А.А., Базилевич Н.И., Снытко В.А. и др. Биологическая продуктивность травяных экосистем. – Новосибирск: Наука. Сиб. отд., 1988. – 134с.
17. Солтанмурадова З.И., Балаева М.Н. Анализ кавказского эндемизма хребтов Гимринский и Салатау (Восточный Кавказ) // Юг России: экология, развитие. – 2009. – № 2. – С. 50-54.
18. Jacob J., Lawlor D.W. Stomatal and Mesophyll Limitations of Photosynthesis in Phosphate Deficient Sunflower, Maize and Wheat Plants // J. Exp. Bot. – 1991. – V. 42. – P. 1003-1011.
19. Marschner's Mineral Nutrition of Higher Plants. 3rd edition. Edited by Marschner P.. Amsterdam, Netherlands: Elsevier/Academic Press (2011). – pp. 684. ISBN 978-0-12-384905-2. doi: <https://doi.org/10.1017/S001447971100130X>
20. McGuire A.D., Stith S., Apps M. et al. Environmental variation, vigintifion distribution, carbon dynamics and water / energy exchange at high latitudes // J. Veg.Sci. – 2002. – Vol. 13. – P.301-314.
21. Pan Y., McGuire A.D./ Melillo J.M.et al. A biogeochemistry – based dynamics vegetation model and its application along a moisture gradient in the continental United States // J. Veg. Sci. – 2002. – Vol. 13. – P.369-382.
22. Qiu I., Israel D.W. Carbohydrate Accumulation and Utilization in Soybean Plants in Response to Altered Phosphorus Nutrition // Physiol. Plant. – 1994. – V. 90. – P. 722-728.
23. Джамбулатов З.М., Салихов Ш.К., Луганова С.Г., Гиреев Г.И. Аминокислотный состав растительности пастбищ Дагестана // Проблемы развития АПК региона. - 2011. - Т. 7. - № 3. - С. 20-32.

#### References

1. Avtonomov A.N., Il'icheva A.E. Composition and structure of phytocenosis of slope ecological systems of exogenous type. Vestnik of the Volzhsky University. VN Tatischeva. 2012. No.4 (13), pp. 4-13.
2. Gorlov S.E. Phytocenotic diversity of steppe vegetation in Zhigulevsky Reserve on the example of Bakhilova and Strelnaia Gory. Izvestiya Samara Scientific Center of the Russian Academy of Sciences. No. 164. (5-5), pp. 1603-1608.
3. Moiseev P.A., Bubnov M.O., Davy N.M., Nagimov Z.Ya. Changes in the structure and phytomass of the stands at the upper limit of their growth in the Southern Urals. Ecology. 2016. No.3, pp.163-172.
4. Degtyareva T.V., Berlizova E.S. Biogeochemical parameters of landscapes of the western Caucasus within the Republic of Adygea. Bulletin of the North-Caucasian Federal University. 2013. No. 3 (36), pp. 59-63.
5. Bibalova L.V., Polezhaeva A.E. Vegetative communities of mountain ecosystems of the natural park "Big Thach". Actual problems of the forest complex. 2014. No. 38, pp. 66-71.
6. Soldatova I.E., Soldatov E.D., Lagkueva E.A. Ecological stability of biodiversity of mountain ecosystems. Izvestiya Gorsky State Agrarian University. 2015. Vol. 52. No.1, pp. 245-251.
7. Chadaeva V.A. Variability of some morphological features of species of the genus *Allium* (Alliaceae) of the flora of the Caucasus. Plant resources. 2015. Vol. 51. No. 2, pp. 154-166.
8. Asadulayev Z.M., Mallalliev M.M., Sadykov G.A. Floristic and structural features of pioneer and demutational communities of disturbed limestone slopes of Dagestan. Vestnik DNC. 2013. No. 511, pp. 80-85.
9. Ataev Z.V., Bratkov V.V., Gadzhimuradova Z.M. Geomorphological differentiation of landscape belts of Dagestan. Monitoring. Science and technology. 2013. No.4, pp. 7-10.
10. Abdulzhalimov A.A., Atayev Z.V., Bratkov V.V. Modern climatic changes in high-mountainous landscapes of the North-Eastern Caucasus. News of the Dagestan State Pedagogical University: Natural and exact sciences. 2015. No. 3, pp. 86-94.
11. Zalibekov M.D. Ecological and biological features of *Acer Ibericum* Beib. in Dagestan. Modern problems of science and education. 2015. No.3, 569 p.
12. Gasanov G.N., Salikhov Sh.K., Gadzhiev K.M., Mallalliev M.M., Shaikhalova Zh.O., Gimbatova K.B. Species composition and productivity of meadow phytocenoses of Mount Mayak (Gunibskoe Plateau, Republic of Dagestan).Vegetable resources. 2016. Vol. 52. No. 2, pp. 214-224.
13. G.N. Gasanov, N.I. Ramazanova. Productivity of mountain-valley soils of Dagestan. Mining agriculture. - 2015. No.1, pp. 34-39.
14. Gasanov G.N., Salikhov Sh.K., Ramazanova N.I., Asvarova T.A. Floristic composition and productivity of mountain pastures of Dagestan. Ponte. 2017. Vol. 73. No. 10, pp. 185-198.
15. Titlyanova A.A. Efficiency of grass ecosystems. Biological productivity of grass ecosystems. Geographical regularities and ecological features. Novosibirsk. Science: Sib. det-e. 1988. pp. 109-127.

16. Titlyanova AA, Bazilevich NI, Snytko V.A. *Biological productivity of grass ecosystems*. Novosibirsk: Science. Sib. Otd., 1988. 134 p.
17. Soltmuradova Z.I., Balaeva M.N. *Analysis of the Caucasian endemism of the Gimrinsky and Salatau ridges (Eastern Caucasus)*. South of Russia: ecology, development. 2009. No. 2. pp. 50-54.
18. Jacob J., Lawlor D.W. *Stomatal and Mesophyll Limitations of Photosynthesis in Phosphate Deficient Sunflower, Maize and Wheat Plants*. J. Exp. Bot. 1991. Vol. 42. pp. 1003-1011.
19. *Marschner's Mineral Nutrition of Higher Plants*. 3rd edition. Edited by Marschner P. Amsterdam, Netherlands: Elsevier. Academic Press (2011). pp. 684. ISBN 978-0-12-384905-2. doi: <https://doi.org/10.1017/S001447971100130X>
20. McGuire A.D., Sitch S., Apps M. *Environmental variation, vigintion distribution, carbon dynamics and water. Energy exchange at high latitudes*. J. Veg.Sci. 2002. Vol. 13. pp.301-314.
21. Pan Y., McGuire A.D. Melillo J.M. et al. *A biogeochemistry - based dynamics vegetation model and its application along a moisture gradient in the continental United States*. J. Veg. Sci. 2002. Vol. 13. pp.369-382.
22. Qiu I., Israel D.W. *Carbohydrate Accumulation and Utilization in Soybean Plants in Response to Altered Phosphorus Nutrition*. Physiol. Plant. 1994. Vol. 90. pp. 722-728.
23. Dzhambulatov Z.M., Salikhov Sh.K., Lukanova S.G., Gireev G.I. *Amino acid composition of pasture vegetation in Dagestan*. Проблемы развития АПК региона. - 2011. Т. 7. - № 3. - С. 20-32.

УДК 631.445.51/.52 : 633.174.1

#### АДАПТИВНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ САХАРНОГО СОРГО К СРЕДНЕЗАСОЛЕННОЙ ЛУГОВО-КАШТАНОВОЙ ПОЧВЕ ПРЕДГОРНОЙ ПОДПРОВИНЦИИ ДАГЕСТАНА

А.С. САЙПУЛЛАЕВ<sup>1</sup>, соискатель

Г.Н. ГАСАНОВ<sup>1,2,3</sup>, д-р с.-х. наук, профессор, гл. науч. сотрудник

М.Р. МУСАЕВ<sup>1</sup>, д-р с.-х. наук, профессор

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Дагестанский ГАУ», г. Махачкала

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный университет», г. Махачкала

<sup>3</sup>Дагестанский научный центр РАН, г. Махачкала

#### ADAPTIVE POTENTIAL OF SUGAR SORGHUM ON MEDIUM-DEPENDENT MEETING-AND-CHESTNUT SOIL OF DAGESTAN'S FERROUS SUB-DIRECTIONS

A. S. SAYPULLAEV<sup>1</sup>, applicant

G.N. GASANOV<sup>1,2,3</sup>, Dr. S.-H. Sciences, Professor, Ch. scientific sotr.

M.R. MUSAYEV<sup>1</sup>, Dr. S.-H. sciences, professor

<sup>1</sup>M.M. Dzhambulatov Dagestan State Agrarianl University, Makhachkala

<sup>2</sup>FGBOU VO "Dagestan State University", Makhachkala

<sup>3</sup>D Dagestan Scientific Center of the Russian Academy of Sciences, Makhachkala

**Аннотация.** Приводятся результаты многолетних исследований по влиянию сроков основной обработки почвы и влагозарядкового полива, глубокого рыхления среднесоленой легкоглинистой почвы, а также предположивной влажности и глубины промачивания почвы на эдафические условия и продуктивность сахарного сорго. Установлено, что основная обработка почвы под сахарное сорго при орошении должна заключаться в безотвальной чизельной обработке на глубину 0,3 м осенью; проведении вспашки на 20-22 см весной при наступлении физической спелости; выравнивании поверхности почвы и последующего допосевого полива. Для поддержания оптимального водно-солевого режима почвы под сахарным сорго в течение вегетационного периода поливы следует проводить при нижнем пороге влажности почвы 80-85 % НВ. Глубина увлажнения почвы при этом должна быть 0,4 м.

**Ключевые слова:** срок обработки почвы, срок влагозарядкового полива, почвоуглубление, глубина увлажнения, режим орошения, сахарное сорго.

**Abstract.** The results of many years of research on the effects of the timing of the main tillage and water recharge irrigation, deep loosening of medium saline light clay soil, as well as pre-irrigated moisture and soil wetting depth on edaphic conditions and productivity of sugar sorghum are presented. It was established that the main tillage for sugar sorghum during irrigation should consist of a round-robin chisel treatment to a depth of 0.3m in autumn, plowing at 20-22cm in spring when physical ripeness occurs, leveling the soil surface and subsequent pre-sowing irrigation. To maintain the optimum water-salt regime of the soil under the sorghum during the growing season, watering should be carried out at a lower threshold of soil moisture 80-85% HB. The depth of soil moisture should be 0.4 m.

**Keywords:** tillage period, term of water recharge irrigation, soil tillage, moisture depth, irrigation regime, sugar sorghum.

**Введение.** Площадь засоленных земель в Дагестана превышает 1,5 млн. га [1]. По данным Госкомзема республики. из этой площади пашня составляет 68,3 %, сенокосы - 58,9 %, пастбища – 50,7 %. Значительная часть засоленных земель – около 10% - сосредоточена в Предгорной подпровинции Дагестана. Наличие таких земель является одной из главных причин низкой урожайности всех возделываемых культур и ухудшения экологической обстановки в регионе. Снижение процента проективного покрытия засоленных почв растительностью является основным фактором усиления дефляции и ухудшения их плодородия. При этом к обычному пылевому загрязнению воздуха прибавляется загрязнение его солевыми взвесями, делающими жизнь человека в этих условиях еще более дискомфортной [2].

Повышение продуктивности засоленных почв с использованием фитомелиорантов, способных улучшить их биологическим способом, и разработка приемов повышения адаптивного потенциала этих растений к засоленным почвам имеет актуальное значение для условий Предгорной подпровинции Дагестана.

**Целью** проведенной работы является исследование фитомелиоративных возможностей сахарного сорго к слабозасоленной легкоглинистой лугово-каштановой почве Предгорной подпровинции Дагестана и повышение его адаптивного потенциала к таким почвам с использованием различных приемов и сроков основной обработки, глубины увлажнения почвы и режима орошения сорго сахарного.

**Программа и методика исследований.**

Для решения поставленных вопросов в СПК «Халимбакаулский» Буйнакского района в 2004-2006 гг. были заложены два полевых двухфакторных опыта по влиянию эффективности глубокого (до 0,4м) рыхления и сроков проведения основной обработки почвы и влагозарядкового полива (осенью и весной), а также режима орошения (порог предполивной влажности почвы 70-75% и 80-85% от НВ) и глубины ее промачивания (0,4м и 0,6м) при вегетационных поливах на продуктивность сахарного сорго.

Площадь делянки первого порядка в первом опыте 200м<sup>2</sup> (11,2м x 17,9м), второго порядка - 100м<sup>2</sup> (5,6м x 17,9м); во втором опыте соответствен-

но 400м (20м x 20м) и 200м<sup>2</sup> (20м x 10м). По вторность 4-х кратная. Размещение делянок в повторностях рендомезированное. Повторности располагались последовательно в один ярус. Во избежание просачивания поливной воды с делянки на делянку каждая из них со всех четырех сторон имела защиту шириной по 3м.

Климатические условия за годы проведения исследований были типичными для рассматриваемых условий.

Почва опытного участка - лугово-каштановая, легкоглинистая. По обеспеченности гидролизующим азотом и P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> относится ко второму классу (соответственно 5,4 и 2,0 мг/100 г), K<sub>2</sub>O к 6 классу (40,8 мг/100 г). Плотность пахотного слоя (0 -30 см) почвы 1,38 г/м<sup>3</sup>; слоя 0-0,4м - 1,40 г/м<sup>3</sup>; слоя 0-0,6м - 1,44 г/м<sup>3</sup>. Наименьшая влагоемкость соответственно 33,1; 33,4 и 23,4 %; реакция почвенного раствора слабощелочная (РН = 7,2). Содержание солей от сухой массы метрового слоя почвы 0,35 %; глубина расположения солоносного горизонта ниже 0,8 м (солончаковая почва); тип засоления - хлоридно-сульфатный. Исследования проводились в соответствии с методическими рекомендациями ВНИИК [5].

Опытные посевы размещались после озимого ячменя, который убирался в конце второй декады июля. Обработка почвы в опыте по режиму орошения и глубинам увлажнения почвы проводилась в соответствии с существующими рекомендациями [3]. Вспашка проводилась плугом ПН-4-35, выравнивание малой - выравнивателем МВ-6 в агрегате с трактором ДТ-75. Во втором опыте указанные приемы основной обработки почвы, влагозарядкового полива и почвоуглубление приводились в соответствии с принятой методикой. Для почвоуглубления (на 0,4 м) использовался чизельный плуг ПЧ-2,5. Уход за посевами проводился в соответствии с существующими в зоне рекомендациями.

**Результаты исследований и их обсуждение.**

Полученные нами результаты свидетельствуют о том, что перенесение сроков отвальной обработки почвы с осени на весну, соответственно и влагозарядкового полива является эффективным способом снижения засоренности почвы и посевов сахарного сорго (табл.1)

**Таблица 1 - Влияние почвоуглубления, сроков основной обработки почвы и влагозарядкового полива на количество (шт./м<sup>2</sup>) и массу (г/м<sup>2</sup>) сорняков в посевах сахарного сорго, 2002-2004 гг.**

Сроки обработки и влагозарядки	До предпосевной обработки	В фаза 3-5 листьев	При уборке урожая	
			количество	масса
Без почвоуглубления				
Осень	56/3	41/1	30/2,0	83,5
Весна	40/0	15/0	6,0/0,6	15,4
Чизелевание				
Осень	58/2	43/0,6	28/1,0	83,5
Весна	38/3	16/0	5,0/0,3	14,4

\*В числителе - всего сорняков, в знаменателе - многолетние.

Причина относительно меньшего количества сорняков при весеннем сроке основной обработки заключается в том, что семена, вывернутые на поверхность из более глубоких слоев почвы (в пределах пахотного слоя), к тому времени еще не вышли из состояния физиологического покоя. К этому сроку прорастают те из них, которые находились в почве в вынужденном покое, то есть в прошлые годы находились на самой поверхности или в поверхностных слоях почвы, но не успели тогда прорасти.

В фазе 3-5 листьев растений количество сорняков при этом было в 2,7 раза меньше, чем при осеннем сроке.

После довсходового и повсходового боронований полностью уничтожаются появившиеся и находящиеся в нитевидном состоянии проростки сорняков. К сожалению, их учесть практически невозможно. Начиная с фазы 9-10 листьев, растения сорго уже затеняют междурядья. После этой фазы конкурентная способность их против сорняков значительно возрастает. Чем позже появляются новые всходы сорняков после этого срока, тем в большей степени они угнетаются набирающими все больший габитус растениями сахарного сорго. Поэтому к уборке урожая засоренность посевов этой культуры на вариантах, где основная обработка и полив проводились весной, оказалась ниже в 5 раз, а сырая масса их - в 5,4 раза и соответствовала фитоценологическому порогу вредоносности, в то время как при осеннем сроке их проведения ее можно характеризовать как среднюю степень засоренности, соответствующую экономическому порогу вредоносности.

Весенний срок основной обработки почвы и влагозарядкового полива оказался эффективным и против многолетних сорняков - сыти круглой, гор-

чака ползучего, пыреев (сизого и мелкоцветного), лисохвоста и полевицы: посевы сорго до уборки урожая остаются практически чистыми от указан

ной группы сорняков. При осеннем же сроке проведения этих приемов технологии выращивания культуры засоренность многолетними сорняками увеличивается в три раза. Роль чизельной обработки почвы в борьбе с сорняками нами не выявлена.

В наших исследованиях чизельная обработка не оказала никакого влияния на густоту стояния растений сахарного сорго. Но к уборке урожая этой культуры изреженность посевов при весенних сроках основной обработки почвы и полива составила 4,0%, а при осенних сроках проведения этих мероприятий - в два раза больше из-за повреждения растений в процессе культиваций междурядий. При весеннем сроке основной обработки почвы и полива надобность в проведении междурядных обработок отпадает в связи с низкой засоренностью посевов.

Основным фактором, влияющим на высоту растений в наших исследованиях, явилась чизельная обработка почвы. По сравнению с вариантами, где не проводилось чизелевание, растения сорго были выше в среднем на 0,33 м (2,42 м против 2,09 м без чизелевания). Что касается сроков основной обработки почвы и влагозарядкового полива, то роль этих технологических приемов в регулировании линейного роста растений нами не выявлена.

Полученные нами данные указывают на высокую эффективность весеннего срока проведения основной обработки почвы и влагозарядкового полива сорго. По сравнению с осенними сроками проведения этих работ урожайность зеленой массы сорго повышается на фоне чизелевания на 30,0 %, без чизелевания - на 31,1 % (табл.2).

**Таблица 2 - Урожайность сахарного сорго в зависимости от почвоуглубления, срока основной обработки почвы и влагозарядкового полива, 2004-2006гг., т/га зеленой массы**

Почвоуглубление	Срок основной обработки почвы и влагозарядки	2004 г	2005 г	2006 г	Средняя	В % к контролю
Без чизелевания	осень	22,5	23,0	21,3	22,2	100,0
	весна	29,8	30,1	27,9	29,1	131,1
Чизелевание	осень	35,1	35,2	33,6	34,6	155,9
	весна	45,4	46,2	43,5	45,0	203,0
НСР <sub>05</sub>		1,8	1,7	1,7		

Основной причиной повышения урожайности сорго на этих вариантах является резкое снижение засоренности посевов. Она находилась на уровне экологического порога вредоносности, при которой сорняки не могут повлиять отрицательно на продуктивность культурного растения, поскольку не оказывают конкуренции в борьбе за почвенные или космические факторы жизни.

Поэтому растения сорго имели более высокую кустистость (в среднем 1,94), массу каждого

растения (0,452г) и лучшую облиственность (26,0%), превышающие аналогичные показатели на вариантах с осенними сроками основной обработки почвы и влагозарядкового полива соответственно на 0,19; 0,99 г и 0,7 %.

Наиболее благоприятные условия для формирования высокого урожая сорго складываются при сочетании весеннего срока основной обработки почвы, полива и чизелевания. Урожайность зеленой массы его по сравнению с контролем (без почво-

углубления и осенних сроках обработки почвы и полива) повышается более чем в два раза.

Основным способом улучшения водного режима растений на засоленных почвах является применение орошения, вследствие чего уменьшается концентрация солей в почвенном растворе и снижается его осмотическое давление [2;4;6;7].

Предпосевной полив (он условно назван влагозарядковым) проводится на глубину 0,4 м нормой 300 м<sup>3</sup> воды на 1 га и был рассчитан на получение гарантированных всходов сорго и провокацию прорастания семян сорняков. За все годы исследований на вариантах с нижним порогом увлажнения почвы 80-85% НВ было проведено по три вегетационных полива, а при назначении их при 70-75 % НВ – по два. Глубина увлажнения почвы в пределах от 0,4 до 0,6 м не влияет на количество поливов этой культуры.

В поливах при 80-85 % средняя величина поливной нормы составляет 400 м<sup>3</sup>/га, при 70-75 % - 580 м<sup>3</sup>/га. Увеличение глубины увлажнения почвы с 0,4 м до 0,6 м способствовало увеличению и поливной нормы сорго на варианте с поливами при 80-85 % НВ на 90 м<sup>3</sup>/га; при 70-75 % НВ – на 200 м<sup>3</sup>/га.

Увеличение порога предполивной влажности почвы с 70-75% до 80-85 % НВ при глубине увлажнения почвы до 0,4 м не оказывает влияния на суммарное водопотребление сорго (1810-1800 м<sup>3</sup>/га). Но увеличение глубины увлажнения почвы с 0,4 м до 0,6 м приводит не к увеличению, как сле-

довало ожидать, а к снижению суммарного водопотребления. Причем это относится к обоим порогам предполивной влажности почвы: снижение с 1800 до 1510 м<sup>3</sup>/га отмечено при 70-75 %; с 1810 до 1670 м<sup>3</sup>/га – после назначения поливов при 80-85% НВ. Объяснение данному факту, по-видимому, надо искать в увеличении потерь воды на испарение с поверхности почвы при снижении глубины ее увлажнения. Возможно также увеличение расхода воды на транспирацию растениями в случае более продуктивной работы фотосинтетического аппарата растений на этих вариантах опыта. Средняя (по глубинам увлажнения) урожайность зеленой массы сахарного сорго на лугово-каштановой среднесоленой легкоглинистой почве при увеличении порога предполивной влажности почвы с 70-75 % до 80-85 % НВ увеличивается с 15,8 т/га до 18,2 т/га, или на 22,8 % (табл.3).

Второй особенностью орошения сорго в этих условиях является необходимость ее увлажнения при поливах на глубину не более 0,4 м. Попытки увлажнить такую почву до 0,6 м приводит к застою воды на ее поверхности, вымоканию и гибели части растений, снижению их линейного роста и фотосинтетической деятельности посевов. Поэтому средняя урожайность сорго при глубине увлажнения почвы до 0,4 м увеличивается, по сравнению с увлажнением на 0,6 м, на 5,2 т/га (19,8 т/га в среднем по порогам предполивной влажности почвы против 14,6 т/га), или на 39,1 %.

**Таблица 3 - Урожайность сахарного сорго в зависимости от порога предполивной влажности и глубины увлажнения почвы, 2004-2006гг., т/га зеленой массы**

Порог предполивной влажности почвы, % НВ	Глубина увлажнения почвы, м	2004 г.	2005 г.	2006 г.	Средняя	В % к контролю
70-75	0,6	13,8	13,9	12,6	13,4	100,0
	0,4	18,7	18,5	16,8	18,0	134,3
80-85	0,6	16,4	16,6	14,5	15,8	117,9
	0,4	22,0	22,5	20,7	21,7	161,9
НСР <sub>05</sub>		1,56	2,01	1,74		

Максимальная же урожайность сорго достигается при увлажнении почвы при поливах на глубину 0,4м, не допуская при этом снижения ее влажности ниже 80 % НВ. По сравнению с контролем – назначением поливов при 70-75 % и увлажнением почвы до 0,6 м - прибавка урожая составляет 61,9 %. Снижение порога предполивной влажности почвы до 70-75 % НВ приводит к потере 3,7-9,1 т/га зеленой массы в зависимости от глубины увлажнения почвы.

Перенесение срока основной обработки почвы и влагозарядкового полива с осени на весну дает возможность получить дополнительно на 4,6 тыс. руб./га чистого дохода (в среднем по обоим фонам почвоуглубления). Экономически оправданным является также почвоуглубление с применением чизельных плугов. Оно позволяет получать почти в среднем по срокам основной обработки почвы и влагозарядки в два раза больше чистого дохода с 1 га (20,6 тыс.) по срав-

нению с вариантом, где оно не применялось ( 11,0 тыс. руб./га). Рентабельность производства с 114,2 % увеличивается до 174,2 %. При этом, благодаря увеличению содержания энергии в произведенной продукции (53,5 ГДж/га), получено 24,7 ГДж/га чистого энергетического дохода с коэффициентом энергетической эффективности 0,9, или соответственно на 14,7 и 9,4 ГДж/га и на 0,3 больше, чем при традиционном осеннем сроке проведения этих технологических приемов.

Назначение поливов при нижнем пороге влажности 80-85 % НВ и глубине увлажнения почвы 0,4 м позволяет удвоить получаемые с каждого гектара посевов чистый доход (8,9 тыс. руб. /га) и рентабельность производства (104,7 %) по сравнению с ныне применяемыми приемами орошения сорго.

### Выводы

1. Перенесение срока основной обработки почвы и последующего влагозарядкового полива с осени на весну способствует снижению засоренности посевов по сравнению с принятой в зоне технологией обработки почвы в 6 раз, что позволяет обходиться без гербицидной обработки посевов сорго и культивации междурядий. Благодаря этому достигается повышение урожайности силосной массы растений на 6,9 т/га (31,1 %).

2. Осеннее рыление почвы чизельным плугом на глубину 0,4 м и весенняя основная обработка почвы и влагозарядковый полив улучшают водопроницаемость, плотность и пористость легкоглинистой почвы и способствуют повышению урожайности сахарного сорго в два раза по сравнению с традиционной технологией.

3. Особенностью орошения сахарного сорго на среднесоленной легкоглинистой почве является проведение вегетационных поливов при нижнем пороге влажности 80-85 % НВ. Глубина увлажнения почвы при этом не должна превышать 0,4 м. Такой режим увлажнения ее достигается тремя вегетационными поливами нормой 350 м<sup>3</sup>/га; оросительная норма составляет 1050 м<sup>3</sup>/га; суммарное водопотребление - 1810 м<sup>3</sup>/га; коэффициент водопотребления - 83,4. Урожайность зеленой массы при этом повышается на 9,1 т/га (61,9 %).

4. Для фитомелиорации среднесоленных почв Предгорной подпровинции Дагестана следует использовать сахарное сорго, которое при соблюдении разработанных нами рекомендаций может обеспечить получение 20-22 т/га силосной массы и вынос из корнеобитаемого слоя в среднем 48 кг/га токсичных солей.

### Список литературы

1. Баламирзоев М.А. Почвы Дагестана. Экологические аспекты их рационального использования / М.А. Баламирзоев, Э.М.-Р. Мирзоев, А.М. Аджиев, К.Г. Муфараджев. - Махачкала: Дагкнигоиздат, 2008. - 335с.
2. Гасанов Г.Н. Фитомелиорация засоленных почв Западного Прикаспия / Г.Н. Гасанов, М.Р. Мусаев, М.М. Абасов и др. // Плодородие. - 2004. - №1. - С. 1-10.
3. Курбанов С.А. Повышение продуктивности орошаемого земледелия равнинного Дагестана / С.А.Курбанов. - Махачкала, 2003. - 227с.
4. Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами. - М.: ВНИИК, 1987. - 1998с.
5. Мусаев М.Р. Адаптивный потенциал кормовых культур на засоленных почвах Западного Прикаспия и приемы рационального управления им: автореф. дис. ... канд биол. наук. - Махачкала, 2004. - 43с.
6. Муслимов М.Г. Сорговые культуры в аридных условиях равнинной зоны Дагестана // Почвы аридных регионов мира, их динамика и разнообразие в условиях опустынивания: материалы международной конференции / М.Г. Муслимов, Г.А. Алимурзаева, М.М. Халикова. - Махачкала: ДНЦ РАН, 2004. - С.29-32.
7. Джамбулатов З.М., Муслимов М.Г., Гамзатов И.М. Сорго: технология возделывания и основные пути использования. - Махачкала, 2010. - Т. 1.
8. Джамбулатов З.М., Муслимов М.Г., Гамзатов И.М. Сорго: ресурсосбережение и экономика. - Махачкала, 2011. - Т. 2.

### References

1. Balamirzoev, M.A. Pochvy Dagestana. Ekologicheskie aspekty ikh ratsional'nogo ispol'zovaniya / M.A. Balamirzoev, E.M.-R. Mirzoev, A.M. Adzhiev, K.G. Mufaradzhev Makhachkala: Dagknigoizdat, 2008. 335 s.
2. Gasanov, G.N. Fitomeliorsiya zasolennykh pochv Zapadnogo Prikaspiya / G.N. Gasanov, M.R. Musaev, M.M. Abasov i dr. // Plodorodie. - 2004. - №1. - S. 1...10.
3. Kurbanov, S.A. Povyshenie produktivnosti oroshaemogo zemledeliya ravninnogo Dagestana / S.A. Kurbanov. - Makhachkala, 2003. - S.227.
4. Metodicheskie ukazaniya po provedeniyu polevykh opytov s kormovymi kul'turami. - M.: VNIK, 1987. - S.1998.
5. Musaev, M.R. Adaptivnyy potentsial kormovykh kul'tur na zasolennykh pochvakh Zapadnogo Prikaspiya i priemy ratsional'nogo upravleniya im: avtoref. dis. ....kand biol. nauk:03.00.16. /Musaev Magomed Rasulovich.- Makhachkala, 2004.- 43s.
6. Muslimov, M.G. Sorgovye kul'tury v aridnykh usloviyakh ravninnoy zony Dagestana / M.G. Muslimov, G.A. Alimirzaeva, M.M. KHalikova. - Mater. mezhd. konf. «Pochvy aridnykh regionov mira, ikh dinamika i raznoobrazie v usloviyakh opustynivaniya». - Makhachkala: DNTS RAN, 2004.- S.29...32.
7. Dzhambulatov Z.M., Muslimov M.G., Gamzatov I.M. Sorgo: tekhnologiya vzdelyvaniya i osnovnye puti ispol'zovaniya.-Makhachkala, 2010. Tom Kniga 1.
8. Dzhambulatov Z.M., Muslimov M.G., Gamzatov I.M. Sorgo: resursosberezhenie i ekonomika.- Makhachkala, 2011. Tom Kniga 2



УДК 633.854.78.

DOI 10.15217/issn2079-0996.2018.4.105

ТЕХНОЛОГИЯ СОРТООБНОВЛЕНИЯ И ПРОИЗВОДСТВА СЕМЯН ПОДСОЛНЕЧНИКА  
ДЛЯ ХОЗЯЙСТВ АПК РЕСПУБЛИКИ ИНГУШЕТИЯ

З.М. ЦИЦКИЕВ<sup>1</sup>, канд. с.-х. наук

М.А. БАЗГИЕВ<sup>1</sup>, канд. с.-х. наук

Л.Ю. КОСТОЕВА<sup>1,2</sup>, канд. с.-х. наук

М.Х. ГАНДАРОВ<sup>1</sup>, ст. науч. сотрудник

Б.Б. ГАЛАЕВ<sup>1</sup>, вед. науч. сотрудник

<sup>1</sup>ФГБНУ «Ингушский НИИСХ», г. Сунжа, Республика Ингушетия

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Ингушский государственный университет», г. Магас

TECHNOLOGY OF SORTING AND PRODUCTION OF SUNFLOWER SEEDS FOR AGRICULTURE  
OF THE REPUBLIC OF INGUSHETIA

Z.M. TSITSKIEV<sup>1</sup>, Candidate of Agricultural Sciences

M.A. BAZGIEV<sup>1</sup>, Candidate of Agricultural Sciences

L.Yu.KOSTOEVA<sup>1,2</sup>, Candidate of Agricultural Sciences

M.Kh. GANDAROV<sup>1</sup>, Senior Researcher

B.B. GALAEV<sup>1</sup>, Leading Researcher

<sup>1</sup>Ingush Research Institute Of Agriculture, Sunzha, Ingush Republic

<sup>2</sup>Ingush State University, Magas, Ingush Republic

**Аннотация.** Методическое обоснование и результаты научных исследований по технологии сортообновления и производства семян подсолнечника для хозяйств АПК Республики Ингушетия и разработка научно-обоснованных рекомендаций по проведению агротехнических мероприятий при возделывании различных сортов подсолнечника в условиях лесостепной зоны Республики Ингушетия.

**Ключевые слова:** подсолнечник, сорта, скороспелость сортов, предпосевная обработка, стимуляторы роста.

**Abstract.** Methodical substantiation and results of scientific researches on technology of varietal renewal and production of sunflower seeds for the agro-industrial complex of the Republic of Ingushetia and development of scientifically grounded recommendations on agrotechnical measures in the cultivation of various varieties of sunflower in the conditions of the forest-steppe zone of the Republic of Ingushetia.

**Key words:** sunflower, varieties, early maturity of varieties, pre-sowing processing, growth stimulants.

**Актуальность проблемы.**

В условиях Республики Ингушетия вопросы интенсификации производства семян подсолнечника стоят особенно остро.

В связи с ограниченными возможностями посевных площадей встает необходимость разработки технологии сортообновления подсолнечника для хозяйств АПК Республики Ингушетия на основании результатов конкурсного сортоиспытания данной культуры [5].

Обоснование проблем повышения эффективности производства подсолнечника представляет научный и практический интерес.

Рост экономической эффективности отрасли требует разработки ряда агротехнических мероприятий, способных обеспечить эффективность производства семян подсолнечника и продуктов его переработки.

Увеличение валового производства семян подсолнечника возможно за счет внедрения новых высокоурожайных сортов [1;6]

Помимо широкого внедрения лучших сортов

необходимо использовать в нужном направлении климатические ресурсы зоны. Необходимо возделывать в хозяйствах несколько различных сортов подсолнечника с разной реакцией на погодные условия и высевать только районированные сорта, так как нарушение этих условий ведет к недобору урожая семян подсолнечника.

Одним из основных факторов увеличения экономического потенциала подсолнечника является широкое внедрение в производство высокопродуктивных сортов подсолнечника, замена семян, ухудшивших свои урожайные свойства, на лучшие, более урожайные семена того же сорта и совершенствование технологии его возделывания. Правильная организация и своевременное проведение сортообновления всех возделываемых в производстве сортов – не менее важная задача, чем сортомена [4].

Подсолнечник имеет ряд биологических особенностей в отличие от других полевых культур, что определяет иные подходы при решении использования определенных элементов технологии возделывания

вания. В этой связи исследования, направленные на изучение технологии сортообновления подсолнечника, являются весьма актуальными.

#### Цели и задачи исследований

Разработка технологий сортообновления и производства семян подсолнечника для хозяйств АПК Республики Ингушетия с целью выявления сортов, способных дать в данных условиях наиболее стабильный и высокий урожай, включает следующие задачи:

- разработать технологию сортообновления семян подсолнечника,
- выявить перспективные сорта подсолнечника для конкретных климатических зон республики,

**Научная новизна** исследований заключается в том, что на основании впервые проведенных комплексных исследований была разработана технология сортообновления и производства семян подсолнечника для хозяйств АПК Республики Ингушетия.

#### Методология, методы исследований и степень достоверности результатов опытов

При проведении полевых исследований использовались современные научные методы планирования и проведения полевых опытов.

Учет, анализ и экспериментальные наблюдения проводились согласно общепринятым методикам опытного дела.

Достоверность результатов наблюдений за ростом и развитием растений подтверждается использованием современных методик.

В рамках исследований по данной теме был заложен многофакторный полевой опыт по изучению 6 (шести) сортов подсолнечника в условиях лесостепной зоны республики.

В данной статье приведены сведения о проведенных исследованиях в лесостепной зоне Республики Ингушетия. Был дан полный анализ по сравнительной оценке различных сортов подсолнечника применительно к условиям лесостепной зоны по каждому сорту для сортообновления и производства семян.

Повторность опыта - трехкратная, три повторности во времени и три повторения. Размещение вариантов в опытах - рендомизированное. Предшественник - озимая пшеница.

Почвы опытного участка: среднесуглистые, слабовыщелоченные черноземы, с содержанием гумуса до 4,5 % и достаточной обеспеченностью подвижным фосфором ( $P_2O_5$ ), обменным калием ( $K_2O$ ), гидролизуемым азотом (N). По своим агрофизическим и агрохимическим свойствам почвы опытного участка благоприятны для возделывания подсолнечника.

Сев проводился пунктирным широкорядным

способом, с междурядьями 70 см. Посевная площадь деланки каждого сорта в опыте - 45 кв. м, учетная 15 кв. м. Норма высева - 50 тыс. всхожих семян на 1 га, срок посева 15.04.

Перед посевом была проведена предпосевная обработка семян подсолнечника путем их замачивания на 48 часов в лабораторных условиях стимуляторами роста [2;7].

#### Результаты исследований.

В период вегетации растений подсолнечника проведена морфологическая оценка сортов по ряду показателей. Данные по показателям предпосевной обработки семян и результаты исследования морфологических и биологических характеристик растений отражены в таблице 1.

Как показали наши исследования, предпосевная обработка семян подсолнечника стимуляторами роста способствовала повышению их посевных качеств.

Анализ данных приведенных в таблице 1, показывает, что применение стимуляторов роста благоприятно сказывается на росте и развитии растений подсолнечника. Как видно из таблицы, наибольший эффект после их применения был получен при предпосевной обработке семян подсолнечника препаратом Индоллил-3-масл. кислота, в указанной дозировке.

При проведении исследований лучшие результаты по росту и развитию из всех изучаемых сортов показал сорт Мастер; второй результат - у сорта Флагман; далее идут сорта Лакомка, Родник, Бузулук, Посейдон. Сравнительная оценка сортов по высоте растений дала возможность выделить из всего набора высокорослые сорта.

Самый короткий вегетационный период от всходов до полной спелости семян отмечен у сортов Родник — 76-78 дней; Бузулук – 82-85 дней; Лакомка — 88-90 дней.

Масса семян одной корзинки варьировала от 55,4 до 76,7 г. Среди изучаемых сортов по данному показателю выделены сорта Лакомка и Мастер.

Масса 1000 семян по сортам находилась в пределах от 52,2 до 63,5 г.

Помимо увеличения урожая, предпосевная обработка семян увеличивает диаметр корзинки на 1,9–2,8 см; массу 1000 семян - на 3,0–4,9 г; массу семян с одного растения – на 1,8–5,4 г и выход масла - на 11,9–14,7 %.

Значительная роль в решении данной проблемы принадлежит внедрению в производство высокоурожайных и высокопродуктивных сортов с высоким содержанием масла [1;3].

Стандартом в опыте служил районированный в Республике Ингушетия сорт Мастер, который сформировал практически одинаковый урожай с сортом Лакомка. Остальные сорта достоверно не превысили стандарт по урожайности семян. Отклонение от стандарта составило 0,7–0,9 ц/га. Наиболее урожайным оказался сорт Лакомка. В условиях достаточного увлажнения в период вегетации урожайность семян подсолнечника составила от 13,7 ц/га до 19,2 ц/га. Высота растений подсолнечника в опыте составила от 160 см на контрольном варианте и до 217,6 см на варианте с предпосевной обработкой семян препаратом Индоллил-3-масл. кислота 0,5г/л.

**Таблица 1 - Морфо-биологическая характеристика растений подсолнечника и сравнительная характеристика влияния предпосевной обработки семян стимуляторами роста на рост и развитие растений подсолнечника**

Сорта подсолнечника	Варианты опыта	Средняя высота растений, см	Средние данные о диаметре корзинки, см	Вегетационный период, дней	Масса семян одной корзинки, гр.	Масса 1000 семян, гр.	Фактическая урожайность, ц/га
Мастер	Контроль, без обработки	213,2	23,3	94	72,8	59,7	16,7
	Максифол, 0,5 мл/л	215,3	25,7	92	76,1	61,2	17,5
	Индолил-3-масл. Кислота, 0,5 г/л	217,6	25,9	91	76,7	62,7	18,3
	Мегафол, 0,5 мл/л	214,1	24,1	92	75,9	60,8	17,3
	Эпин, 0,5 мл/л	214,6	24,6	92	75,1	60,3	17,1
Флагман	Контроль, без обработки	211,0	22,8	92	69,8	54,5	16,2
	Максифол, 0,5 мл/л	213,1	23,2	90	73,3	58,2	16,8
	Индолил-3-масл. Кислота, 0,5 г/л	217,5	25,6	89	75,2	59,4	18,0
	Мегафол, 0,5 мл/л	212,6	23,0	90	73,0	56,3	16,5
	Эпин, 0,5 мл/л	212,2	22,5	90	72,4	56,0	16,3
Лакомка	Контроль, без обработки	194,2	21,5	90	68,5	60,5	17,5
	Максифол, 0,5 мл/л	209,5	22,9	88	72,8	61,8	18,5
	Индолил-3-масл. Кислота, 0,5 г/л	211,4	23,4	87	73,6	63,5	19,2
	Мегафол, 0,5 мл/л	208,8	22,6	88	72,2	61,8	17,1
	Эпин, 0,5 мл/л	207,6	22,3	88	71,8	61,2	17,0
Родник	Контроль, без обработки	175,0	20,4	78	64,5	53,2	13,7
	Максифол, 0,5 мл/л	178,0	21,8	76	65,7	57,2	14,8
	Индолил-3-масл. Кислота, 0,5 г/л	180,2	22,9	75	66,8	58,1	15,4
	Мегафол, 0,5 мл/л	176,7	21,3	76	65,9	56,7	14,5
	Эпин, 0,5 мл/л	176,0	21,0	76	65,0	54,3	14,2
Бузулук	Контроль, без обработки	170,0	20,9	85	62,5	52,2	14,6
	Максифол, 0,5 мл/л	173,2	22,2	82	63,7	55,4	15,0
	Индолил-3-масл. Кислота, 0,5 г/л	174,8	23,4	80	65,5	56,2	16,3
	Мегафол, 0,5 мл/л	172,9	21,9	82	64,6	54,5	14,9
	Эпин, 0,5 мл/л	170,8	21,4	82	64,1	54,0	14,7
Посейдон	Контроль, без обработки	160,0	19,0	94	55,4	60,4	15,4
	Максифол, 0,5 мл/л	164,5	20,5	92	56,5	61,5	16,0
	Индолил-3-масл. Кислота, 0,5 г/л	167,3	21,8	90	57,2	62,7	16,7
	Мегафол, 0,5 мл/л	164,0	19,8	92	56,0	61,0	15,8
	Эпин, 0,5 мл/л	163,7	19,5	92	55,7	60,8	15,5

### Заключение.

В результате проведенных исследований выявлено, что предпосевная обработка ускоряет цветение и созревание семян, способствует закладке более продуктивной корзинки, повышает массу

семян и выход масла, усиливает иммунную защиту против болезней и вредителей. Также выявлены наиболее высокопродуктивные сорта подсолнечника, способные давать высокие урожаи с наименьшими затратами труда и средств в условиях лесостепной зоны Республики Ингушетия.

### Список литературы

1. Васильев Д.С. Подсолнечник / Васильев Д.С. - М.: Агропромиздат, 1990. - 173с.
2. Доспехов Б.А. Методика опытного дела / Доспехов Б.А. - М., 1985. - 351с.
3. Жученко А.А. Сельское хозяйство XXI века / Жученко А.А. // Агрехимические вести. – 1998. - № 3. - С. 2-6.

4. Жученко А.А. Стратегия адаптивной интенсификации сельского хозяйства / Жученко А.А. // Концепция — Пушино, 1994. — С. 93-103.
5. Кодзоев А.С., Базгиев М.А., Кодзоев М.М., Гуцериев И.А., Точиев А.М. Концепция устойчивого развития АПК Республики Ингушетия на период до 2020 г. – Нальчик: Полиграфсервис и Т., 2013.
6. Медведев А.М. Сорт как составляющая успеха земледельца / Медведев А.М., Михайлов А.А. // Каталог ортов сельскохозяйственных культур, выведенных Поволжским НИИСХ. - Самара-Кинель, 2000. - С. 7-10.
7. Методические указания Государственной комиссии по сортоиспытанию сельскохозяйственных растений. Сортовые и посевные качества. - М.: Стандартиформ, 2005. - 19с.
8. Астарханов И.Р., Ашурбекова Т.Н., Рамазанова З.М. Влияние пестицидной нагрузки на окружающую среду и пути его снижения / Проблемы развития АПК региона. 2014. Т. 20. № 4 (20). С. 49-52.

#### References

1. Vasiliev D.S. Sunflower / Vasiliev DS - M. Agropromizdat, 1990. 173 with.
2. Armor B.A. Technique of an experienced case / Armor B.A. M. 1985 - 351 p.
3. Zhuchenko A.A. Agriculture of the XXI century / Zhechenko AA Agrochemical news. - 1998 - No. 3. - P. 2-6,
4. Zhuchenko AA, "Strategy of adaptive intensification of agriculture", / Zhuchenko AA // The Concept - Pushchino, 1994 - pp. 93-103.,
5. Kodzoev AS, Bazgiev MA, Kodzoev MM, Gutseriev IA, Tochiev AM "The concept of sustainable development of the agroindustrial complex of the Republic of Ingushetia for the period until 2020. Nalchik," Polygraphservice and T ", 2013
6. Medvedev A.M. Variety as a component of the success of the farmer / Medvedev AM, Mikhailov A.A. / Catalog of the units of agricultural crops, derived by the Volga region NIISH. - Samara-Kinzel, 2000. - P. 7-10
7. Methodological instructions of the State Commission for the Variety Testing of Agricultural Plants. Varietal and sowing qualities. - M. Standinform 2005. 19 p.
8. Astarkhanov I.R., Ashurbekova T.N., Ramazanova Z.M. Vliyanie pesticidnoi nagruzki na okruzhayushuyu sredy i puti ego snizheniya//Problemy razvitiya APK regiona. 2014. T. 20. № 4 (20). S. 49-52.

УДК 634.4/6

### НЕКОТОРЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПРОДУКТИВНОСТИ СОРТО-ПОДВОЙНЫХ КОМБИНАЦИЙ ЯБЛОНИ

Р.А. ШАХМИРЗОЕВ<sup>1</sup>, канд. биол. наук, ст. науч. сотрудник

М.К. КАРАЕВ<sup>2</sup>, д-р с-х. наук, профессор

<sup>1</sup>ФБГНУ «Дагестанский НИИСХ им. Ф.Г. Кисриева», г. Махачкала

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Дагестанский ГАУ», г. Махачкала

#### SOME INDICATORS OF APPLE VARIETY ROOTSTOCKS PRODUCTIVITY

R. A. SHAKHMIRZOEV<sup>1</sup>, Candidate of Biological Sciences, Senior Researcher

M.K. KARAEV<sup>2</sup> Doctor of Agricultural Sciences, Professor

<sup>1</sup>F.G. KISRIEV Dagestan Research Institute of Agriculture

<sup>2</sup>Dagestan State Agrarian University, Makhachkala

**Аннотация.** В статье приводится краткое содержание и оценка сорто-подвойных комбинаций яблони; рассматривается влияние разных подвоев на биологические особенности сортов и продуктивность деревьев. Сорта Джонатан Ред, Айдоред, Ренет Симиренко, Грани Смит, Либерти, привитые на клоновых подвоях М-9, ММ-106, имеют относительно меньшие биометрические показатели, чем на сеянцах кавказской яблони.

Урожай с дерева по всем сортам на клоновых подвоях выше, чем на сеянцах.

**Ключевые слова:** продуктивность, сорт, подвой, клон, урожайность, листовая площадь, площадь проекции, эффективность.

**Abstract.** The paper provides a brief content and evaluation of variety – rootstock combinations of Apple, the influence of different rootstocks on the biological characteristics of varieties and productivity of trees. Varieties Jonathan Red, Idared, Renet Simirenko, Granny Smith, liberty grafted on clonal rootstocks M-9, MM-106, have relatively lower biometric parameters than on seedlings of Caucasian Apple.

The harvest from the tree in all varieties on clonal rootstocks is higher than on seedlings.

**Keywords:** productivity, variety, rootstock, clone, yield, leaf area, projection area, efficiency.

Сельскохозяйственное производство отличается системой взаимодействия живого организма с окружающей средой и наличием эффектов от взаимодействия компонентов, и чтобы получить наибольший результат возделывания плодовых культур, нужно стремиться к положительному проявлению качественно новых свойств и систем пловодства.

Интенсификация в пловодстве имеет свои особенности и подразумевает не только дополнительное вложение материальных ресурсов и труда на единицу площади, но и максимальную реализацию биологического потенциала сорто-подвойных комбинаций плодовых культур.

Одним из путей интенсификации садоводства является применение слаборослых подвоев. Характерной чертой этих подвоев является эффективное использование ассимилированных веществ на плодообразование.

На слаборослых подвоях формируются невысокие, малообъемные кроны. Продукты фотосинтеза в значительной мере расходуются на образование репродуктивных органов и формирование урожая. Слаборослые деревья используют до 60 % вырабатываемых продуктов фотосинтеза на плоды, а сильнорослые - в пределах 37% [2].

За последние годы в садоводстве республики наблюдается тенденция роста площадей плодовых культур, закладываемых по интенсивным технологиям: подбором адаптивного сортимента, подвоев к ним, конструкций, схем размещения и т.д. Начиная с 2011года, в республику интродуцированы 12 новых сортов яблони.

Все это требует исследования и научного обоснования новых типов подвоев и сортов в конкретных условиях возделывания с учетом вертикальной зональности территории Дагестана [1;5].

Общая площадь садов на 2017 год составила 27,2тыс. га, в том числе интенсивного типа -1,7 тыс.га, валовой сбор плодов - 171,1тыс. т. Ведущее место в производстве плодов принадлежит южной зоне Дагестана, где среди семечковых культур приоритетной считается яблоня [1].

#### **Объект и методы исследований**

Объектом исследования являются плодовые насаждения. Цель исследований - изучение биометрических показателей, урожайности и продуктивности деревьев, различных сорто-подвойных комбинаций яблони в южной плодовой зоне Дагестана.

Исследования проводились на госсортоучастке плодовых культур «Ашагасталький» С-Стальского района в 2011-2015 гг. Материалом исследований служили сорта яблони Джонотан Ред, Айдоред, Ренет Симиренко, Грани Смит, Либерти, привитые на сеянцах яблони дикой (кавказская),

клоновых подвоях ММ-106 и М-9. Схема посадки деревьев, привитых на семенных подвоях, 6х4м.; на вегетативно размножаемом клоновом подвое ММ-106 посажены 5х3м, а на подвое М-9 - 3,5х1,5м.

Исследования проводились согласно «Программе и методике сортоизучения плодовых, ягодных, орехоплодных культур» [4]. Для определения объема кроны использовали формулы  $V=hd/1.90$ ; для определения площади проекции кроны  $S=d_1 \times d_2$ ; поперечного сечения штамба  $S= \pi R^2$ . Площадь листьев определяли методом планшет [3;4].

#### **Результаты и их обсуждение**

В интенсивной технологии современного садоводства важную роль играют следующие факторы: возделывание яблони на слаборослом подвое, способы формирования кроны дерева, площадь питания и др.

Применение перспективных типов конструкций сада на основе уплотненных посадок (схем размещения в зависимости от силы роста и типа подвоя) способствует более полному освоению деревьями почвы и светового пространства.

Поэтому исследования, направленные на изучение и выделение лучших сорто-подвойных комбинаций, весьма актуальны.

В результате исследований выявлено, что урожайность деревьев яблони в определенной степени различается по сортам и подвоям (таблица 1).

Анализ таблицы показывает, что на семенном подвое исследуемого сорта яблони формируют в определенной степени меньший урожай, чем на клоновых подвоях.

Так, средняя урожайность яблони на семенном подвое составила 3,9 кг с дерева, а на слаборослых клоновых подвоях - 27,2 кг.

Среди сортов на всех подвоях наилучший показатель по урожайности отмечен у сорта Грани Смит (на ММ-106 - 29,1; М-9 - 31,3кг, на Кавказской яблоне - 26,0 кг с дерева).

Следовательно, эти показатели заметно характеризуют и коэффициент продуктивности сортов.

Коэффициент продуктивности - это важный показатель технологии, который имеет практическое значение при определении оптимальной площади питания деревьев в саду. По этому показателю особое место занимают сорта, привитые на клоновом подвое М-9.

Биометрические показатели сортов яблони на различных подвоях также заметно различаются между собой. Показатели сортов на клоновых подвоях отстают от показателей сортов на семенном подвое. Имеются различия по объему площади, проекции кроны и листовой поверхности.

**Таблица 1 - Биометрические показатели различных сорто-подвойных комбинаций яблони (среднее за 2011-2015 гг.)**

Повои	Сорта	Урожай с 1 дерева, кг	Объем кроны, м <sup>3</sup>	Площадь проекции кроны, м <sup>2</sup>	Площадь поперечного сечения штамба, см <sup>2</sup>	Площадь поверхности, м <sup>2</sup>	Коэффициент продуктивности, кг			
							на 1 м <sup>3</sup> объема кроны	на 1 м <sup>2</sup> проекции кроны	на 10 см <sup>2</sup> площади поперечного сечения штамба	на 1 м <sup>2</sup> площади листьев
Кавказская яблоня	Джонатан Ред	22,1	8,2	5,3	110,1	38,9	2,70	4,16	2,0	0,56
	Айдаред	20,2	8,3	5,35	111,0	37,6	2,81	4,33	2,1	0,61
	Ренет Симиренко	24,1	8,47	5,29	107,3	33,1	2,9	4,55	2,2	0,70
	Грани Смит	26,0	8,5	5,5	113,4	34,0	3,1	4,7	2,3	0,76
	Либерти	24,0	8,72	5,7	109,2	34,6	2,7	4,2	2,2	0,69
	<b>Среднее</b>	<b>23,9</b>	<b>8,4</b>	<b>5,4</b>	<b>110,2</b>	<b>3,56</b>	<b>2,8</b>	<b>4,4</b>	<b>2,2</b>	<b>0,66</b>
ММ-106	Джонатан Ред	23,1	6,4	4,4	70,4	29,0	3,6	5,3	3,3	0,79
	Айдаред	25,2	6,3	4,2	69,2	28,4	4,0	6,0	3,6	0,88
	Ренет Симиренко	23,6	6,5	4,78	70,7	31,3	3,6	5,0	3,4	0,75
	Грани Смит	29,1	5,5	4,04	68,3	27,7	5,3	7,2	4,3	1,05
	Либерти	26,6	4,04	3,09	66,9	26,9	6,5	8,5	3,9	0,97
	<b>Среднее</b>	<b>25,5</b>	<b>5,7</b>	<b>4,12</b>	<b>69,1</b>	<b>28,7</b>	<b>4,6</b>	<b>6,4</b>	<b>3,7</b>	<b>0,89</b>
М-9	Джонатан Ред	29,4	3,05	2,4	29,3	20,2	9,6	12,3	10,0	1,5
	Айдаред	28,0	2,9	2,2	28,3	20,8	9,7	12,7	10,1	1,4
	Ренет Симиренко	26,4	3,2	2,45	28,8	21,1	8,3	10,8	9,2	1,3
	Грани Смит	31,3	3,0	2,35	37,1	20,1	10,4	13,3	11,6	1,6
	Либерти	29,1	3,1	2,31	26,3	19,8	9,4	12,6	11,1	1,5
	<b>Среднее</b>	<b>28,9</b>	<b>3,1</b>	<b>2,3</b>	<b>28,1</b>	<b>20,4</b>	<b>9,5</b>	<b>12,4</b>	<b>10,6</b>	<b>1,5</b>
		<b>НСР<sub>05</sub></b>	<b>3,2</b>	<b>2,03</b>	<b>1,14</b>	<b>1,05</b>	<b>0,10</b>			

Таким образом, по результатам проведенных экспериментальных исследований установлено, что в садах интенсивного типа лучшим подвоем для изучаемых сортов является подвой М9. По показа-

телям урожайности наилучшими при этом оказались сорта Грани Смит и Либерти на клоновом подвое М-9.

#### Список литературы

1. Загиров Н.Г. Биологические и технологические основы возделывания плодовых культур в Дагестане: монография / А.Ч. Сапукова, А.А.Магомедова. - Махачкала, 2012. - С. 50-52.
2. Седов Е.Н. Роль сорта в решении экологических проблем садоводства // Вестник Российской академии с-х наук. - 1993. - №5. - С. 22-25.
3. Крапеньчук Г.К. Учеты, наблюдения, анализ, обработка данных в опытах с плодовыми и ягодными растениями: методические рекомендации / Г.К. Крапеньчук, А.В. Мельник. - Умань, 1987. - 115с.
4. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. - Орел: ВНИИСПК, 1999. - 608с.
5. Шахмирзоев Р.А. Влияние агроэкологических условий на продуктивность маточных насаждений // Проблемы

развития АПК региона. - 2015. - №4. - С. 67-70.

6. Караев М.К., Сапукова А.Ч., Мурсалов С.М., Магомедова А.А. Влияние подвоя на рост и продуктивность яблони в условиях Каякентского района // Проблемы развития АПК региона. - 2015. - Т.2. - № 2(22). - С. 11-13.

7. Мурсалов С.М., Караев М.К., Сапукова А.Ч., Мурсалова Э.С., Ашурбеков И.М. Малораспространенные плодовые растения - дополнительный источник обогащения питания для россиян / Актуальные вопросы сельскохозяйственных наук в современных условиях развития страны. - 2015. - С. 62-67 .

8. Шахмирзоев Р.А. Размещение плодовых насаждений в агроландшафтах предгорной и горной провинции Дагестана // Горное сельское хозяйство. - 2016. - №1. - С. 121-126.

9. Шахмирзоев Р.А. Организационно-технологические задачи производства посадочного материала в Республике Дагестан // Селекция, семеноводство и генетика. - 2018. - №3. - С. 32-34.

10. Казиметова Х.М., Шахмирзоев Р.А. Питомниководство в сухих субтропиках Дагестана // Горное сельское хозяйство. - 2017. - №3. - С. 88-98.

### References

1. Zagirov. G. *Biological and technological bases of cultivation of fruit crops in Dagestan.* / Ah. Sapunova, A. A. Magomedova. Monograph.- Makhachkala, 2012. P. - 50-52.

2. Sedov E. N. *The role of varieties in solving environmental problems of horticulture* / Bulletin of the Russian Academy of agricultural Sciences-1993.- No. 5.- S.-22-25.

3. Karpenchuk, G. K. *Counts, observation, analysis, data processing in experiments with fruit and berry plants*/G. K. Rapinchuk, A. V. Melnik// *Methodical recommendations.* –Uman, 1987. 115S

4. *Program and methods of varietal study of fruit, berry and nut crops.* Eagle; VNIISPK, 1999. -608S.

5. Shamirzaev R. A. *the Influence of agro-ecological conditions on the productivity of the fallow spaces* //problems of development of agribusiness in the region.-2015.- No. 4. - p. 67-70. Makhachkala, 2015.

6. Karaev M. K., Sapukova A. N., Mursalov S. M., Magomedova A. A. *Influence of rootstock on growth and productivity of Apple in the Kayakent district* // problems of development of agribusiness in the region.-2015.Vol. 2, No. 2(22).-S. 11-13

7. Mursalov S. M., Karaev M. K., Sapukova A. C., Mursalova E. S., Ashurbekov I. M. *Rare fruit plants is an additional source of enrichment supply for the Russians* / In the book: *Current issues in agricultural Sciences in modern conditions of development of the country.* -2015.-S. 62-67 .

8. Shamirzaev R. A. *the Placement of fruit plantings in agricultural landscapes of the foothills and mountains of the province of Dagestan*// *Mining agriculture.*-2016.- No. 1.- p. 121-126

9. Shamirzaev R. A. *Organizational and technological problems of production of planting material in the Republic of Dagestan*// *Breeding, seed production and genetics.*-2018.- No. 3.- p. 32-34

10. Kanimetova H. M., R. A. Shamirzaev *the Nursery in the dry subtropics of Dagestan*// *Mining agriculture.*-2017.- No. 3.- p. 88-98.

УДК 633.15:631.559(470.64)

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ УДОБРЕНИЙ И РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ САХАРНОЙ КУКУРУЗЫ В КАБАРДИНО-БАЛКАРИИ

Ю.М. ШОГЕНОВ, канд. с.-х. наук, доцент

З.С. ШИБЗУХОВ, канд. с.-х. наук, доцент

ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский ГАУ», г. Нальчик, Россия

### EFFICIENCY OF APPLICATION OF FERTILIZERS AND GROWTH REGULATORS WHEN CULTIVATING SUGAR CORN IN KABARDINO-BALKARIA

Yu.M. SHOGENOV, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor

Z.S. SHIBZUKHOV, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor

Kabardino-Balkar State Agrarian University, Nalchik

**Аннотация.** В статье рассматривается урожайность гибридов сахарной кукурузы в связи с сортовыми особенностями и обработкой биопрепаратами в Кабардино-Балкарии.

Использовали гибриды разной скороспелости: раннеспелые: Добрыня, Лакомка, Ранняя золотая, Сандерс; средние: Спирит, Пионер, Сингента, Джубили; поздние: Ледяной нектар, но в статье представляем лишь два гибрида - Добрыня и Спирит.

На кукурузе использовали регуляторы роста «Эпин» - он применялся в дозе 80 мл/га; «Экосил» - 50 мл/га.

Из микроудобрений использовался цинк в форме «Адоб Zn» (жидкий концентрат удобрения, содержащий 6,2 % цинка в хелатной форме, 9 % азота и 3 % магния) в дозе 2 л/га. Обработка посевов проводилась в фазе 6-8 листьев.

Было установлено, что максимальная площадь листьев у растений раннеспелого гибрида Добрыня и средне-спелого гибрида Спирит была получена на вариантах  $N_{90}P_{90}K_{40} + N_{30}$  + «Адоб Zn» и Навоз 40 т/га +  $N_{90}P_{90}K_{40} + N_{30}$ , соответственно 15,6-15,8 и 24,7-25,2 тыс. м<sup>2</sup>.

Весьма эффективным было применение «Адоб Zn». На фоне  $N_{90}P_{90}K_{40} + N_{30}$  прибавка урожайности почат-

ков у двух гибридов составила 21,1 и 23,9 ц/га. А также по количеству продуктивных початков на растении, массе початков с оберткой и озерненности початка были получены в вариантах с применением  $N_{90}P_{90}K_{40} + N_{30} + \text{«Адоб Zn»}$  и навоз 40 т/га +  $N_{90}P_{90}K_{40} + N_{30}$  - соответственно в пределах у гибрида Добрыня – 1,7-1,7 шт; 252-256 г; 88-89 % и у гибрида Спирит 1,9-2,0 шт; 279-285 г; 95-97 %.

**Ключевые слова:** кукуруза, гибриды, урожайность, обработка биопрепаратами, регулятор роста, макро- и микроудобрения.

**Abstract.** *The paper discusses the yield of sweet corn hybrids in connection with the varietal characteristics and processing of biological products in Kabardino-Balkaria.*

*Hybrids of different precocity were used: early maturing: Dobrynya, Lakomka, Early Golden, San-Derse; medium: Spirit, Pioneer, Singenta, Jubili; later: Ice nectar, but in the article we present only two hybrids Dobrynya and Spirit.*

*On corn, Epin growth regulator was used at a dose of 80 ml / ha, Ecosil - 50 ml / ha. Of the micronutrients, zinc in the form of "Admin Zn" (liquid fertilizer concentrate containing 6.2% zinc in chelate form, 9% nitrogen and 3% magnesium) was used at a dose of 2 l / ha. Processing of crops was carried out in the phase of 6-8 leaves.*

*It was found that the maximum leaf area in plants of the early-ripe Dobrynya hybrid and the middle-aged Spirit hybrid was obtained on variants  $N_{90}P_{90}K_{40} + N_{30} + \text{«Admin Zn»}$  and Dung 40 t / ha +  $N_{90}P_{90}K_{40} + N_{30}$ , respectively 15.6-15.8 and 24.7 -25.2 thousand m<sup>2</sup>.*

*The use of Adobe Zn was very effective. Against the background of  $N_{90}P_{90}K_{40} + N_{30}$ , the increase in the yield of cobs for two hybrids was 21.1 and 23.9 c / ha. As well as by the number of productive cobs on the plant, the mass of cobs with wrapper and corn grain, they were obtained in the variants with the application  $N_{90}P_{90}K_{40} + N_{30} + \text{«Admin Zn»}$  and manure 40 t / ha +  $N_{90}P_{90}K_{40} + N_{30}$  - respectively within the limits of the Dobrynya hybrid - 1.7-1.7 pcs; 252-256 g; 88-89% and Spirit hybrid 1.9-2.0 pieces; 279-285 g; 95-97%*

**Keywords:** *maize, hybrids, yield, processing of biological products, growth regulator, macro-and micronutrient fertilizers*

**Введение.** В настоящее время приобретает актуальное значение управление ростом и развитием при помощи регуляторов роста; это позволяет существенно повысить устойчивость растений к неблагоприятным факторам среды - высоким и низким температурам, недостатку влаги, поражаемости болезнями и вредителями.

Большое внимание уделяется регуляторам роста стимулирующего и адаптивного действия, которые улучшают жизнедеятельность растений и влияют на урожайность и качество сельскохозяйственных культур. К ним относятся «Эпин», «Экосил» и другие. В Кабардино-Балкарской Республике эти препараты на сахарной кукурузе не были изучены. Поэтому интерес представляет изучение этих препаратов в условиях выщелоченных черноземов в предгорной зоне КБР [1;2;3;4,14].

Материалы и методика исследования.

Полевые опыты проводились в учебно-производственном комплексе КБГАУ. Почвы опытного участка представлены выщелоченным черноземом тяжелосуглинистым.

Площадь учетной делянки в опыте составляла 100 м<sup>2</sup>. Повторность четырехкратная, размещение рендомизированное (по Б.Х. Доспехову, 1979).

В полевых опытах в качестве объектов исследования использовали гибриды разной скороспелости: раннеспелые - Добрыня, Лакомка, Ранняя золотая, Сандерс; средние - Спирит, Пионер, Сингента, Джубили; поздние - Ледяной нектар, но в статье представляем лишь два гибрида - Добрыня и Спирит.

На кукурузе регулятор роста «Эпин» применялся в дозе 80 мл/га; «Экосил» - 50 мл/га.

Из микроудобрений использовался цинк в форме «Адоб Zn» (жидкий концентрат удобрения, содержащий 6,2 % цинка в хелатной форме, 9 % азота и 3 % магния) в дозе 2 л/га. Обработка посевов проводилась в

фазе 6-8 листьев.

Все предусмотренные программой наблюдения и анализы выполнены по соответствующим ГОСТам и методикам, принятым в научных учреждениях.

#### Результаты исследования

Растения по вариантам различались по высоте, количеству и площади листьев. Максимальную площадь листьев имели растения у раннеспелого гибрида Добрыня и среднеспелого гибрида Спирит на вариантах (табл. 1, рис.1)  $N_{90}P_{90}K_{40} + N_{30} + \text{«Адоб Zn»}$  и Навоз 40 т/га +  $N_{90}P_{90}K_{40} + N_{30}$ , соответственно 15,6-15,8 и 24,7-25,2 тыс. м<sup>2</sup>.

Фотосинтетический потенциал за период «выметывание метёлки - цветение початка» варьировал у этих вариантов от 1,0 до 1,48 млн. м<sup>2</sup> сутки/га. Наибольшей величины он достигал на варианте Навоз 40 т/га +  $N_{90}P_{90}K_{40} + N_{30}$  у гибрида Спирит - 1,48 млн. м<sup>2</sup> \*сутки/га, при наибольшей ЧПФ - 6,1 г/м<sup>2</sup> \*сутки. Это обеспечивает формирование максимальной урожайности початков у раннеспелого гибрида Добрыня, среднеспелого гибрида Спирит на варианте Навоз 40 т/га +  $N_{90}P_{90}K_{40} + N_{30}$  - соответственно 21,3 и 26,3 т/га, что значительно выше контроля (без удобрений).

Обработка посевов регулятором роста «Эпин» на фоне  $N_{90}P_{90}K_{40}$  повышала урожайность сахарной кукурузы в среднем за 2 года на 19,5 ц/га у гибрида Добрыня и 22,3 – у Спирита (табл.2, рис.2). При применении регулятора роста «Экосил» урожайность початков возрастала на 19,7 ц/га у Добрыни и у Спирита – 22,4 ц/га. Применение регулятора роста «Экосил» на более высоком фоне удобрений ( $N_{90}P_{90}K_{40} + N_{30}$ ) не обеспечило достоверной прибавки урожайности початков кукурузы. Весьма эффективным было применение «Адоб Zn». На фоне  $N_{90}P_{90}K_{40} + N_{30}$  прибавка урожайности початков у двух гибридов составила 21,1 и 23,9 ц/га (табл.2).





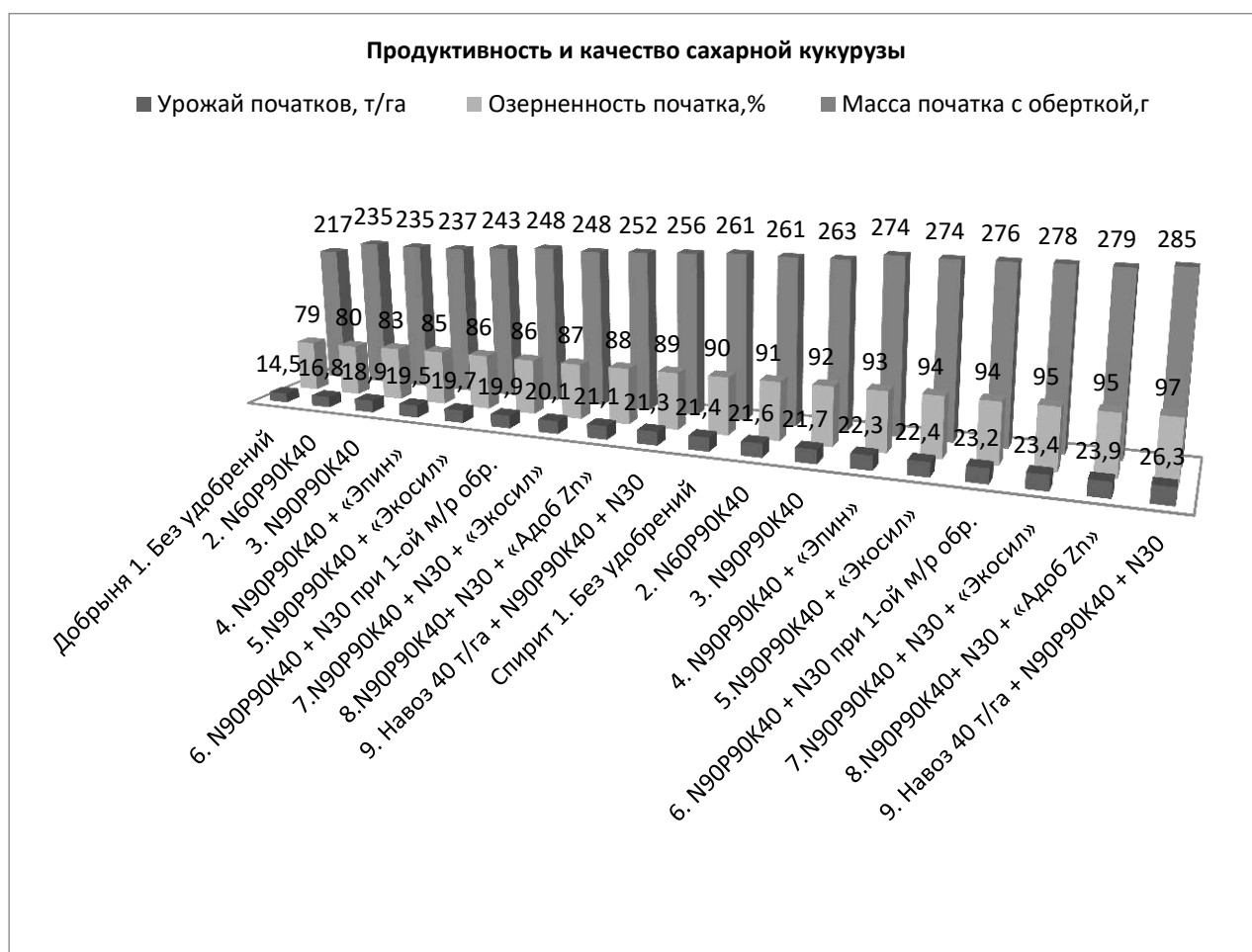
**Рисунок 1 - Фотосинтетическая деятельность сахарной кукурузы в условиях предгорной зоны КБР**

Было установлено, что максимальные показатели по количеству продуктивных початков на растении, массе початков с оберткой и озерненности початка были получены в вариантах с применением

N<sub>90</sub>P<sub>90</sub>K<sub>40</sub> + N<sub>30</sub> + «Адоб Zn» и навоз 40 т/га + N<sub>90</sub>P<sub>90</sub>K<sub>40</sub> + N<sub>30</sub> - соответственно в пределах у гибрида Добрыня – 1,7-1,7 шт; 252-256 г; 88-89 % и у гибрида Спирит - 1,9-2,0 шт; 279-285 г; 95-97 %.

**Таблица 1 - Влияние макро- и микроудобрений, регуляторов роста на фотосинтетическую деятельность кукурузы (среднее за 2016-2017 гг.)**

Гибриды	Вариант опыта	Площадь листьев растения, см <sup>2</sup>	Максимальная площадь листьев, тыс.	ЧПФ, г/ дней м <sup>2</sup> *сутки	ФП, млн.м <sup>2</sup> *сутки/га
Добрыня	1. Без удобрений	2932	14,0	3,3	0,71
	2. N <sub>60</sub> P <sub>90</sub> K <sub>40</sub>	3047	14,5	3,4	0,74
	3. N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>40</sub>	3122	14,9	3,8	0,79
	4. N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>40</sub> + «Эпин»	3168	15,1	3,8	0,79
	5. N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>40</sub> + «Экосил»	3235	15,4	4,0	0,84
	6. N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>40</sub> + N <sub>30</sub> при 1-ой м/р обр.	3265	15,5	4,0	0,84
	7. N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>40</sub> + N <sub>30</sub> + «Экосил»	3281	15,6	4,1	0,97
	8. N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>40</sub> + N <sub>30</sub> + «Адоб Zn»	3281	15,6	4,4	1,04
	9. Навоз 40 т/га + N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>40</sub> + N <sub>30</sub>	3327	15,8	4,6	1,04
Спирит	1. Без удобрений	3331	15,8	4,8	1,06
	2. N <sub>60</sub> P <sub>90</sub> K <sub>40</sub>	3418	16,3	5,0	1,18
	3. N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>40</sub>	3762	17,9	5,0	1,18
	4. N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>40</sub> + «Эпин»	3776	18,0	5,1	1,18
	5. N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>40</sub> + «Экосил»	4040	19,2	5,3	1,19
	6. N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>40</sub> + N <sub>30</sub> при 1-ой м/р обр.	4245	20,2	5,5	1,23
	7. N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>40</sub> + N <sub>30</sub> + «Экосил»	5092	24,2	5,7	1,27
	8. N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>40</sub> + N <sub>30</sub> + «Адоб Zn»	5092	24,7	5,9	1,28
	9. Навоз 40 т/га + N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>40</sub> + N <sub>30</sub>	5300	25,2	6,1	1,48



**Рисунок 2 - Влияние макро- и микроудобрений, регуляторов роста на продуктивность и качество кукурузы в условиях предгорной зоны КБР**

**Таблица 2 - Влияние макро- и микроудобрений, регуляторов роста на продуктивность и качество кукурузы в условиях предгорной зоны КБР**

Гибриды	Вариант опыта	Урожайность початков, т/га	Количество продуктивных початков на растении, шт.	Масса початка с оберткой, г	Озерненность початка, %
Добрыня	1. Без удобрений	14,5	1,4	217	79
	2. N <sub>60</sub> P <sub>90</sub> K <sub>40</sub>	16,8	1,5	235	80
	3. N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>40</sub>	18,9	1,6	235	83
	4. N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>40</sub> + «Эпин»	19,5	1,6	237	85
	5. N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>40</sub> + «Экосил»	19,7	1,6	243	86
	6. N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>40</sub> + N <sub>30</sub> при 1-ой м/р обр.	19,9	1,6	248	86
	7. N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>40</sub> + N <sub>30</sub> + «Экосил»	20,1	1,6	248	87
	8. N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>40</sub> + N <sub>30</sub> + «Адоб Zn»	21,1	1,7	252	88
	9. Навоз 40 т/га + N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>40</sub> + N <sub>30</sub>	21,3	1,7	256	89
Спирит	1. Без удобрений	21,4	1,7	261	90
	2. N <sub>60</sub> P <sub>90</sub> K <sub>40</sub>	21,6	1,8	261	91
	3. N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>40</sub>	21,7	1,8	263	92
	4. N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>40</sub> + «Эпин»	22,3	1,8	274	93
	5. N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>40</sub> + «Экосил»	22,4	1,8	274	94
	6. N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>40</sub> + N <sub>30</sub> при 1-ой м/р обр.	23,2	1,9	276	94
	7. N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>40</sub> + N <sub>30</sub> + «Экосил»	23,4	1,9	278	95
	8. N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>40</sub> + N <sub>30</sub> + «Адоб Zn»	23,9	1,9	279	95
	9. Навоз 40 т/га + N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>40</sub> + N <sub>30</sub>	26,3	2	285	97

**Выводы**

Наиболее высокая урожайность початков, количество продуктивных початков на растении и % озерненности початков в вариантах с применением

«Адоб Зп» на фоне  $N_{90}P_{70}K_{120} + N_{30}$  и навоз 40 т/га +  $N_{90}P_{70}K_{120} + N_{30}$  у обоих гибридов сахарной кукурузы в условиях Кабардино-Балкарской Республики.

**Список литературы**

1. Кишев А.Ю., Ханиева И.М., Жеруков Т.Б., Шибзухов З.Г.С. Применение новых гербицидов на посевах кукурузы на выщелоченных черноземах КБР / European research: сборник статей XII Международной научно-практической конференции. - 2017. - С. 77-79.
2. Ханиева И.М., Шогенов Ю.М., Шибзухов З.Г.С. Зависимость структуры урожая гибридов кукурузы в Кабардино-Балкарии от сортовых особенностей и обработки биопрепаратами // Технологии, инструменты и механизмы инновационного развития: материалы Международной научно-практической конференции НИЦ «Поволжская научная корпорация». - 2017. - С. 159-162.
3. Ханиева И.М., Шогенов Ю.М., Шибзухов З.Г.С. Урожайность гибридов кукурузы в Кабардино-Балкарии в зависимости от сортовых особенностей и сроков посева // Технологии, инструменты и механизмы инновационного развития: материалы Международной научно-практической конференции НИЦ «Поволжская научная корпорация». - 2017. - С. 162-164.
4. Шогенов Ю.М. Урожайность гибридов кукурузы разных групп спелости и их родительских форм в зависимости от глубины заделки семян в КБР // Технологии, инструменты и механизмы инновационного развития: материалы Международной научно-практической конференции НИЦ «Поволжская научная корпорация» / Шогенов Ю.М., Шибзухов З.С., Уянаева З.Э. - 2017. - С. 191-192.
5. Шогенов Ю.М., Шибзухов З.С. Качество зерна гибридов кукурузы в зависимости от сортовых особенностей и сроков посева в Кабардино-Балкарии // Технологии, инструменты и механизмы инновационного развития: материалы Международной научно-практической конференции НИЦ «Поволжская научная корпорация». - 2017. - С. 182-183.
6. Шогенов Ю.М., Шибзухов З.Г.С., Уянаева З.Э. Влияния уровня минерального питания на урожайность гибридов кукурузы в условиях КБР // Технологии, инструменты и механизмы инновационного развития: материалы Международной научно-практической конференции НИЦ «Поволжская научная корпорация». - 2017. - С. 194-197.
7. Шогенов Ю.М., Шибзухов З.Г.С., Уянаева З.Э. Качество зерна гибридов кукурузы разных групп спелости в зависимости от уровня минерального питания в условиях Кабардино-Балкарской Республики // Технологии, инструменты и механизмы инновационного развития: материалы Международной научно-практической конференции НИЦ «Поволжская научная корпорация». - 2017. - С. 200-202.
8. Шогенов Ю.М., Кумахов Т.Р., Тхамоков З.Д., Шогенов Ю.М., Ханиева И.М. Вести из Кабардино-Балкарии // Зерновое хозяйство. - 2004. - № 4. - С. 2.
9. Шогенов Ю.М., Гатажиков З., Ханиев М.Х., Шогенов Ю.М. Посевные качества семян некоторых гибридов кукурузы в условиях КБР // Зерновое хозяйство. - 2007. - № 3-4. - С. 37-39.
10. Шогенов Ю.М., Иванова З.А., Шогенов Ю.М., Хоконова М.Б., Нагудова Ф.Х. Отзывчивость гибридов кукурузы различных групп спелости на минеральное питание // Наука и образование - XXI век. - 2013. - Т. 2013. - С. 41.
11. Шогенов Ю.М., Шибзухов З.С., Эльмесов С.Б., Виндугов Т.С. Продолжительность межфазных периодов и ростовые процессы в зависимости от приемов возделывания в условиях Кабардино-Балкарии // Научно-практические пути повышения экологической устойчивости и социально-экономического обеспечения сельскохозяйственного производства: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной году экологии в России / Сост. Н.А. Щербакова, А.П. Селиверстова. - 2017. - С. 344-346.
12. Шогенов Ю.М., Шибзухов З.С., Эльмесов С.Б., Виндугов Т.С. Фотосинтетическая деятельность растений гибридов кукурузы в связи с сортовыми особенностями и густотой стояния растений в Кабардино-Балкарии // Научно-практические пути повышения экологической устойчивости и социально-экономического обеспечения сельскохозяйственного производства: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной году экологии в России. - 2017. - С. 348-349.
13. Гасанов Т.Н., Магомедов Н.Р. Эффективность бороздковой технологии возделывания кукурузы и сорго в западном Прикаспии // Кукуруза и сорго. - 2005. - № 2. - С. 17-19.
14. Астарханов И.Р., Ашурбекова Т.Н., Рамазанова З.М. Влияние пестицидной нагрузки на окружающую среду и пути его снижения // Проблемы развития АПК региона. 2014. Т. 20. № 4 (20). С. 49-52.

**References**

1. Kishev A.YU., Khaniyeva I.M., Zherukov T.B., Shibzukhov Z.G.S. Primeneniye novykh gerbitsidov na posevakh kukuruzy na vyshchelochennykh chernozemakh KBR / European research // Sbornik statey XII Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. 2017. S. 77-79.
2. Khaniyeva I.M., Shogenov YU.M., Shibzukhov Z.G.S. Zavisimost' struktury urozhaya gibridov kukuruzy v kabardino-balkarii ot sortovykh osobennostey i obrabotki biopreparatami / Tekhnologii, instrumenty i mekhanizmy innovatsionnogo razvitiya // Materialy mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii NITS «Povolzhskaya nauchnaya korporatsiya». 2017. S. 159-162.
3. Khaniyeva I.M., Shogenov YU.M., Shibzukhov Z.G.S. Urozhaynost' gibridov kukuruzy v Kabardino-Balkarii v zavisimosti ot sortovykh osobennostey i srokov poseva / Tekhnologii, instrumenty i mekhanizmy innovatsionnogo razvitiya // Materialy mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii NITS «Povolzhskaya nauchnaya korporatsiya». 2017. S. 162-164.
4. Shogenov YU.M. Urozhaynost' gibridov kukuruzy raznykh grupp spelosti i ikh roditel'skikh form v zavisimosti ot glubiny zadelki semyan v KBR / Shogenov YU.M., Shibzukhov Z.S., Uyanayeva Z.E. V sbornike: Tekhnologii, instrumenty i mekhanizmy innovatsionnogo razvitiya // Materialy mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii NITS «Povolzhskaya nauchnaya korporatsiya». 2017. S. 191-192.

5. Shogenov YU.M., Shibzukhov Z.S. Kachestvo zerna gibridov kukuruzy v zavisimosti ot sortovykh osobennostey i srokov poseva v Kabardino-Balkarii / Tekhnologii, instrumenty i mekhanizmy innovatsionnogo razvitiya // Materialy mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii NITS «Povolzhskaya nauchnaya korporatsiya». 2017. S. 182-183.
6. Shogenov YU.M., Shibzukhov Z.G.S., Uyanayeva Z.E. Vliyaniya urovnya mineral'nogo pitaniya na urozhaynost' gibridov kukuruzy v usloviyakh KBR / Tekhnologii, instrumenty i mekhanizmy innovatsionnogo razvitiya // Materialy mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii NITS «Povolzhskaya nauchnaya korporatsiya». 2017. S. 194-197.
7. Shogenov YU.M., Shibzukhov Z.G.S., Uyanayeva Z.E. Kachestvo zerna gibridov kukuruzy raznykh grupp spelosti v zavisimosti ot urovnya mineral'nogo pitaniya v usloviyakh Kabardino-Balkarskoy respubliki / Tekhnologii, instrumenty i mekhanizmy innovatsionnogo razvitiya Materialy mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii NITS «Povolzhskaya nauchnaya korporatsiya». 2017. S. 200-202.
8. Shogenov YU.M., Kumakhov T.R., Tkhamokov Z.D., Shogenov YU.M., Khaniyeva I.M. Vesti iz Kabardino-Balkarii // Zernovoye khozyaystvo. 2004. № 4. S. 2.
9. Shogenov YU.M., Gatazhokov Z., Khaniyev M.KH., Shogenov YU.M. Posevnyye kachestva semyan nekotorykh gibridov kukuruzy v usloviyakh KBR // Zernovoye khozyaystvo. 2007. № 3-4. S. 37-39.
10. Shogenov YU.M., Ivanova Z.A., Shogenov YU.M., Khokonova M.B., Nagudova F.KH. Otvychivost' gibridov kukuruzy razlichnykh grupp spelosti na mineral'noye pitaniye // Nauka i obrazovaniye - XXI vek. 2013. T. 2013. S. 41.
11. Shogenov YU.M., Shibzukhov Z.S., El'mesov S.B., Vindugov T.S. Prodolzhitel'nost' mezhfaznykh periodov i rostovyye protsessy v zavisimosti ot priyemov vozdeleyvaniya v usloviyakh Kabardino-Balkarii / Nauchno-prakticheskiye puti povysheniya ekologicheskoy ustoychivosti i sotsial'no-ekonomicheskoy obespecheniye sel'skokhozyaystvennogo proizvodstva // Materialy mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, posvyashchonnoy godu ekologii v Rossii. Sostaviteli N.A. Shcherbakova, A.P. Seliverstova. 2017. S. 344-346.
12. Shogenov YU.M., Shibzukhov Z.S., El'mesov S.B., Vindugov T.S. fotosinteticheskaya deyatel'nost' rasteniy gibridov kukuruzy v svyazi s sortovymi osobennostyami i gustoty stoyaniya rasteniy v Kabardino-Balkarii / Nauchno-prakticheskiye puti povysheniya ekologicheskoy ustoychivosti i sotsial'no-ekonomicheskoy obespecheniye sel'skokhozyaystvennogo proizvodstva // Materialy mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, posvyashchonnoy godu ekologii v Rossii. 2017. s. 348-349.
13. Gasanov T.N., Magomedov N.R. Effektivnost' borozdkovoy tekhnologii vozdeleyvaniya kukuruzy i sorgo v za-padnom prikasp'ii//Kukuruza i sorgo. 2005. № 2. S. 17-19.
14. Astarkhanov I.R., Ashurbekova T.N., Ramazanova Z.M. Vliyanie pesticidnoi nagruzki na okruzhayushchuyu sredu i puti ego snizheniya//Problemy razvitiya APK regiona. 2014. T. 20. № 4 (20). S. 49-52.

УДК 633.15:631.559(470.64)

### УРОЖАЙНОСТЬ ГИБРИДОВ РАЗНЫХ ГРУПП СПЕЛОСТИ КУКУРУЗЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СОРТОВЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ, СРОКОВ ПОСЕВА, ГУСТОТЫ СТОЯНИЯ И БИОПРЕПАРАТОВ В КАБАРДИНО-БАЛКАРИИ

**З.С. ШИБЗУХОВ**, канд. с.-х. наук, доцент  
**Ю.М. ШОГЕНОВ**, канд. с.-х. наук, доцент  
**ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский ГАУ»**, г. Нальчик

#### *YIELD OF HYBRIDS OF DIFFERENT GROUPS OF CORN DAMAGE DEPENDING ON VARIETY FEATURES, CROPS, STANDING DENSITY AND BIOLOGICAL PRODUCTS IN KABARDINO-BALKARIA*

**Z.S. SHIBZUKHOV**, PhD, Associate Professor  
**Yu.M. SHOGENOV**, PhD, Associate Professor  
**FSBEI HE Kabardino-Balkarsky State Agrarian University, Nalchik, Russia**

**Аннотация.** В статье рассматривается урожайность у гибридов кукурузы в связи с сортовыми особенностями, сроками посева, густотой стояния и обработкой биопрепаратами в Кабардино-Балкарии. Более раннеспелые формы, такие как Катерина СВ и Камилла СВ, лучше переносят ранние сроки посева и, напротив, более позднеспелые формы - Валентин МВ и Машук 480 СВ - не дают достаточно высокого урожая в ранние сроки посева и лучше переносят поздние сроки, чем ранние. Выявлен в ходе исследований период, когда создаются наиболее благоприятные условия для роста и развития всех генотипов кукурузы, - в условиях Северного Кавказа он приходится с 30 апреля по 10 мая. По густоте стояния надо отметить, что более раннеспелые формы лучше переносят загущенность от 70 до 80 тыс./га, а в более влажные годы - и 90 тыс./га; среднеспелые формы хорошо развиваются при 60 тыс./га и более позднеспелые - до 50 тыс./га. Все гибриды дают наибольшую прибавку при обработке биопрепаратами: Азотовит + Бактофосфин + Активит МБ + Байкал ЭМ-1 (ABCD).

**Ключевые слова:** кукуруза, гибриды, урожайность, сроки посева, густота стояния, обработка биопрепаратами.

**Abstract.** The article discusses the yield of corn hybrids in connection with varietal characteristics, planting dates, standing density and processing of biological products in Kabardino-Balkaria. Earlier forms such as Katerina SV and Camilla SV better tolerate early sowing dates and, on the contrary, later ripe forms Valentin MV and Mashuk 480 CB do not produce a sufficiently high yield in early terms and sow late terms better than early ones. The study revealed the period when the most favorable conditions are created for the growth and development of all the genotypes of maize - it falls on April 30 to May 10 in the North Caucasus. According to the density of standing, it should be noted that earlier-matched forms tolerate thickening from 70 to 80 thousand / ha, and in more humid years and тыс 90 thousand / ha, mid-season forms develop well at 60 thousand / ha, and later up to 50 thousand / ha. All hybrids give the greatest increase in the processing of biological products: Nitrogen + Bactophosphine + Activate MB + Baikal EM-1 (ABCD).

**Keywords:** maize, hybrids, yield, sowing time, standing density, processing with biological preparations.

**Введение.** Отечественные и зарубежные ученые, как раньше, так и сейчас, уделяют большое внимание изучению урожайности у сельскохозяйственных культур в зависимости от сроков посева, густоты стояния и биопрепаратов [1;2;3;4;5].

Материалы и методика исследования. Полевые опыты проводились в учебно-производственном комплексе КБГАУ. Почвы опытного участка представлены выщелоченным черноземом тяжелосуглинистым. Площадь учетной делянки в опыте составляла 100 м<sup>2</sup>. Повторность четырехкратная, размещение рендомизированное, по Б.Х. Доспехову, 1979.

В полевых опытах в качестве объектов исследования использовали гибриды разной скороспелости: раннеспелый Катерина СВ, среднеранний Камилла СВ, среднеспелый Валентин МВ и среднепоздний гибрид Машук 480 СВ. В схему первого опыта включались четыре варианта по изучению реакции гибридов кукурузы на различные сроки посева (20 апреля; 30 апреля; 10 мая; 20 мая). Во втором опыте изучались варианты с густотой посева (50-60-70-80-90 тыс. растений на 1 гектар). В третьем опыте в схему включались варианты по изучению влияния предпосевной обработки семян биопрепаратами на рост, развитие и урожайность кукурузы. Схема опыта включала восемь вариантов:

- 1 - контроль (намачивание семян водой);
- 2 - обработка Азотовитом (А);
- 3 - обработка Бактофосфин (В);
- 4 - обработка Активит (С);
- 5 - Байкал ЭМ-1;
- 6 - обработка Азотовит+Бактофосфин (АВ);
- 7 - обработка Азотовит+Бактофосфин+Активит МБ (АВС);
- 8 - обработка Азотовит+Бактофосфин+Активит МБ+Байкал ЭМ-1 (ABCD).

В вариантах совместной обработки: АВ, АВС, ABCD соотношение растворов соответствующих биопрепаратов было 1:1, 1:1:1, 1:1:1:1.

Площадь учётной делянки составляла 6 м<sup>2</sup> (4,2 м x 1,5 м). В опыте высевались семена гибрида Катерина СВ ширококрядным способом посева 70 см при норме высева 50 тыс раст./га. Размещение делянок было рендомизированным, в два яруса. Все

предусмотренные программой наблюдения и анализы выполнены по соответствующим ГОСТам и методикам, принятым в научных учреждениях.

**Результаты исследования.** Важным критерием правильности выбора оптимальных технологических приемов служит такой показатель, как урожай зерна, полученный на опытных посевах.

В опыте со сроками посева получены следующие результаты, представленные в таблице 21.

Как видно из таблицы, сроки посева по-разному влияли на урожай разных форм кукурузы. Для раннеспелого гибрида Катерина СВ прибавка урожая в первый срок посева составила 2,9 ц/га, или 6,5 % по сравнению с четвертым сроком (20 мая); во втором сроке - 5,3 ц/га, или 12,0 % - именно этот срок оказался особенно оптимальным за 2 года исследований для данного гибрида; в третьем сроке прибавка была 1,7 ц/га, или 3,8 %. Такая же закономерность соблюдается для материнской формы гибрида Катерина СВ, но надо отметить то, что при первом сроке посева прибавка составляла 14,0 ц/га, или 40,7 %, тогда как во втором сроке она снизилась до 5,2 ц/га, или 15,1 %, что на 8,1 % выше данных гибрида; в третьем сроке прибавка составила 2,4 ц/га, или 7,0 %. Таким образом в среднем по гибриду Катерина СВ урожай зерна составил 46,5 ц/га, тогда как для материнской формы - 39,8 ц/га, что на 16,5 % ниже урожая гибрида Катерина СВ.

Для среднераннего гибрида Камилла СВ прибавка по срокам колебалась от 3,9 ц/га до 9,8 ц/га, или от 7,4 % до 18,5 %. Это говорит о высокой устойчивости данного гибрида к неблагоприятным условиям среды. Также родительские формы реагировали на сроки посева; и размах прибавки составил от 2,3-2,5 ц/га до 13,7-15,3 ц/га, или от 6,0-7,1 % до 37,0-42,0 %. Как и в первом случае, родительские формы сильнее реагируют на сроки посева, что говорит о том, что родительские формы более требовательны к условиям произрастания и плохо переносят негативное действия внешней среды.

Для более позднеспелых форм, таких как Валентин МВ и Машук 480 СВ, первый срок посева не обеспечивал нормальный режим роста, так как начальные этапы онтогенеза проходили при относительно низких температурах, не отвечающих требованиям растений кукурузы данной группы спелости.

Таблица 1 - Урожай зерна гибридов кукурузы в зависимости от сроков посева, ц/га

Гибриды (А)	Годы	Сроки посева (В)			
		1	2	3	4
Катерина СВ	2015	24,7	28,0	27,3	25,2
	2016	33,6	40,5	37,3	34,2
	Ср.	<b>28,9</b>	<b>29,2</b>	<b>34,3</b>	<b>32,3</b>
Камилла СВ	2015	39,4	39,0	38,3	36,9
	2016	47,4	49,8	46,2	44,5
	Ср.	<b>43,0</b>	<b>43,5</b>	<b>44,5</b>	<b>42,2</b>
Валентин МВ	2015	45,9	45,4	43,7	40,8
	2016	60,2	63,4	57,4	53,5
	Ср.	<b>52,5</b>	<b>53,1</b>	<b>54,4</b>	<b>50,5</b>
Машук 480СВ	2015	44,3	52,3	51,5	49,9
	2016	51,6	64,8	60,1	58,0
	Ср.	<b>47,5</b>	<b>48,0</b>	<b>58,6</b>	<b>55,9</b>

Ошибка опыта = 2.246 %  
 НСР для фактора А: 2.136 ц/га  
 НСР для фактора В: 2.136 ц/га  
 НСР для взаимодействий: 4.272 ц/га

Прибавка выражалась с отрицательным знаком - 8.0 ц/га, или снижение составило 12.0% от последнего срока посева. Такие же результаты получены и для среднепозднего гибрида Машук 480 СВ, где прибавка выражалась всего в 2,5 ц/га, или 3,6 %.

Во втором опыте с густотой стояния выявлено, что у раннеспелого гибрида Катерина СВ наибольший урожай зерна получен при густоте 70 и 80 тыс. на один гектар; и прибавка составила 6-8,7 ц/га, или

11,4-16,5 %. При этом на густоте 60 тыс./га прибавка была 5 ц/га, или 9,5% и при 90 тыс/га – 4,4 ц/га, или 8,4 % (табл.1).

Такая выровненность в показателях дает возможность судить о том, что данный гибрид имеет устойчивость к повышению загущенности посевов и выдерживает большую плотность посевов до определенного уровня.

Таблица 2 - Урожай зерна гибридов кукурузы в зависимости от густоты посева, ц/га

Гибриды (А)	Годы	Густота посева, тыс./га (В)				
		50	60	70	80	90
Катерина СВ	2015	28	27,5	31,9	34,4	30,4
	2016	40,5	43,7	43,9	40,7	41,4
	Ср.	<b>33,9</b>	<b>34,2</b>	<b>35,7</b>	<b>38</b>	<b>37,6</b>
Камилла СВ	2015	39	43,3	49,2	51,1	51,1
	2016	49,8	53,4	59	61,1	61,1
	Ср.	<b>44</b>	<b>44,5</b>	<b>48,4</b>	<b>54,1</b>	<b>56,2</b>
Валентин МВ	2015	52,3	55,5	55	46,8	-
	2016	64,8	62,9	60,6	56,1	-
	Ср.	<b>58</b>	<b>58,6</b>	<b>57,8</b>	<b>51,5</b>	-
Машук 480СВ	2015	64,9	69,4	58,3	51,6	-
	2016	59,4	65	62,3	56,8	-
	Ср.	<b>62,2</b>	<b>67,2</b>	<b>60,3</b>	<b>54,2</b>	-

Ошибка опыта = 2.180 %  
 НСР для фактора А: 1.998 ц/га  
 НСР для фактора В: 2.234 ц/га  
 НСР для взаимодействий: 4.469 ц/га

Как видно из таблицы 1, реакция на загущенность у среднераннего гибрида Камила СВ несколько отличается: с возрастанием густоты до 70 тыс. идет резкий подъем и затем резкий скачок вниз при 80 и 90 тыс./га; прибавка урожая при 60 тыс./га составила 6,1 ц/га; затем при 70 тыс./га – 9,6 ц/га; далее 6,8 ц/га при 80 тыс. и достигает 5 ц/га при 90 тыс.

Для среднеспелого гибрида Валентин МВ наибольший урожай получен при 50 тыс/га – 58,0 ц/га и при 60 тыс./га - 58,6 ц/га; далее с увеличением

густоты на каждые 10 тыс./га снижение урожая составляет от 0,2 до 6,5 ц/га; а для среднепозднего гибрида Машук 480 СВ прослеживается снижение с 50 тыс/га до 90 тыс./га; при этом это снижение составило от 1,7 ц/га, или 2,8% до 8.4 ц/га, или 10%. Наибольший урожай получен при густоте 50 тыс./га – 62,2 ц/га.

Особо надо отметить результаты, полученные в третьем опыте с биопрепаратами (табл.1).

Для раннеспелого гибрида Катерина СВ на варианте контроль (намачивание водой) получен

урожай зерна 45,2 ц/га в среднем за два года исследований, а с обработкой Бактофосфин (В) существенно возрастает урожай зерна и дает прибавку до 9 ц/га, или 19,9%. При внесении биопрепаратов в комбинации Активит МБ (С) прибавка урожая

растет до 12,4 ц/га, или 27,2 %, но надо заметить, что при внесении комбинации Азот+Бактофосфин+Активит МБ (АВС) прибавка была 13,4, или 29,5 %, что выше на 1,3 ц/га предыдущей прибавки.

Таблица 3 - Урожай зерна гибридов кукурузы в зависимости от обработки биопрепаратами, ц/га

Ги-бриды (А)	Годы	Биопрепараты (В)							
		Контроль (намачивание водой)	Азот+вит (А)	Бактофосфин (В)	Активит МБ (С)	Байкал ЭМ-1 (D)	Азот+вит+Бактофосфин (АВ)	Азот+вит+Бактофосфин+Активит МБ(АВС)	Азот+вит+Бактофосфин+Активит МБ+Байкал ЭМ(ABCD)
Катерина СВ	2015	39,0	45,0	48,4	49,8	53,2	56,3	57,9	59,7
	2016	49,8	56,4	59,2	63,0	63,9	67,1	68,6	70,9
	Ср.	<b>44,4</b>	<b>50,7</b>	<b>53,8</b>	<b>56,9</b>	<b>58,5</b>	<b>61,7</b>	<b>63,3</b>	<b>65,3</b>
Камилла СВ	2015	45,4	54,6	50,8	55,6	57,9	57,9	60,2	62,2
	2016	63,3	69,2	68,7	73,4	70,0	74,8	76,4	78,8
	Ср.	<b>54,3</b>	<b>61,9</b>	<b>59,8</b>	<b>64,5</b>	<b>63,9</b>	<b>66,4</b>	<b>68,3</b>	<b>70,5</b>
Валентин МВ	2015	56,0	58,7	60,4	61,0	69,4	61,5	68,8	71,1
	2016	64,4	81,3	81,9	81,6	78,1	83,7	85,7	88,4
	Ср.	<b>60,2</b>	<b>70,0</b>	<b>71,2</b>	<b>71,3</b>	<b>73,8</b>	<b>72,6</b>	<b>77,3</b>	<b>79,8</b>
Машук 480СВ	2015	57,2	66,6	61,7	62,3	70,9	62,9	69,9	72,2
	2016	82,1	85,2	89,1	89,4	91,1	89,9	95,3	98,4
	Ср.	<b>69,7</b>	<b>75,9</b>	<b>75,5</b>	<b>75,9</b>	<b>81,0</b>	<b>76,4</b>	<b>82,7</b>	<b>85,3</b>

Ошибка опыта = 2.222 %  
НСР для фактора А: 2.076 ц/га  
НСР для фактора В: 2.543 ц/га  
НСР для взаимодействий: 5.086 ц/га

Если сравнивать с вариантом Бактофосфин (В), прибавка выросла значительно: до 7,4-8,1 ц/га при комбинации *Азот+вит+Бактофосфин (АВ)* и *Азот+вит+Бактофосфин+Активит МБ (АВС)*, или при сравнении с контролем (намачивание водой) прибавка составила в *пределах* 16,4-17,1 ц/га, или 36,3-37,8 %. Такая же закономерность наблюдается на *всех вариантах* кукурузы, лишь надо отметить, что особенностью является то, что все гибриды дают наибольшую прибавку при обработке биопрепаратами *Азот+вит+Бактофосфин+Активит МБ+Байкал ЭМ-1 (АВСД)*.

Следует подвести итог вышесказанному: все исследуемые факторы влияли на растения кукурузы по-разному в соответствии с требованиями и особенностями данного генотипа. Урожай зерна является одним из главных критериев, по которому мы можем судить об эффективности данного элемента технологии выращивания.

#### Выводы

1. Более раннеспелые формы, такие как Катерина СВ и Камила СВ, лучше переносят ранние сроки посева. и, напротив, более позднеспелые формы Валентин МВ и Машук 480 СВ не дают достаточно высокого урожая в ранние сроки посева и лучше переносят поздние сроки, чем ранние. Выявлен в ходе исследований период, когда создаются наиболее благоприятные условия для роста и развития всех генотипов кукурузы, - в условиях Северного Кавказа он приходится на 30 апреля по 10 мая.

2. По густоте стояния в ходе полевых исследований установлено, что более раннеспелые формы лучше переносят загущенность от 70 до 80 тыс./га, а в более влажные годы и 90 тыс./га; среднеспелые формы хорошо развиваются при 60 тыс./га и более позднеспелые - до 50 тыс./га.

На фоне этих приемов эффективность применения биопрепаратов возрастает в целом до 16,1-80,7 % в зависимости от гибридов кукурузы (ее биологического потенциала) до определенного момента, где решающим фактором является влага в почве.

#### Список литературы

1. Кишев А.Ю., Ханиева И.М., Жеруков Т.Б., Шибзухов З.Г.С. Применение новых гербицидов на посевах кукурузы на выщелоченных черноземах КБР // European research: материалы XII Международной научно-практической конференции. - 2017. - С. 77-79.
2. Ханиева И.М., Шогенов Ю.М., Шибзухов З.Г.С. Зависимость структуры урожая гибридов кукурузы в Кабардино-Балкарии от сортовых особенностей и обработки биопрепаратами // Технологии, инструменты и механизмы инновационного развития: материалы Международной научно-практической конференции НИЦ «Поволжская научная корпорация». - 2017. - С. 159-162.
3. Ханиева И.М., Шогенов Ю.М., Шибзухов З.Г.С. Урожайность гибридов кукурузы в Кабардино-Балкарии в зависимости от сортовых особенностей и сроков посева // Технологии, инструменты и механизмы инновационного разви-

тия: материалы Международной научно-практической конференции НИЦ «Поволжская научная корпорация». - 2017. С. - 162-164.

4. Шогенов Ю.М. Урожайность гибридов кукурузы разных групп спелости и их родительских форм в зависимости от глубины заделки семян в КБР / Шогенов Ю.М., Шибзухов З.С., Уянаева З.Э. // Технологии, инструменты и механизмы инновационного развития: материалы Международной научно-практической конференции НИЦ «Поволжская научная корпорация». - 2017. - С. 191-192.

5. Шогенов Ю.М., Шибзухов З.Г.С. Качество зерна гибридов кукурузы в зависимости от сортовых особенностей и сроков посева в Кабардино-Балкарии // Технологии, инструменты и механизмы инновационного развития: материалы Международной научно-практической конференции НИЦ «Поволжская научная корпорация». - 2017. - С. 182-183.

6. Шогенов Ю.М., Шибзухов З.Г.С., Уянаева З.Э. Влияние уровня минерального питания на урожайность гибридов кукурузы в условиях КБР // Технологии, инструменты и механизмы инновационного развития: материалы Международной научно-практической конференции НИЦ «Поволжская научная корпорация». - 2017. - С. 194-197.

7. Шогенов Ю.М., Шибзухов З.Г.С., Уянаева З.Э. Качество зерна гибридов кукурузы разных групп спелости в зависимости от уровня минерального питания в условиях Кабардино-Балкарской Республики // Технологии, инструменты и механизмы инновационного развития: материалы Международной научно-практической конференции НИЦ «Поволжская научная корпорация». - 2017. - С. 200-202.

8. Шогенов Ю.М., Кумахов Т.Р., Тхамоков З.Д., Шогенов Ю.М., Ханиева И.М. Вести из Кабардино-Балкарии // Зерновое хозяйство. - 2004. - № 4. - С. 2.

9. Шогенов Ю.М., Гатажиков З., Ханиев М.Х., Шогенов Ю.М. Посевные качества семян некоторых гибридов кукурузы в условиях КБР // Зерновое хозяйство. - 2007. - № 3-4. - С. 37-39.

10. Шогенов Ю.М., Иванова З.А., Шогенов Ю.М., Хоконова М.Б., Нагудова Ф.Х. Отзывчивость гибридов кукурузы различных групп спелости на минеральное питание // Наука и образование - XXI век. - 2013. - Т. - С. 41.

11. Шогенов Ю.М., Шибзухов З.С., Эльмесов С.Б., Виндугов Т.С. Продолжительность межфазных периодов и ростовые процессы в зависимости от приемов возделывания в условиях Кабардино-Балкарии // Научно-практические пути повышения экологической устойчивости и социально-экономического обеспечения сельскохозяйственного производства: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной году экологии в России. / Сост. Н.А. Щербакова, А.П. Селиверстова. - 2017. - С. 344-346.

12. Шогенов Ю.М., Шибзухов З.С., Эльмесов С.Б., Виндугов Т.С. Фотосинтетическая деятельность растений гибридов кукурузы в связи с сортовыми особенностями и густотой стояния растений в Кабардино-Балкарии // Научно-практические пути повышения экологической устойчивости и социально-экономического обеспечения сельскохозяйственного производства: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной году экологии в России. - 2017. - С. 348-349.

13. Гасанов Т.Н., Магомедов Н.Р. Эффективность бороздковой технологии возделывания кукурузы и сорго в западном Прикаспии // Кукуруза и сорго. - 2005. - № 2. - С. 17-19.

### **References**

1. Kishev A.YU., Khaniyeva I.M., Zherukov T.B., Shibzukhov Z.G.S. *Primeneniye novykh gerbitsidov na posevakh kukuruzy na vyshchelochennykh chernozemakh KBR / European research // Sbornik statey XII Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. 2017. S. 77-79.*

2. Khaniyeva I.M., Shogenov YU.M., Shibzukhov Z.G.S. *Zavisimost' struktury urozhaya gibridov kukuruzy v kabardino-balkarii ot sortovykh osobennostey i obrabotki biopreparatami / Tekhnologii, instrumenty i mekhanizmy innovatsionnogo razvitiya // Materialy mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii NITS «Povolzhskaya nauchnaya korporatsiya». 2017. S. 159-162.*

3. Khaniyeva I.M., Shogenov YU.M., Shibzukhov Z.G.S. *Urozhaynost' gibridov kukuruzy v Kabardino-Balkarii v zavisimosti ot sortovykh osobennostey i srokov poseva / Tekhnologii, instrumenty i mekhanizmy innovatsionnogo razvitiya // Materialy mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii NITS «Povolzhskaya nauchnaya korporatsiya». 2017. S. 162-164.*

4. Shogenov YU.M. *Urozhaynost' gibridov kukuruzy raznykh grupp spelosti i ikh roditel'skikh form v zavisimosti ot glubiny zadelki semyan v KBR / Shogenov YU.M., Shizbukhov Z.S., Uyanayeva Z.E. // Sbornike: Tekhnologii, instrumenty i mekhanizmy innovatsionnogo razvitiya // Materialy mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii NITS «Povolzhskaya nauchnaya korporatsiya». 2017. S. 191-192.*

5. Shogenov YU.M., Shibzukhov Z.S. *Kachestvo zerna gibridov kukuruzy v zavisimosti ot sortovykh osobennostey i srokov poseva v Kabardino-Balkarii / Tekhnologii, instrumenty i mekhanizmy innovatsionnogo razvitiya // Materialy mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii NITS «Povolzhskaya nauchnaya korporatsiya». 2017. S. 182-183.*

6. Shogenov YU.M., Shibzukhov Z.G.S., Uyanayeva Z.E. *Vliyaniya urovnya mineral'nogo pitaniya na urozhaynost' gibridov kukuruzy v usloviyakh KBR / Tekhnologii, instrumenty i mekhanizmy innovatsionnogo razvitiya // Materialy mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii NITS «Povolzhskaya nauchnaya korporatsiya». 2017. S. 194-197.*

7. Shogenov YU.M., Shibzukhov Z.G.S., Uyanayeva Z.E. *Kachestvo zerna gibridov kukuruzy raznykh grupp spelosti v zavisimosti ot urovnya mineral'nogo pitaniya v usloviyakh Kabardino-Balkarskoy respubliki / Tekhnologii, instrumenty i mekhanizmy innovatsionnogo razvitiya Materialy mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii NITS «Povolzhskaya nauchnaya korporatsiya». 2017. S. 200-202.*

8. Shogenov YU.M., Kumakhov T.R., Tkhamokov Z.D., Shogenov YU.M., Khaniyeva I.M. *Vesti iz Kabardino-Balkarii // Zernovoye khozyaystvo. 2004. № 4. S. 2.*

9. Shogenov YU.M., Gatazhikov Z., Khaniyev M.KH., Shogenov YU.M. *Posevnyye kachestva semyan nekotorykh gibridov kukuruzy v usloviyakh KBR // Zernovoye khozyaystvo. 2007. № 3-4. S. 37-39.*



10. Shogenov YU.M., Ivanova Z.A., Shogenov YU.M., Khokonova M.B., Nagudova F.KH. *Otzyvchivost' gibridov kukuruzy razlichnykh grupp spelosti na mineral'noye pitaniye // Nauka i obrazovaniye - XXI vek. 2013. T. 2013. S. 41.*

11. Shogenov YU.M., Shibzukhov Z.S., El'mesov S.B., Vindugov T.S. *Prodolzhitel'nost' mezhfaznykh periodov i rostovyye protsessy v zavisimosti ot priyemov vozdeleyvaniya v usloviyakh Kabardino-Balkarii / Nauchno-prakticheskiye puti povysheniya ekologicheskoy ustoychivosti i sotsial'no-ekonomicheskoye obespecheniye sel'skokhozyaystvennogo proizvodstva // Materialy mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, posvyashchonnoy godu ekologii v Rossii. Sostaviteli N.A. Shcherbakova, A.P. Seliverstova. 2017. S. 344-346.*

12. Shogenov YU.M., Shibzukhov Z.S., El'mesov S.B., Vindugov T.S. *fotosinteticheskaya deyatel'nost' rasteniy gibridov kukuruzy v svyazi s sortovymi osobennostyami i gustoty stoyaniya rasteniy v Kabardino-Balkarii / Nauchno-prakticheskiye puti povysheniya ekologicheskoy ustoychivosti i sotsial'no-ekonomicheskoye obespecheniye sel'skokhozyaystvennogo proizvodstva // Materialy mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, posvyashchonnoy godu ekologii v Rossii. 2017. s. 348-349.*

13. Gasanov T.N., Magomedov N.R. *Effektivnost' borozdkovoy tekhnologii vozdeleyvaniya kukuruzy i sorgo v za-padnom prikasp'ii // Kukuruzha i sorgo. 2005. № 2. S. 17-19.*

УДК 631.524: 633.511.

DOI 10.15217/issn2079-0996.2018.4.121

### ХОЗЯЙСТВЕННО ЦЕННЫЕ ПРИЗНАКИ У ГИБРИДОВ ХЛОПЧАТНИКА ОТ ДИАЛЛЕЛЬНЫХ СКРЕЩИВАНИЙ

Г.С. ШАХМЕДОВА, д-р биол. наук

Ю.И. ШАХМЕДОВА, канд. с.-х. наук

Астраханский государственный университет, г. Астрахань

### SCIENTIFIC AND PRECIOUS SIGNS IN THE COTTON'S HYBRIDS FROM DIALULAR CROSSINGS

G.S. SHAHMEDOVA, Doctor of Biology. sciences,

Yu.I. SHAHMEDOVA, candidate of agricultural sciences sciences,

Astrakhan State University, Astrakhan

**Аннотация.** Изучение образцов из различных регионов хлопкосеяния позволяет адаптировать и подобрать доноров для селекции высокопродуктивных сортов. Изложены методы, применяемые при создании сортов для юга России: изучено более 500 образцов хлопчатника из стран хлопкосеяния со всех континентов, выделены источники, проведены диаллельные скрещивания, изучена общая комбинационная способность сортов, определено наследование их по хозяйственно ценным признакам. При селекционной работе с образцами на первоначальном этапе был сделан отбор по скороспелости и продуктивности, что позволило отобрать источники для дальнейшей селекционной работы. Большое количество доноров при дальнейшей гибридизации позволило получить достаточное количество гибридных семян, имеющих высокую степень жизнеспособности. Были приведены результаты работы по селекции средневолокнистого хлопчатника. Масса коробочки выше 6,0 грамм отмечена в 26 случаях из 56 изученных гибридов. Это составило 50 %. В семи реципрокных комбинациях она была выше 6,0 г. Высокий выход волокна - более 37 % - отмечен в 28 гибридных комбинациях из 56 полученных гибридов. По образцам продуктивность колебалась от 39,9 г. (образец S/S 1/1 из Италии) до 102,6 г. (Чимбай 4007 из Каракалпакии). У 28 гибридов из 56 изученных продуктивность была выше 80 грамм с растения, что составило 50 %. Самая высокая ОКС по продуктивности была у Линии А-3 из России (108,9 г.) и образца Чимбай 4007 (89,3г.), когда они использовались как материнская форма. По отцовской линии самая высокая ОКС у образца Чимбай 4007 (95,9 г) и сорта Юг-текс 1 из России (84,5 г.). Изучение гибридов последующих поколений и отбор позволили создать сорта для юга России. Эти сорта наряду с высокой продуктивностью имеют хорошие показатели и по качеству волокна.

В 2008 году был районирован сорт АС-1, полученный методом отбора из гибридной комбинации сорта АС-7 на Чимбай 4010 (патент № 4134).

Районированный в 2012 году сорт хлопчатника получен методом отбора из гибридной комбинации Линия А3 на Чимбай 4007 (патент № 6687).

**Ключевые слова:** хлопчатник, диаллельные скрещивания, признаки – масса коробочки, длина выход волокна, продуктивность, коэффициент наследования.

**Abstract.** The study of samples from different regions of cottonseed allows adapting and selecting donors for selection of highly productive varieties. The methods used to create varieties for the south of Russia are described: more than 500 samples of cotton from cotton-growing countries from all continents have been identified, sources have been identified, diallelic crossings have been made, the overall combining ability of varieties has been studied, and their inheritance by economic-valuable traits has been determined. In selection work with samples, the initial

stage was selected for early ripeness and productivity, which allowed selecting sources for further breeding work. A large number of donors with further hybridization made it possible to obtain a sufficient number of hybrid seeds having a high degree of viability. The results of work on the selection of medium-fiber cotton were presented. The weight of the capsule above 6.0 grams was noted in 26 cases out of 56 studied hybrids. It was 50%. In seven reciprocal combinations, it was higher than 6.0 g. A high yield of fiber, more than 37% was noted in 28 hybrid combinations of the 56 resulting hybrids. According to the samples, the productivity fluctuated from 39.9 g (sample S / S 1/1 from Italy) to 102.6 g. (Chimbay 4007 from Karakalpakia). In 28 hybrids out of 56 studied, the productivity was higher than 80 grams per plant, which was 50%. The highest ACS for productivity was at Line A-3 from Russia (108.9 g.) And Chimbay sample 4007 (89.3 g.), When they were used as a maternal form. On the paternal line the highest ACS in the sample Chimbay 4007 (95.9 g) and grade Yugteks 1 from Russia (84.5 g.). Studying of hybrids of the subsequent generations and selection, have allowed to create grades for the south of Russia. These varieties along with high productivity have good performance and fiber quality. In 2008, the AS-1 variety was obtained, which was obtained by selecting from a hybrid combination of AC-7 grade at Chimbay 4010. (Patent No. 4134)

The cotton variety, cultivated in 2012, was obtained by selection from a hybrid combination of Line A3 at Chimbai 4007. (Patent No. 6687)

**Key words:** cotton, diallelic crosses, signs - weight of the box, length of the fiber yield, productivity, coefficient of inheritance.

**Введение.** Селекционная работа по хлопчатнику была начата в ГНУ «ВНИИОБ» с 2000 года. Среди волокнистых культур хлопчатник занимает главное место и в промышленности, и в экономике. Хлопчатник – это ценная техническая и стратегическая культура, которую называют «белое золото», из которого вырабатывают более 200 наименований изделий и используют во многих отраслях промышленности (текстильной, легкой, пищевой, фармацевтической и др.). Учитывая значимость культуры хлопчатника для экономики государства, в ряде областей и краев юга России с начала 90-х годов ведутся работы по изучению возможности и разработки научных основ возрождения экономически эффективного промышленного хлопководства. Также необходимо работать с каждым отдельным сортом, т.к. сортовая агротехника позволяет максимально реализовать потенциал новых сортов [7]. За этот период были привлечены и изучены из Всероссийского института растениеводства им. Н.И. Вавилова более 500 образцов из стран хлопкосеяния по всему миру. Это страны Европы: Россия Италия, Испания, Греция, Албания, Болгария; Америки; Азии: Узбекистан, Каракалпакия, Таджикистан, Туркмения; Азии: Китай, Индия; Австралии; Африки. Так как юг России - это самая северная часть возможного возделывания хлопчатника, упор сделан только на образцы вида средневолокнистого хлопчатника *Gossypium hirsutum* L. Упор при селекционной работе с образцами был сделан на первоначальном этапе на отбор по скороспелости и продуктивности, что позволило отобрать источники для дальнейшей селекционной работы. В результате были выделены сортообразцы, адаптированные к условиям юга России [5;15]. В дальнейшем эти образцы были вовлечены в гибридизацию с целью получения новых генотипов, послуживших основой для создания сортов хлопчатника для юга России. Гибридизация растений является одним из существенных методов получения нового селекционного материала. Практика селекционных работ на многих культурах по-

казала, что наиболее надежным методом быстрого получения ценных форм является гибридизация экологически отдаленных форм, проводимых внутри одного вида [10;13]. Используя этот метод, можно получить достаточное количество гибридных семян, т.к. скрещивание удастся свободно, и гибридные семена имеют высокую степень жизнеспособности. Эколого-генетический подход в селекции, предлагаемый некоторыми учеными [1;2;4;12;14], позволяет создавать генотипы, устойчивые к лимитирующим факторам среды, а также понять причины изменчивости важных генетических признаков растений [8;9;11]. Одним из лимитирующих факторов внедрения хлопчатника на юге России является продолжительность вегетационного периода. Отсутствие частной генетики по культуре хлопчатника в России значительно затрудняет задачу правильного подбора пар для скрещивания. При использовании эколого-географического принципа подбора пар необходимо наличие обширной и хорошо изученной коллекции, большого масштаб скрещиваний и обширные популяции в F<sub>2</sub> [3;15]. Важное значение имеет также изучение донорских свойств образцов, выделенных как адаптированные к определенным условиям возделывания. Для этого существенным методом является получение гибридов между выделенными образцами и изучение ряда гибридов от диаллельных скрещиваний [16].

#### Материалы и методика исследований

Проведена гибридизация 8 образцов в серии диаллельных скрещиваний: КМ-13, С-4727 из Узбекистана; КК-1198, Чимбай 4007 из Каракалпакии; Югтекс-1, Линия А-3 из России; *Lachata*, S/S 1/1 из Италии. Изучение гибридов первого поколения этих гибридов по хозяйственно ценным признакам (массе хлопка-сырца одной коробочки, выходу волокна и продуктивности с растения).

Проведение диаллельных скрещиваний позволило получить 56 гибридов по всем 8 образцам из 4 стран хлопкосеяния. Все гибриды изучены по 3 признакам. Кроме того, исследование 56 гибридов

от диаллельных скрещиваний позволило изучить общую комбинационную способность и наследование признаков по образцам, включенным в гибридизацию. Каждый гибрид изучен в течение 3-4 лет.

**Результаты исследований**

Масса коробочки выше 6,0 грамм отмечена в 26 случаев из 56 изученных гибридов. Это составило 50 %. В семи реципрокных комбинациях она

была выше 6,0 г. Это следующие гибридные комбинации: КМ-13 х Линия А-3 (6,3 г., 6,5 г.); С-4727 х Чимбай 4007 (6,0 г., 6,1 г.); С-4727 х Югтекс 1 (6,3 г., 6,0 г.); Чимбай 4007 х Югтекс 1 (6,1 г., 6,4 г.); Чимбай 4007 х Линия А-3 (6,0 г., 6,9 г.); КК-1198 х Югтекс 1 (6,1 г., 6,2 г.); Югтекс 1 х *Lachata* (6,9 г., 6,3 г.) (табл.1).

**Таблица 1 - Масса хлопка-сырца одной коробочки у образцов хлопчатника в системе диаллельных скрещиваний (ФГБНУ «ВНИИОБ», средние за 3 года)**

♀ \ ♂	КМ-13	С-4727	КК-1198	Чимбай 4007	Югтекс 1	Линия А-3	<i>Lachata</i>	S/S 1/1	X
КМ-13	5.6	5.9	6.1	5.4	5.9	6.3	6.0	5.8	5.9
С-4727	6.5	6.0	6.2	6.0	6.3	5.0	6.1	5.8	6.0
КК-1198	5.7	5.0	6.1	5.7	6.1	4.8	6.7	4.7	5.6
Чимбай 4007	6.5	6.1	5.9	5.7	6.1	6.0	7.0	6.0	6.2
Югтекс-1	6.5	6.0	6.2	6.4	5.1	5.6	6.9	5.7	6.0
Линия А-3	6.5	7.0	7.0	6.9	6.5	5.2	6.4	5.1	6.3
<i>Lachata</i>	5.4	5.8	5.7	5.8	6.3	5.5	5.7	5.1	5.7
S/S 1/1	4.9	5.6	5.0	5.6	5.6	5.5	5.1	5.3	5.3
X	5.9	5.9	6.0	5.9	6.0	5.5	6.2	5.4	

Высокий выход волокна - более 37 % - отмечен в 28 гибридных комбинациях из 56, полученных от диаллельных скрещиваний, что составило 50

%. Больше всего гибридов с высоким выходом волокна (а именно 5) отмечено в скрещивании с образцом КК-1198 (табл. 2).

**Таблица 2 - Выход волокна у образцов в системе диаллельных скрещиваний. (ФГБНУ «ВНИИОБ», среднее за 3 года)**

♀ \ ♂	КМ-13	С-4727	КК-1198	Чимбай 4007	Югтекс-1	Линия А-3	<i>Lachata</i>	S/S 1/1	X
КМ-13	34.6	37.0	41.5	36.7	37.1	35.4	36.7	36.7	37.0
С-4727	38.4	34.9	36.3	40.3	36.3	33.2	34.9	37.9	36.5
КК-1198	41.1	36.5	32.8	38.7	38.8	35.5	37.9	40.0	37.7
Чимбай 4007	43.0	37.8	34.9	35.0	36.8	36.4	38.5	37.3	37.5
Югтекс-1	35.9	36.7	35.2	36.8	37.1	36.0	38.6	37.5	36.7
Линия А-3	36.5	34.6	34.5	38.6	37.1	32.5	37.1	36.5	35.9
<i>Lachata</i>	32.2	35.7	33.6	36.0	37.8	34.4	36.9	39.1	35.7
S/S 1/1	35.2	36.5	35.9	37.4	37.3	37.7	35.6	37.1	36.6
X	37.1	36.2	35.6	37.4	37,3	35.1	37.0	37.8	

В 4 случаях с образцами Чимбай 4007 и S/S 1/1; в трех с образцами КМ-13, С-4727, Югтекс-1, Линия А-3 и *Lachata*, в 4 реципрокных гибридах высокий процент выхода волокна показали гибриды КМ-13 х

С-4727 (37,0 %; 38,4 %); КМ-13 х КК-1198 (41,5 %; 41,1%); Югтекс 1 х *Lachata* (38,6 %; 37,8 %); S/S 1/1 х Чимбай 4007 (37,4 %; 37,3 %) ( табл. 2).

**Таблица 3 - Продуктивность у образцов в системе диаллельных скрещиваний. (ФГБНУ «ВНИИОБ», средние за 3 года)**

♀ \ ♂	КМ-13	С-4727	КК-1198	Чимбай 4007	Югтекс-1	Линия А-3	<i>Lachata</i>	S/S 1/1	X
КМ-13	91.0	66.6	86.5	73.1	81.4	79.5	89.7	93.0	82.6
С-4727	68.7	47.4	77.9	63.2	67.4	93.4	83.5	73.6	71.9
КК-1198	39.8	39.2	48.3	69.7	89.1	99.7	119.8	77.8	72.9
Чимбай 4007	81.3	102.2	63.6	102.6	86.7	81.4	112.1	84.6	89.3
Югтекс-1	132.1	60.0	35.2	146,7	69.6	83.8	63.6	75.8	83.1
Линия А-3	76.4	150.6	122.7	138.8	102.1	70.0	84.8	120.8	108.9
<i>Lachata</i>	54.6	48.7	64.5	74.9	62.9	60,8	61.9	46.8	59.1
S/S 1/1	46.8	56.0	43.3	98.3	117.1	72.6	46.8	39.9	67.1
X	73.8	71.0	67.7	95.9	84,5	80.1	82.7	76.5	

По образцам продуктивность колебалась от 39,9 г. (образец S/S 1/1 из Италии) до 102,6 г. (Чимбай 4007 из Каракалпакии). У 28 гибридов из 56 изученных продуктивность была выше 80 грамм с растения, что составило 50 %. Самая высокая ОКС по продуктивности была у Линии А-3 из России (108,9 г.) и образца Чимбай 4007 (89,3 г.), когда они использовались как материнская форма. По отцовской линии самая высокая ОКС у образца Чимбай 4007 (95,9 г) и сорта Югтекс 1 из России (84,5 г.) Продуктивность выше 80,0 г. отмечена у 7 реци-прокных гибридов: Км-13 х Югтекс 1 (81,4; 132,1); Чимбай 4007 х Югтекс 1 (86,7; 146,7); С-4727 х Ли-

ния А-3 (93,4; 150,6) ; КК-1198 х Линия А-3 (99,7; 122,7); КК-1198 х Чимбай 4007 (81,4; 138,8); Югтекс 1 х Линия А-3 (83,8; 102,1); Чимбай 4007 х S/S 1/1 (84,6;98,3) (табл.3)

Анализ 56 изученных гибридов от диалельных скрещиваний как по элементам продуктивности, так и по хозяйственно ценным признакам показал, что в большинстве случаев самые высокие показатели имели гибриды, содержащие образцы из Каракалпакии, у которых высокая комбинационная способность и высокий коэффициент наследования (табл. 4).

**Таблица 4 - Коэффициент наследуемости по хозяйственно ценным признакам у гибридов**

Признаки	Материнская форма	F-факт.	h	Отцовская форма	F-факт.	Н наследуемости
Масса хлопка-сырца 1 коробочки	КК-1198	6.97	63%	КК-1198	4.16	13%
	Чимбай 4007	1.46	8%	Чимбай4007	6.49	98%
Выход волокна	КК-1198	3.29	31%	КК-1198	22.05	81.1%
	Чимбай 4007	6.02	50%	Чимбай4007	5.28	43%
Продуктивность 1 растения	КК-1198		44%	КК-1198	4.89	66%
	Чимбай 4007	0.99	0.7%	Чимбай1007	7.44	56%

Высокие показатели по всем признакам отмечены, когда в гибридах используются образцы Чимбай 4007 и КК-1198 из Каракалпакии по хозяйственно ценным признакам с образцами Югтекс 1 и Линия А3 из России; они и могут служить донорами для получения сортов для юга России.

#### Выводы

Изучение гибридов последующих поколений и отбор позволили создать сорта для юга Рос-

сии, которые наряду с высокой продуктивностью имеют хорошие показатели и по качеству волокна.

В 2008 году был районирован сорт АС-1, полученный методом отбора из гибридной комбинации сорта АС-7 на Чимбай 4010 (патент № 4134).

Районированный в 2012 году сорт АС-2 получен методом отбора из гибридной комбинации Линия А3 на Чимбай 4007 (патент № 6687).

#### Список литературы

1. Ахмедов М.Б. Оценка сортов и гибридов хлопчатника по урожаю и коэффициенту доминантности растений F-1. / М.Б. Ахмедов // Труды НИИССХ. – Ташкент, 1983. - Вып. 17. - С. 12-16.
2. Вавилов Н.И. Линеевский вид как система. - М., Л., 1931. – Вып. 1.
3. Дедова Ю.И. Привлечение сортогипов Каракалпакии при создании сортов для юга России. / Ю.И. Дедова, Н.Ю. Жарикова, И.И. Шахмедов // Технологические основы экономического развития сельского социума. – М.: Современные тетради, 2005. - С. 466-469.
4. Дедова Ю.И. Скрещиваемость отдаленно-географических форм хлопчатника: материалы конференции / Ю.И. Дедова. – Астрахань: Издательский дом «Астраханский университет», 2007. - С. 268-270.
5. Дедова Ю.И. Продуктивность образцов Каракалпакии в условиях Нижнего Прикаспия./ Г.С. Шахмедова, Н.Ю. Жарикова, И.И. Шахмедов // Эколого-биологические проблемы Волжского региона и северного Прикаспия. - Астрахань: Издательский дом «Астраханский университет», 2002. - С. 177-179.
6. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. - М., 1985.
7. Жученко А.А. Адаптивная система селекции растений (Эколого-генетические основы) / А.А. Жученко. - М.: Изд-во РУДН, 2001. - Т.2. - С. 708.
8. Касьяненко В.А., Драгавцев В.А. Создание трансгрессий по продуктивности на основе скороспелых популяций хлопчатника *Gossypium hirsutum* L. // Вестник РАСХН. – 2006. - № 2. - С. 20- 21.
9. Мережко А.Ф. Система генетического изучения исходного материала для селекции растений. – Л.: Изд-во ВИР, 1984.
10. Подольная Л.П., Асфандияров М.Ш. Длина волокна хлопчатника в различных эколого-географических условиях // Достижения науки и техники АПК. – 2004. - № 2. - С. 14-15.
11. Симонгулян Н.Г. Наследование количественных признаков хлопчатника / Н.Г. Симонгулян // Генетика. - 1970. - Т.6. - №1. - С. 15-16.

12. Симонгулян Н.Г. Комбинационная способность и наследуемость признаков хлопчатника. - Ташкент: Изд-во ФАН, 1977.
13. Симонгулян Н.Г. Генетика, селекция и семеноводство хлопчатника. / Н.Г. Симонгулян, А.Н. Шафрин, С.Р. Мухамедханов: Ташкент: Изд-во Уквитучи, 1980. - 202с.
14. Тер-Аванесян Д.В. Метод усиления изменчивости у гибридов хлопчатника. / Д.В.Тер-Аванесян, Е.И. Каменева // Хлопководство. - 1967. - №10. – С.15-18.
15. Шахмедова Г.С. Хлопчатник на юге России: монография / Г.С. Шахмедова, Ю.И. Дедова, И.И. Шахмедов, Н.Ю. Жарикова, Н.Д. Токарева. - 2006. - С. 105.
16. Шахмедова Г.С. Донорские свойства элементов продуктивности у образцов Каракалпакии при создании сортов для юга России / Г.С. Шахмедова, Ю.И. Дедова, Н.Д. Токарева // Естественные науки. -2010. - № 2(31). – С. 75-81.

#### References

1. Ahmedov M.B., Assessment of varieties and hybrids of cotton by crop and the coefficient of dominance of plants F-1./ M.B. Ahmedov // Proceedings of NISSK - Tashkent: 1983.-Issue. 17-C. 12-16
2. Vavilov N.I., Linear's view as a system. MLVyp 1 1931.
3. Dedova Yu.I., Attraction of varieties of Karakalpakia when creating varieties for the south of Russia. / Yu.I.Dedova, N.J.Zharikova, I.I.Shahmedov // Technological bases of economic development of rural society. M: Contemporary notebooks, 2005-C.466-469.
4. Dedova Yu.I., Crossability of distant-geographical forms of cotton / Yu.I.Dedova // Proceedings of the conference. // Astrakhan, „Study House "Astrakhan University" ".2007-C.268-270.
5. Dedova Yu.I., Productivity of Kara-Kalpakia specimens in the conditions of the Lower Caspian Region / G.S.Shahmedova, N.Y.Zharikova, I.I.Shahmedov // Ecological and biological problems of the Volga region and the northern Caspian region. Astrakhan: Publishing house "Astrakhan University" - 2002. -S. 177-179
6. Dosphehov B.A. Methodology of field experience. M. 1985
7. Zhuchenko A.A., Adaptive plant breeding system (Ecological genetic basis) / A.Zhuchenko M. : Publishing house of the Peoples Friendship University of Russia, 2001-T.2. -C.708
8. Kasyanenko V.A., Dragavtsev V.A. ,Creation of transgressions on productivity on the basis of early ripening populations of cotton *Gossypium hirsutum* L.. Vestnik RAASHN № 2 2006г. С.20- 21..
9. Merezko A.F., System of genetic study of the source material for plant breeding. Publishing house VIR. L. 1984.
10. Podolnaya L.P., Asfandiyarov M.Sh. Length of cotton fiber in various ecogeographical conditions - Achievements of science and technology of the agroindustrial complex № 2- 2004г с.14- 15
11. Simongulian N.G., Inheritance of quantitative characteristics of cotton / NGSimongulyan // Genetics. - 1970. -Т.6, №1. -FROM. 15-16
12. Simongulyan NG The combinational ability and heritability of cotton characteristics Tashkent.izd.-v. FAN, 1977.
13. Simongulyan N.G., Genetics, selection and seed production of cotton. / N.G.Simongulyan, A.N. Shafrin, S.R. Muhamedhanov // Tashkent: Ukyvtuchi publishing house, 1980.- 202s.
14. Ter-Avanesyan D.V., Method of amplification of variability in cotton hybrids. / D.V. Ter-Avanesyan, E.I. Kameneva // Cotton production. - 1967.-№10. - P.15-18
15. Shahmedova GS Cotton in the south of Russia / Monograph / Shahmedova, Dedova, Shahmedov, Zharikova, Tokareva /, 2006 p.105.
16. Shahmedova G.S., Donor properties of productivity elements in the samples of Karakalpakstan when creating varieties for the south of Russia / Shahmedova G.S., Dedova Yu.I., Tokareva N.D. // Natural sciences. - 2010. -№2 (31), -с.75-81. Astrakhan

ВЕТЕРИНАРИЯ И ЗООТЕХНИЯ (СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ)

УДК 639.3

DOI 10.15217/issn2079-0996.2018.4.126

ОСОБЕННОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ РЕПРОДУКТИВНЫХ СИСТЕМ НЕКОТОРЫХ РЫБ ИЗ СЕМЕЙСТВА ОКУНЕВЫХ (PERCIDAЕ)

Г.Ш. ГАДЖИМУРАДОВ, канд. с.-х. наук, доцент  
ФГБОУ ВО «Дагестанский ГАУ», г.Махачкала

FEATURES OF THE FUNCTIONING OF REPRODUCTIVE SYSTEMS OF SOME FISHES FROM THE GROUP OF PERCIDS (PERCIDAЕ)

G.SH. GADZHIMURADOV<sup>1</sup>, *ccandidate of Agricultural Sciences Associate Professor*  
<sup>1</sup>*Dagestan State Agrarian University, Makhachkala*

**Аннотация.** Приводятся результаты изучения репродуктивных систем некоторых рыб из семейства окуневых. После реконструкции в Южном и Северном озерах Аграханского залива окунь перестал использоваться для размножения прибрежные мелководья, подверженные резким колебаниям уровня воды и приспособился к нересту в открытых и более глубоких участках. Промысловое значение окуневых, как до реконструкции, так и после (по настоящее время) невелико; статистикой этот вид не учитывается, а если и учитывался, то эти данные не совсем достоверные. После образования Южно-Аграханского озера окунь вылавливался здесь часто, численность его возросла, однако точных данных об его уловах нет.

**Ключевые слова:** окунь, сперматогонии, икра, стадия зрелости, самцы, самки, ооциты, яичники.

**Abstract.** Results of the study of the reproductive systems of some fishes from the group of percids are presented. After reconstruction in the Southern and Northern lakes of the Agrakhan Bay, he stopped using shallow coastal waters for breeding, subject to sharp fluctuations in water levels and adapted to spawning in open and deeper plots. The commercial value of percids, both before and after reconstruction (to the present) is small, this species is not taken into account by statistics, and if taken into account, these data are not entirely reliable. After the formation of the South Agrakhan Lake, the perch was often caught here, its abundance increased, but there is no precise data on its catches.

**Keywords:** perch, spermatogonia, caviar, maturity stage, males, females, oocytes, ovaries.

**Актуальность.** В основе воспроизводства рыб лежат процессы развития воспроизводительной системы - гаметогенез (ово- и сперматогенез), половые циклы, которые суммарно отражают связи развивающегося организма со средой и играют решающую роль в формировании плодовитости, качества половых продуктов, сроков нереста, а через тип икрометания оказывают влияние на структуру годичных генераций. Во многих случаях воспроизводство рыб реконструированных водоемов оценивалось лишь по условиям и особенностям нереста, условиям обитания и нагула молоди, но недостаточно обращалось внимания на характер и особенности функционирования репродуктивной системы.

Исследования проводились в Южном и Северном озерах Аграханского залива. В составе ихтиофауны этих озер встречаются два вида рыб из семейства окуневых. Среди окуневых мы обнаружили два вида: окунь и судак-окунь со строго фронтальным ростом ооцитов и единовременным типом икрометания.

Окунь — *Persa fluviatilis* - мелкоразмерная рыба, и поэтому его относят к малоценным и даже сорным рыбам. По многочисленным литературным данным [1-7], окунь - мелкая рыба, не превышаю-

щая в длину 50 см и массы 2 кг. Так, днепровский окунь имеет длину 15,5—45,5 см и массу 100—600 г; в Кучурганском водохранилище — 36 см, масса — 1160 г; в водоемах низовьев Терека длина у него 17—22 см, масса 65—80 г [1-7].

Для решения многих вопросов в области выяснения закономерностей развития половых клеток и функционирования половых желез в течение годичного полового цикла окунь считается наиболее удачным объектом. По наблюдениям, окунь относится к группе рыб с ранним нерестом (сразу же после щуки), коротким периодом нереста (10-15 дней) при низкой температуре (8-10°C). Он относится к группе рыб с крайне синхронным ростом ооцитов и единовременным типом икрометания, что связано с четким переходом одной стадии зрелости половых желез в другую.

Регулярные сборы материала для биологического анализа и микроскопического изучения их половых желез в разные периоды полового цикла показывают, что половые железы претерпевают изменения и в своих размерах, и в строении, и в окраске, что облегчает определение той или иной стадии зрелости гонад. Но чтобы разобраться в особенностях протекающих процессов в половых желе-

зах в разные периоды полового цикла нами применялся еще и гистологический метод исследования и микроскопическое изучение гонад у особей в разные периоды их жизни.

Глубокие исследования показали, что у окуня в отличие от многих других видов рыб многие вопросы, связанные с развитием половых клеток, их формированием и образованием своеобразной кладки икры – в виде единой ажурной ленты, – до сих пор оставались спорными, и внесены некоторые ясности в этих вопросах. После выведения из яичника икры в виде ажурной ленты половые железы переходят в посленерестовую стадию зрелости гонад. А как показали наблюдения, у окуня новая волна овогенеза, развитие половых клеток последующего полового цикла начинается после завершения резорбционных процессов, и половые железы переходят во II стадию зрелости, которая длится 2-3 месяца. С сентября по конец октября гонады находятся в III стадии. Уже в конце зимы (феврале), на IV стадии зрелости гонад, отчетливо виден рисунок будущей ажурной кладки икры.

Судак – *Lucioperca lucioperca*. Оо- и сперматогенез у судака изучен достаточно хорошо в водоемах северных и средних широт. Некоторые особенности развития половых клеток у судака изучены и в водоемах Терской системы Дагестана [3;4]. Удалось показать некоторые характерные особенности сезонного хода и оо- и сперматогенеза и скорости развития половых делез у самок и самцов в водоемах Дагестана по сравнению с судаком других водоемов [6]. Особенно много работ, посвященных выяснению особенностей сезонного хода сперматогенеза [5;7], где показано, что самцы судака зимуют со зрелыми половыми продуктами.

Несмотря на многие работы, посвященные выяснению особенностей развития половых клеток у судака, все же удалось обнаружить некоторые закономерности развития яйцеклеток и прохождения половых

циклов, характерных для судака изучаемого региона.

Исследованиями установлено, что, несмотря на единовременный тип икротетания, у судака в различных водоемах наблюдается некоторая асинхронность в росте ооцитов, сглаживающаяся или до периода овуляции, или сохраняющаяся и после выведения зрелых половых клеток. В последнем случае половые железы самок в результате имеющейся асинхронности в развитии ооцитов не переходят в типичную для видов рыб с единовременным типом икротетания посленерестовую стадию зрелости половых желез – II, а у них после икротетания наступает стадия VI-III.

По наблюдениям, у судака процесс интенсивного накопления питательных веществ в половых клетках происходит не в осенне-зимнее время, а весной – незадолго до периода нереста (первый тип сезонного хода вителлогенеза).

**Закключение.** Анализ имеющегося материала показал, что, с одной стороны, у судака, как и у многих других видов рыб, в различных водоемах обнаружена разная скорость развития ооцитов в период их протоплазматического роста, что связано со скоростью воспроизводства отдельных популяций; с другой стороны, у судака не только в разных водоемах, но иногда в одном и том же водоеме наблюдается разная степень асинхронности развития ооцитов – или синхронный рост, или асинхронное развитие яйцеклеток в период вителлогенеза. Эта асинхронность в росте ооцитов связана строго с физиологическим состоянием особи, а не с результатом перехода от одного типа развития половых клеток в другой.

В исследованиях также наблюдается асинхронность в развитии половых клеток у судака, но по завершении нереста эта оставшаяся, так называемая «остаточная», икра в дальнейшем рассасывается. Объясняется это неблагоприятными условиями развития половых клеток и низким уровнем метаболизма самок в водоемах с нарушенным экологическим режимом.

### Список литературы

1. Ахмедов М.О. Рыбы и биологические основы рыбного хозяйства в изменившихся условиях озер Кура-Аракинской низменности: автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Баку, 1975.
2. Гаджимурадов Г.Ш., Алиева Е.М., Абдуллаева А.М. Связь обмена веществ с половым созреванием и функционированием репродуктивных систем рыб в Аграханском заливе // Научный фактор интенсификации и повышения конкурентоспособности отраслей АПК: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 80-летию факультета биотехнологии ФГБОУ ВО «Дагестанского ГАУ». - 2017. - С. 111-118.
2. Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб. - М.: Пищепромиздат, 1996.
3. Гаджимурадов Г.Ш., Шихшабеков М.М. Направления изменений ихтиоценоза и структуры популяции рыб Аграханского залива после его реконструкции // Проблемы региональной экологии. - 2012. - № 5. - С. 104-106.
4. Гаджимурадов Г.Ш., Шихшабеков М.М. Экология размножения некоторых хищных рыб (сом, щука, окунь и судак) в Аграханском заливе после его реконструкции // Проблемы региональной экологии. - 2012. - № 6. - С. 134-140.
5. Иванов М.Ф. Яйцевые оболочки рыб, их сравнительная морфология и экологическое значение // Вестник Ленингр. гос. ун-та. Серия Биология. - 1956. - № 21. – Вып. 4.
6. Рамазанова Д.М., Рябова А.В., Гаджимурадов Г.Ш. Некоторые особенности экологии размножения сома и жереха в Южно-Аграханском озере // Проблемы ветеринарной медицины в условиях реформирования сельскохозяйственного производства: тезисы докладов Международной юбилейной научно-практической конференции, посвященной 45-летию ГНУ «Прикаспийский зональный научно-исследовательский ветеринарный институт». - 2012. - С. 294-297.
7. Садов И.А. Строение и формирование оболочек яиц осетровых и некоторых представителей костистых рыб // Труды института морфологии животных АН СССР. – 1963. – Вып. 38.
8. Шихшабекова Б.И., Гусейнов А.Д., Алиев А.Б., Кадиев А.К., Алиева Е.М., Шихшабеков А.Р. Пути развития и проблемы современной аквакультуры России // Научный фактор интенсификации и повышения конкурентоспособности отраслей АПК: материалы Международной научно-практической конференции, - Махачкала, 2017. - С. 127-131.

9. Алиев А.Б., Гусейнов А.Д., Шихшабекова Б.И., Алиева Е.М., Кураишев И.Х., Шихшабеков А.Р. Темпы развития рыбохозяйственного комплекса в Республике Дагестан // Проблемы развития АПК региона. - 2015. - Т. 23. - № 3 (23). - С. 94-96.

10. Некоторые данные о технологии выращивания товарных осетровых видов рыб в Республике Дагестан / Алиев А.Б., Шихшабекова Б.И., Гусейнов А.Д., Абдусаматов А.С., Алиева Е.М., Шихшабеков А.Р. // Проблемы развития АПК региона. - 2017. - № 2. - С. 57.

11. Шихшабеков М.М., Джамбулатов З.М. Общая ихтиология и рыбоводство. - Махачкала, 2010.

#### References

1. Akhmedov M.O. Fishes and the biological foundations of the fisheries in the changed conditions of the lakes of the Kura-Araki lowland // Author's abstract. diss. ... cand. Biol. Nike - Baku, 1975.

2. Gadzhimuradov G.Sh., Alieva E.M., Abdullaeva A.M. The relationship of metabolism with sexual maturation and the functioning of reproductive fish systems in the Agrakhan Bay // Scientific Factor of Intensification and Enhancement of Competitiveness in Agroindustrial Complexes: Mater. Mezhd.naucno-prak.konf., Dedicated. The 80th anniversary of the Faculty of Biotechnology of the State Pedagogical University of Dagestan. 2017. P. 111-118. Pravdin, I.F. A guide to the study of fish // Moscow: Pishchepromizdat, 1996.

3. Gadzhimuradov G.Sh., Shikhshabekov M.M. Directions of changes in the ichthyocenosis and the structure of the fish population of the Agrakhan Bay after its reconstruction. Problems of regional ecology. 2012. № 5. P. 104-106.

4. Gadzhimuradov G.Sh., Shikhshabekov M.M. Ecology of reproduction of some predatory fish (catfish, pike, perch and pike perch) in the Agrakhan Bay after its reconstruction. Problems of regional ecology. 2012. № 6. P. 134-140.

5. Ivanov MF Egg shells of fish, their comparative morphology and ecological significance // Vestn. Leningr. state. Un-ta, 1956 - No. 21 - Ser. Biol. Issue. 4.

6. Ramazanova DM, Ryabova AV, Gadzhimuradov G.Sh. Some features of ecology of reproduction of catfish and asp in South Agrakhan lake // Problems of veterinary medicine in the conditions of agricultural production reform: Theses of doc. Int. jubilee scientific and practical. conf., dedicated. The 45th anniversary of the GNU The Caspian region scientific research veterinary institute. 2012. P. 294-297.

7. Sadov I.A. Structure and formation of shells of eggs of sturgeon and some representatives of bony fishes // Tr. in-ta morphol. animals of the Academy of Sciences of the USSR, 1963 - Issue. 38.

8. SHikhshabekova B.I., Guseynov A.D., Aliev A.B., Kadiev A.K., Alieva E.M., SHikhshabekov A.R.. Puti razvitiya i problemy sovremennoy akvakul'tury Rossii // V sb.: «Nauchnyy faktor intensivatsii i povysheniya konkurentosposobnosti otrasley APK» materialy Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, Makhachkala. -2017. -S. 127-131.

9. Aliev A.B., Guseynov A.D., SHikhshabekova B.I., Alieva E.M., Kuraishev I.KH., SHikhshabekov A.R. Tempy razvitiya rybokhozyaystvennogo kompleksa v Respublike Dagestan // Problemy razvitiya APK regiona. -2015. T. 23. № 3 (23). -S. 94-96.

10. Nekotorye dannye o tekhnologii vyrashchivaniya tovarnykh osetrovykh vidov ryb v Respublike Dagestan Aliev A.B., SHikhshabekova B.I., Guseynov A.D., Abdusamadov A.S., Alieva E.M., SHikhshabekov A.R. // Problemy razvitiya APK regiona. - 2017. -№ 2. -S. 57.

11. SHikhshabekov M.M., Dzhambulatov Z.M. Obshchaya ikhtiologiya i rybovodstvo. - Makhachkala, 2010.

УДК 619:616.995.132

#### ПЛЕМЕННАЯ РАБОТА С СЕРОЙ КАРАКУЛЬСКОЙ ПОРОДОЙ ОВЕЦ В СПК «ПОЛЫННЫЙ» ЮСТИНСКОГО РАЙОНА РК

С.С. ВАНЬКАЕВ<sup>1</sup>, ст. науч. сотр., канд. с-х. наук

Ю.А. ЮЛДАШБАЕВ<sup>2</sup>, д-р с-х. наук, профессор, член-корреспондент РАН

Ф.Н. ХУЦАЕВ<sup>3</sup>, председатель СПК «Полынный»

<sup>1</sup>ФГБНУ «Калмыцкий НИИСХ им. М.Б. Нармаева»

<sup>2</sup>РГАУ-МСХА им.К.А. Тимирязева

<sup>3</sup>СПК «Полынный» Юстинского района Республики Калмыкия

#### BREEDING WORK WITH GREY CARACUL SHEEP BREED AT THE AGRICULTURAL PRODUCTIVE COOPERATIVE "POLYNNYI" IN YUSTINSKY DISTRICT IN THE REPUBLIC OF KALMYKIA

S.S. VANKAEV<sup>1</sup>, Senior Researcher., Candidate of Agricultural Sciences

Yu.A. YULDASHBAEV<sup>2</sup>, Doctor of Agricultural Sciences, Profesor, Corresponding Member of the RAS

F.N. KHUTSAEV<sup>3</sup>, Head of the Agricultural Productive Cooperative "Polynnyi"

<sup>1</sup>M.B. Narmaeva Kalmyk Research Institute of Agriculture M.B. Narmaeva

<sup>2</sup>Russian State Agrarian University-Moscow Timiryazev Agricultural Academy

<sup>3</sup>Agricultural Productive Cooperative "Polynnyi"



**Аннотация.** В данной статье рассматриваются особенности племенной работы с каракульской породой овец серой окраски. Сущность этого метода заключается в том, что создается замкнутое стадо, гетерозиготное по окраске черных и серых овец. Племенная работа рассматривает следующее: отбор ягнят, подбор родительских пар, отбор и оценка племенных баранчиков, качество завитка, четкость рисунка, конституциональный тип, проверка баранов по качеству потомства, подготовка баранов к случке.

**Ключевые слова:** гетерозиготные, гомозиготные, смушковые типы, окраска, отбор, подбор, гетерогенный, гомогенный, бонитировка, альбиноиды, серые, черный, волос, шелковистость, завитки, валек, боб, случка.

**Abstract.** This article discusses the features of breeding work with the Karakul breed of gray-colored sheep. The essence of this method is that a closed herd is created that is heterozygous for the color of black and gray sheep. Breeding work considers the following: the selection of lambs, the selection of parental pairs, the selection and evaluation of tribal sheep, the quality of the curl, the clarity of the pattern, the constitutional type, checking the sheep for the quality of the offspring, preparing the sheep for mating

**Keywords:** heterozygous, homozygous, acetate types, coloring, selection, selection, heterogeneous, homogeneous, bonitirovka, albinoids, gray, black, hair, silkiness, curls, roller, bob, mating.

**Отбор ягнят.** В начале племенной работы с каракульскими овцами серой окраски необходимо добиваться быстрого накопления их в стаде. Для этого все живые ярки этой окраски оставляли на выращивание с учетом фенотипических (смущковых и конституциональных) особенностей. Эффективность отбора по фенотипу, или так называемого массового отбора, определяли тем, что лучшие животные по внешним качествам обладают в среднем лучшим генотипом (наследственным задатком). Поэтому подбор их к овцам низкого племенного достоинства часто дает желаемые результаты по продуктивности.

В дальнейшем по мере накопления и повышения смущковых качеств каракульских овец серой окраски необходимо переходить к отбору по генотипу, который является более совершенным и точным методом по сравнению с массовым отбором. Здесь животные оцениваются уже по своим наследственным свойствам. и в конечном счете определяется племенное достоинство каждого из них [1].

Отбор по генотипу включает два варианта – оценки животного по происхождению и по качеству собственного потомства. Отбор по происхождению основывается на данных продуктивности предков отбираемых овец и их родственников по боковой линии (родителей, бабушек, дедушек и т.д.), а также по продуктивности сверстников (братьев, сестер, полубратьев, полусестер и т.д.). Происхождение от лучших предков при хороших достоинствах самих животных в отношении основных селекционируемых признаков повышает шансы на то, что фенотипически лучшие будущие родители обладают высокими племенными качествами. При этом большое значение придавали показателям продуктивности предков и родственников, так как возможность передачи наследственных свойств потомству от предков более ранних поколений соответственно уменьшается.

Отбор по качеству потомства является самым эффективным методом среди всех вариантов отбора.

Оценке по качеству приплода в основном подвергались бараны-производители, которые ока-

зывают значительное влияние на преобразование наследственной структуры стада, осеменяв достаточно большое количество маток. Рекомендуем также отбор маток по качеству потомства, позволяющий накопить животных с константной (закрепленной) наследственностью в племенном стаде.

Основа отбора новорожденных ягнят серой окраски – расцветка, смущковый тип, классность, выраженность и уравнированность расцветки, соотношение и удлинение белого волоса к черным. На племя оставляли баранчиков только от однородного подбора каракульских овец по окраске, расцветке и смущковому типу. На второй-третий день после рождения их подвергали индивидуальной бонитировке и фотографировали. В возрасте 10-15 дней баранчиков дополнительно оценивали с учетом степени сохранности формы завитков, рисунка, пигментации, блеска и шелковистости волоса на смущке, по состоянию роста и развития, а в 4-5 и 18-месячном возрасте – по телосложению и развитию [2].

В начальной стадии племенной работы со стадом каракульские бараны серой окраски, полученные от разнородного подбора овец по окраске, использовали в качестве основных баранов. Яркие селекционируемого типа сосредотачивали на племенной ферме, а пользовательная часть находилась отдельно и использовалась в основном для получения каракульских шкур.

Подбор родительских пар. Задача подбора овец заключается в закреплении в потомстве выявленных отбором ценных качеств родителей, а также в усилении действия отбора путем широкомасштабного использования наиболее удачной комбинации. При подборе каракульских овец серой окраски ставили цель – получить ягнят с отличными смущковыми качествами при наличии крепкой конституции, хорошего здоровья и способностью константно передавать эти качества своему потомству.

Для решения этих проблем мы прибегали к классному, или так называемому групповому подбору, где группу маток осеменяли одним бараном-производителем. При высоком племенном достоин-

стве последнего прогресс в улучшении качества приплода всегда бывает заметным и ускоренным.

Индивидуальный отбор применяется в племенных хозяйствах на матках селекционной группы. При этом необходимо учитывали:

- к маткам, отвечающим требованиям, принятым к желательному типу, назначали высокопродуктивных баранов, более сходных с матками для того, чтобы потомство хорошо наследовало и стойко передавало ценные свойства, присущие обоим родителям. Этот тип однородного подбора применяется и в линейном разведении.

В работе с линией возникает необходимость получения потомства от выдающегося барана, для обеспечения рекомендуется индивидуальный подбор. Таким путем удается получить продолжительность высокоценной линии, превосходящей по продуктивности своего отца.

Отбор и оценка племенных баранчиков. Племенных каракульских баранчиков отбирают в первые 2-3 дня после рождения. Отбор племенных ягнят в этом возрасте обусловлен тем, что в последующем смушек начинает терять свои ценные качества. Волос удлиняется; завиток, свойственный каракулю красивый рисунок становятся рыхлым, как и у других грубошерстных овец.

При оценке каракульских баранчиков учитывали следующие основные показатели: качество кожи, волоса, завитка, конституциональный тип, общие племенные достоинства животного.

Качество кожи ягненка оценивали по ее толщине и плотности. Кожа – основа для развития волоса и образования завитка.

Наиболее желательна кожа средней толщины, достаточной плотности. На такой коже обычно вырастает средней густоты эластичный волос, с нормальным блеском, образующий плотные завитки с полной извитостью. Совокупность всех указанных качеств волоса придает смушку хороший рисунок. К тому же толщина и плотность кожи ягненка обычно коррелируют с другими признаками, определяющими тип телосложения или конституцию животного.

Качество кожи определяют субъективно - на ощупь, при оттягивании складки кожи в области крестца.

Качество волоса оценивали по степени его эластичности, извитости, блеску и шелковистости, а также по толщине, длине и густоте. Качество волоса имеет исключительно большое значение в определении товарной ценности смушка, а также племенной ценности баранчиков.

Волосной покров у племенных каракульских ягнят должен быть эластичным, упругим и шелковистым. Мягкошелковистый и грубошелковистый волос менее желателен, так как при этом наблюдается ослабление упругости и эластичности. Сухой и грубый волос совершенно нежелателен. Такой волос не способен образовать хорошего завитка. Извитость и блеск волоса в значительной мере связаны с его эластичностью и упругостью. Шелковистость волоса, как правило, сопровождается его хорошей извитостью и нормальным блеском.

Кроме того, волосной покров на племенном каракульском баранчике должен быть средней густоты, что способствует образованию упругих плотных завитков. В хозяйстве считают наиболее желательными смушки с коротким и средней длины волосом. Более длинный переросший волос делает завиток рыхлым и менее ценным.

**Качество завитка.** Качество завитка определяется его формой, размером, упругостью или плотностью, четкостью рисунка. Форма завитка – один из наиболее важных признаков смушка. Желательные формы завитка – валец полукруглый, валец ребристый и плоский, боб. Другие типы завитка – кольцо, ласы, горошек и деформированные относятся к порочным завиткам. Даже небольшое присутствие этих порочных завитков не допускается при отборе племенных баранчиков.

По размеру различают мелкие, средние и крупные завитки. Наиболее желателен средний размер завитка.

У ягнят мелкозавитковой группы нередко бывает тонкий, сильно извитый, недостаточно эластичный или сухой волос, образующий порочные формы завитка.

Крупнозавитковые ягнята в большинстве своем отличаются грубостью волоса, недостаточной извитостью и слабым блеском. Вместе с тем внутри мелкозавитковой группы встречаются ценные ягнята со смушкой типа кирпук, представляющие большой интерес для племенной работы.

Большое значение придается длине завитка. Различают длинные, средние и короткие вальки. Наиболее ценными считаются длинные. Короткие вальки нежелательны, поскольку они не создают четкого и красивого рисунка смушка.

У оставляемых на племя баранчиков смушек должен быть уравниен и по размеру завитка и по длине волоса.

**Четкость рисунка.** Четкость рисунка – один из главных и обязательных признаков подбора. Слишком плотное расположение завитков, когда промежуток между ними или шов почти отсутствует, не дает наблюдаемой четкости рисунка смушка. С другой стороны, чрезмерно разреженное расположение завитков, когда шов между ними резко выражен, также нежелательно, поскольку при этом образуются просветы с волосным покровом, и завиток выглядит более рыхлым.

Наиболее ценными считаются ягнята со средней четкостью рисунка.

**Конституциональный тип.** При оставлении баранчиков на племя большое внимание обращают на конституциональный тип. Оставляют баранчиков только крепкой конституции.

Селекция на улучшение смушковых качеств была направлена на увеличение в стаде поголовья животных крепкой конституции при одновременно высоком качестве смушка.

Оценка отдельных признаков в их взаимной связи создает возможность отбора баранов-улучшателей.

Разработанные основные принципы и методы

племенного отбора в каракулеводстве являются общими при работе с овцами всех окрасок, однако они несколько утилизируются при отборе серых ягнят, которые еще делятся по расцветкам.

К полуторалетнему возрасту каракульские бараны полностью утрачивают признаки смушковости, приобретаемая новые свойства и признаки.

В практике племенной работы в каракулеводстве принято различать взрослых животных по типу сложения качества шерстного покрова на следующие четыре типа: гузамай, ак-гуль, нозык и крык.

Помимо типа телосложения, взрослых баранов оценивают также по уравниности руна, густоте и длине шерсти, ее жироплотности, эластичности, оброслости головы, ног и живота. Выбраковывают всех баранов, отклоняющихся от нормы по оцениваемым признакам.

Проверка баранов по качеству потомства. Наиболее совершенный метод отбора. Это, однако, не исключает необходимости отбора племенных баранчиков при рождении по качеству смушка.

Тщательный отбор баранов-производителей при рождении, просмотр их в 10-15 дневном возрасте и посто-

янное наблюдение в последующие периоды служат важными факторами быстрого улучшения стада и повышения качества каракуля [4].

Подготовка баранов к случке. Каракулеводы придают большое значение подготовке баранов-производителей к случной компании. После возвращения отар с пастбищ баранов выделяют в отдельные группы, содержат их отдельно и на протяжении 1<sup>1/2</sup>-2 месяцев усиленно подкармливают. В дополнение к пастбищному им ежедневно дают по 0,8 кг концентрированных кормов и вволю качественное сено. Часто чабаны содержат баранов в предслучной период на приусадебных участках, выпасают на жнивье после уборки урожая ячменя или пшеницы.

Случка овец начинается в октябре-ноябре в зависимости от природно-климатических условий разведения каракульской породы овец.

Во время случного периода баранов-производителей регулярно утром и вечером подкармливают концентратами и качественным сеном, чтобы они не теряли упитанность и не снижали половую активность.

#### Список литературы

1. Гигинейшвили Н.С. Племенная работа в цветном каракулеводстве. - М.: Колос, 1976. - С. 191.
2. Укбаев Х.И. Научные основы и практические результаты создания цветного каракулеводства в новых регионах: автореф. дис. ... с-х. наук. - Москва, 1980. - С. 39.
3. Васильева А.В., Баймурадова Р.К. Серые каракульские овцы Таласского госплемзавода. - Алма-Ата, 1986. - С. 22.
4. Рисимбеков Т.К. Многолетний опыт кормления, содержания и использования баранов-производителей: сборник научных трудов Каз.НИИ каракулеводства. - Алма-Ата, 1982. - С. 81-95.

#### References

1. Gigineyshvili N.S. *Plemennaya rabota v tsvetnom karakulevodstve*. M.: Kolos, 1976g.-s.191.
2. Ukbaev KH.I. *nauchnye osnovy i prakticheskie rezul'taty sozdaniya tsvetnogo karakulevodstva v novykh regionakh*. - Avtoreferat.diss.d.s-kh.nauk, Moskva.1980, s.39.
3. Vasil'eva A.V., Baymuradova R.K. *Serye karakul'skie ovtsy Talasskogo gosplemzavoda*. - Alma-Ata,1986,s.22.
4. Risimbekov T.K. *Mnogoletniy opyt kormleniya, sodержaniya i ispol'zovaniya baranov-proizvoditeley*. Sb.nauchnykh trudov Kaz.NII karakulevodstva, Alma-Ata, 1982.s.81-95.

УДК 619:616.995.132

DOI 10.15217/issn2079-0996.2018.4.131

### ВЛИЯНИЕ ВОЗРАСТА И ТЕХНОЛОГИЙ СОДЕРЖАНИЯ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА НА ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ ТЕЛЯЗИОЗОМ

Л.А. ГЛАЗУНОВА<sup>1,2</sup>, канд. вет. наук, доцент

Ю.В. ГЛАЗУНОВ<sup>2,1</sup>, канд. биол. наук, доцент

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «ГАУ Северного Зауралья», г. Тюмень

<sup>2</sup>ВНИИВЭА ТюмНЦ СОРАН

### THE IMPACT OF AGE AND TECHNOLOGY CONTENT OF CATTLE ON THE INCIDENCE OF TELEZIASIS

L. A. GLAZUNOVA<sup>1,2</sup>, *Cand. vet. Sciences, associate Professor*

Y. V. GLAZUNOV<sup>2,1</sup>, *candidate. Biol. Sciences, associate Professor*

<sup>1</sup>FSBEI HE Northern Trans-Ural SAU, Tyumen

<sup>2</sup>ASRIVEA – Branch of Tyumen Scientific Centre SB RAS, Tyumen

**Аннотация.** Телязиоз крупного рогатого скота – широко распространенное заболевание, наносящее значительный экономический ущерб агропромышленному комплексу. Потери при заболеваемости складываются от недополучения привесов, а также выбраковки животных в результате потери зрения.

Целью наших исследований явилось изучение особенностей клинического проявления телязиоза у крупного рогатого скота разных возрастных групп с учетом технологий содержания.

Исследования проводили в период с 2002 по 2016 годы; за указанное время осмотрено 27433 головы крупного рогатого скота.

Проведенные исследования позволяют заключить, что особое значение в профилактике телязиоза необходимо уделять молодняку в возрасте до одного года, так как именно эта группа животных в наибольшей степени страдает от телязиозной инвазии. В зависимости от системы содержания молодняк инвазируется на уровне 15,65-26,35 %; при этом билатеральная патология распространена также в этой группе животных - 21,55±1,1 7 % больных телязиозом телят имели двухстороннее поражение. Высокая экстенсивность зафиксирована также у скота в возрасте от года до трех лет, выпасающегося на пастбище (8,20-10,05 %). При этом двухстороннее поражение глаз распространено и у скота в возрасте от года до двух лет - 13,74±1,02 % случаях, и у животных в возрасте двух-трех лет - 7,86±0,88 %. Заболеваемость взрослых животных старше трех лет также связана с системой содержания. Так, в наименьшей степени инвазировались животные, которым применяли пассивный моцион (0,20-0,26 %). При использовании активного моциона заболеваемость телязиозом увеличивалась более чем в десять раз (3,57 %), а при содержании их в летних лагерях - до 4,44 %; при этом двухстороннее поражение регистрировали у 2,75±0,23 % лактирующих животных.

**Ключевые слова:** телязиоз, крупный рогатый скот, возрастные особенности, технологии содержания, двухстороннее поражение.

**Abstract.** *Thelaziosis of cattle is a widespread disease, causing considerable economic damage to agriculture. The loss in the incidence of develop from a shortfall of weights, and culling of animals due to the loss of vision.*

*The purpose of our research was to study the features of clinical manifestations of telyaziosis in cattle of different age groups, taking into account the technology of content.*

*The studies were carried out in the period from 2002 to 2016, during this time 27433 heads of cattle were examined.*

*The conducted research allows to conclude that special significance in the prevention tilesize should be given to youngsters under the age of one year, as this group of animals most affected from telesignal invasion. Depending on the system of keeping young animals invaded at the level of 15,65-26,35%, while bilateral pathology is also common in this group of animals 21,55±1,17% of patients with telyaziosis calves had bilateral lesions. High exterminationist also recorded in cattle in age from one year to three years, выпadayuschih on pasture (8,20-10,05%). In this case, bilateral eye damage is common in cattle aged from one to two years-13.74±1.02% of cases, and in animals aged two to three years-7.86±0.88%. The incidence of adult animals older than three years is also associated with the system of maintenance. So, at least have envirowales animals, treated by passive exercise (0,20-0,26%). When using active exercise, telyaziosis incidence increased more than tenfold (3.57%), and when they were kept in summer camps up to 4.44%, while bilateral lesions were recorded in 2.75±0.23% of lactating animals.*

**Keywords.** *Teleziosis, cattle, age characteristics, technology content, bilateral disease.*

Телязиоз крупного рогатого скота, или инвазионный кератоконъюнктивит, широко распространен на территории Российской Федерации, в некоторых регионах экстенсивность скота превышает 50% [4;5;9;10;15;20]. Характеризуясь поражением органов зрения - обильным слезотечением, светобоязнью, гиперемией и хемозом, образованием язвы на роговице и бельма, это заболевание не способно самостоятельно вызвать гибель животного, но в запущенных случаях сопровождается нарушением зрения вплоть до полной его потери [3;6;7]. Больное животное зачастую теряет аппетит, отстаёт от стада, ему требуется больше времени на отдых, что в свою очередь приводит к экономическим потерям, чаще всего выражающимся в недополучении привесов [13;14;16;18]. Не стоит забывать и о вероятности заболевания человека телязиозом, такие случаи фиксируют в различных уголках Европы, Азии и Северной Америки, причем возбудителями этой инвазии у людей является не только *Thelazia callipaeda* (паразит собак), но и *Th. californiensis* и *Th. gulosa* [21;22;24;25]. Учитывая экономическую значимость заболевания, необходи-

мо изучение тяжести течения телязиоза у различных возрастных групп крупного рогатого скота: так, двусторонняя потеря зрения неминуемо ведет еще и к преждевременной выбраковке животного из стада. Знание особенностей клинического проявления телязиоза позволит планировать как профилактические, так и терапевтические мероприятия и корректировать технологии содержания животных для предотвращения заболевания телязиозом.

Целью наших исследований явилось изучение особенностей клинического проявления телязиоза у крупного рогатого скота разных возрастных групп с учетом технологий содержания.

#### **Материалы и методы исследований.**

Для изучения сезонной динамики телязиоза среди крупного рогатого скота проводили клинический осмотр животных на протяжении всего пастбищного периода с 2002 по 2016 годы [8;15;19]. За указанное время осмотрено 27433 головы крупного рогатого скота. При клиническом осмотре и учете заболеваемости животных делили на четыре технологические группы: первая – телята до года; вторая – молодняк от года до двух лет; третья – животные от

двух лет до трех лет и четвертая – старше 3-х лет, что соответствует технологии содержания крупного рогатого скота. Для достоверности полученных результатов обследовали только животных, не подвергавшихся инсектицидным обработкам [2;12]. Для прижизненной диагностики телязиоза использовали метод Н.М. Городовича (1966). Для подтверждения диагноза проводили микроскопию смывов с конъюнктивальных полостей животных с клиническими признаками телязиоза. Кроме того, для изучения физиологического статуса животных проводили клинические и биохимические исследования у животных с различными формами проявления телязиоза. Обработку данных, полученных при клиническом осмотре животных, проводили с использованием показателя экстенсивности инвазии (ЭИ). Все полученные результаты обрабатывали статистически [17] с учетом средних величин, их ошибок и уровня достоверности (P) по Стьюденту на компьютере с использованием программы Microsoft Excel и «Биостат».

**Данная работа выполнена при поддержке Программы фундаментальных исследований РАН, проект IX. 135.2.3.**

#### Результаты исследования.

Установлено, что телязиозом поражается крупный рогатый скот всех возрастов, но в наибольшей степени - молодняк до одного года (таблица 1). Так, у телят, в возрасте до одного года средняя многолетняя экстенсивность телязиозом составила  $18,65 \pm 1,43$  %; при этом в отдельно взятой группе животных наивысшую экстенсивность инвазии регистрировали на уровне 52,80 %. У животных технологической группы в возрасте от одного года до двух лет средняя многолетняя экстенсивность телязиозом зафиксирована на уровне  $9,64 \pm 1,03$  %. В отдельно взятых группах отмечали увеличение инвазированности животных с максимальным показателем 44,63 %. У животных двух-трехлетнего возраста признаки телязиоза выявляли в  $5,71 \pm 0,70$  % случаях при максимальной экстенсивности в отдельно взя-

том гурте на уровне 28,1 %. Взрослые животные (преимущественно дойные коровы) редко инвазировались телязиями. Так, средняя многолетняя экстенсивность этой группы составила  $1,84 \pm 0,22$  %. Максимальное поражение телязиозом взрослых животных выявляли в пределах 16,5 %.

Большое значение в проявлении и течении болезни имеет поражение одного или обоих глаз. При обследовании 2753 животных с диагнозом телязиоз установлено, что  $16,93 \pm 4,04$  % из них имеют одновременное двухстороннее поражение. Наиболее злокачественное течение телязиоза зафиксировано в группе молодых животных в возрасте до одного года, среди которых билатеральная патология наблюдалась у  $21,55 \pm 1,17$  % телят. С возрастом этот показатель снижается, и у скота в возрасте от года до двух лет двухстороннее поражение можно наблюдать в  $13,74 \pm 1,02$  % случаях; у животных в возрасте двух-трех лет двухстороннее поражение глаз встречалось гораздо реже –  $7,86 \pm 0,88$  %, а у скота старше трехлетнего возраста –  $2,75 \pm 0,23$  %.

Анализируя данные по инвазированию различных возрастных групп животных, мы пришли к следующему выводу: на экстенсивность инвазии телязиозом оказывают влияние возрастная реактивность и технологические решения в содержании животных. В связи с этим мы проанализировали заболеваемость животных телязиозом в зависимости от технологии содержания.

В последнее десятилетие в Северном Зауралье технологии содержания крупного рогатого скота изменились. Так, всё чаще при содержании лактирующих коров стали использовать круглогодичную стойловую систему содержания с предоставлением животным пассивного, реже активного моциона (на выгульных площадках ферм или на специально подготовленных близкорасположенных маршрутах).

**Таблица 1 - Возрастные особенности телязиозной инвазии у крупного рогатого скота в Северном Зауралье**

№ п/п	Возраст животных	Обследовано животных	Инвазировано, всего		Из них с двусторонним поражением		Мах ЭИ, % в отдельной группе
			животных	ЭИ, %	животных	ЭИ, %	
1.	До одного года	7415	1383	$18,65 \pm 1,43$	298	$21,55 \pm 1,17$	52,80
2.	От одного года до 2-х лет	11628	1121	$9,64 \pm 1,03$	154	$13,74 \pm 1,02$	44,63
3.	От 2-х до 3-х лет	2452	140	$5,71 \pm 0,70$	11	$7,86 \pm 0,88$	28,1
4.	Старше 3-х лет	5938	109	$1,84 \pm 0,22$	3	$2,75 \pm 0,23$	16,5
Итого:		27433	2753	$10,04 \pm 1,56$	466	$16,93 \pm 4,04$	

Телята до года и скот в возрасте от года до двух лет (откормочный и ремонтный молодняк) в основном содержатся с применением комбинированной системы содержания, то есть зимой содержатся в помещении, а летом выпасаются на пастбищах, часто на отдаленных. Животные в возрасте от двух до трех лет, чаще всего это нетели или перво-

телки, в основном содержатся стойлово с пассивным моционом. При постановке диагноза мы учитывали технологию содержания крупного рогатого скота (таблица 2).

Установлено, что применение той или иной технологии содержания животных имеет большое значение в заболеваемости телязиозом. Так, кругло-

годовое применение стойловой системы содержания с пассивным моционом на выгульных площадках минимизирует заболеваемость телязиозом у взрослых животных (ЭИ – 0,22-0,54 %), но не обеспечивает благополучия у молодняка до одного года, заболеваемость которого за период исследования составила 15,65 %. Применение других систем содержания, предусматривающих активный моцион либо выпас, предрасполагает к контакту с зоофиль-

ными мухами и заболеваемости телязиозом. Так, выпас животных в возрасте от года до трех лет приводит к инвазированию их телязиозом на уровне 8,20-10,05 %. Среди взрослых животных наивысший уровень инвазированности также у скота, выпасающегося на пастбищах (4,44 %), а также в группах животных, где используют активный моцион (3,57 %).

Таблица 2 - Телязиоз при различных технологиях содержания крупного рогатого скота в Северном Зауралье (2002-2016 г.г.)

Технология содержания	Система содержания	Половозрастная группа	Исследовано, гол.	Из них инвазировано,	
				гол.	ЭИ, %
Комбинированная	Привязная	Молодняк от года до двух лет	2560	210	8,20±0,88
		Нетели и первотелки 2-3 лет	502	42	8,37±0,67
		Коровы старше 3 лет	2029	90	4,44±0,40
	Беспривязная	Телята до года	2080	548	26,35±2,43
		Молодняк от года до двух лет	9068	911	10,05±1,13
Стойловая круглогодовая с пассивным моционом	Привязная	Нетели и первотелки 2-3 лет	320	1	0,31±0,02
		Коровы старше 3 лет	2462	5	0,20±0,01
	Беспривязная	Телята до года	5335	835	15,65±1,80
		Нетели и первотелки 2-3 лет	612	4	0,65±0,11
		Коровы старше 3 лет	1139	3	0,26±0,01
Стойловая круглогодовая с активным моционом	Привязная	Коровы старше 3 лет	308	11	3,57±0,74
		Нетели и первотелки 2-3 лет	1018	93	9,14±0,88
ИТОГО:			27 433	2 753	10,04±1,56

Особенно тяжелая ситуация с молодняком в возрасте до одного года, находящимся на пастбищном содержании, средняя многолетняя экстенсивность инвазии которого составляет 26,35 %.

Анализируя полученные результаты, мы пришли к выводу, что на заболеваемость телязиозом оказывает влияние как возраст животных, так и системы их содержания. Высокая заболеваемость мо-

лодняка в возрасте до одного года объясняется выпасом на отдаленных пастбищах, где пренебрегают инсектицидными обработками и где не всегда возможно оказание своевременной ветеринарной помощи. К тому же, на фоне сниженной возрастной реактивности в молодом возрасте заболевание прогрессирует и захватывает большую часть гурта.



Рисунок 1 - Заболеваемость крупного рогатого скота телязиозом в зависимости от системы содержания

Значительно ситуация меняется к моменту осеменения животных, когда их переводят на особые условия содержания и выпасают на ближайших к населенному пункту пастбищах, где они находятся под наблюдением специалистов. Лактирующие животные чаще всего содержатся безвыгульно либо с применением активного или пассивного моциона и постоянно находятся под наблюдением и доярки и

ветеринарных специалистов. Кроме того, наименьшему инвазированию телязьями способствует совершенствование иммунной системы во взрослом возрасте и проведение плановых противопаразитарных обработок животных до пастбищного сезона и после него.

**Заключение.** Проведенные исследования позволяют заключить, что особое значение в профилакти-

ке телязиоза необходимо уделять молодняку в возрасте до одного года, так как именно эта группа животных в наибольшей степени страдает от телязиозной инвазии. В зависимости от системы содержания молодняк инвазируется на уровне 15,65-26,35 %; при этом билатеральная патология распространена также в этой группе животных: 21,55±1,17 % больных телязиозом телят имели двухстороннее поражение. Высокая экстенсивность зафиксирована также у скота в возрасте от года до трех лет, выпасающегося на пастбище (8,20-10,05 %). При этом двухстороннее поражение глаз распространено и у скота в возрасте от года до двух лет – в 13,74±1,02 % случаях, и у животных в возрасте двух-трех лет – 7,86±0,88 %. Заболеваемость взрослых животных - старше трех лет - также связана с системой содержания. Так, в наименьшей степени инвазировались животные, которым применяли пассивный моцион (0,20-0,26 %). При использовании активного моциона заболеваемость телязиозом увеличива-

лась более чем в десять раз (3,57 %), а при содержании их в летних лагерях - до 4,44 %; при этом двухстороннее поражение регистрировали у 2,75±0,23 % лактирующих животных.

Такие значительные вариации в проявлении телязиоза, по нашему мнению, связаны с особенностями содержания различных возрастных групп крупного рогатого скота. Так, ремонтный молодняк в летнее время в большинстве своем находится на откорме на отдаленных пастбищах, где невозможно организовать профилактические инсектицидные обработки. Взрослые же животные, напротив, содержатся либо безвыгульно, либо выпасаются на ближайших пастбищах, что позволяет их систематически доить и проводить автоматизированные противотелязиозные мероприятия, которые к тому же позволяют профилактировать и другие паразитарные заболевания, такие как иксодидоз, гиподерматоз, а также защищают от гнуса [1;11;23,27].

### Список литературы

1. Атаев А.М. Мероприятия против паразитозов домашних жвачных в Дагестане / А.М. Атаев, М.М. Зубаирова, Н.Т. Карсаков, С.Ш. Мутуев // Проблемы развития АПК региона. - 2014. - №1 (17). - С. 31-35.
2. Атаев А.М. Современные проблемы паразитарной патологии в Дагестане / А.М. Атаев, М.М. Зубаирова, М.Г. Газимагомедов, Н.Т. Карсаков, А.Б. Кочкарев // Проблемы развития АПК региона. - 2016. - №1. - С. 105-107.
3. Атаев А.М. Эколого-фаунистическая и эпизоотологическая характеристика возбудителей паразитарных болезней домашних жвачных в Дагестане / А.М. Атаев, М.М. Зубаирова, Н.Т. Карсаков, З.М. Джамбулатов, С.М. Белиев, Т.Н. Ашурбекова, М.А. Ахмедов // Проблемы развития АПК региона. - 2017. - №3. - С. 53-59.
4. Беспалова Н.С. Телязиоз крупного рогатого скота в Российской Федерации // Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями: материалы докладов научной конференции. - 2015. - С. 37-38.
5. Беспалова Н.С., Пшеничная Н.А., Возгорькова Е.О. Телязиоз крупного рогатого скота в Воронежской области // Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями: материалы докладов научной конференции. - 2016. - С. 65-67.
6. Беспалова Н.С. Особенности эпизоотологии телязиоза крупного рогатого скота в Липецкой области / Н.С. Беспалова, Н.А. Григорьева, Е.О. Возгорькова // Международный научный журнал. – Киев, 2016. – Вып. № 1, Т. 1. – С. 7-8.
7. Беспалова, Н.С. Пастбищные гельминтозы крупного рогатого скота в Центральном Черноземье России/ Н.С. Беспалова, Н.А. Григорьева, Е.О. Возгорькова // Селекционно-генетические и эколого-технологические проблемы повышения долголетнего продуктивного использования молочных и мясных коров // Таврический научный обозреватель. – 2016. – № 5 (10). – С. 271-273.
8. Газимагомедов М.Г. Влияние возраста крупного рогатого скота на приживаемость гельминтов в разрезе высотной поясности гор / М.Г. Газимагомедов, С.Ш. Абдулмагомедов, Б.М. Махиева, М.М. Зубаирова // Проблемы развития АПК региона. - 2016. - №3 (27). - С. 94-99.
9. Глазунова Л.А. Телязиоз крупного рогатого скота мясных пород в Северном Зауралье // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. - 2014. - № 12. - С. 150-154.
10. Глазунова Л.А., Домацкий В.Н., Глазунов Ю.В. Особенности телязиозной инвазии у крупного рогатого скота в Тюменской области // Современные проблемы науки и образования. - 2013. - № 2. - С. 549.
11. Глазунова Л.А., Домацкий В.Н., Глазунов Ю.В. Профилактика телязиозов крупного рогатого скота с применением пиретроидов // Аграрный вестник Урала. – 2012. - № 10. - С. 14-16.
12. Глазунова Л.А., Сибен А.Н., Глазунов Ю.В., Никонов А.А., Белобороденко А.М. Распространение гельминтозов среди импортного скота в Тюменской области // Агропродовольственная политика России. – 2012. - № 9. - С. 59-61.
13. Гусейнов Н.Г. Телязиоз крупного рогатого скота // Ветеринария. – 2010. - №2. – С. 33-35.
14. Дашинимаев Б.Ц. Телязиозы крупного рогатого скота в Читинской области и меры борьбы с ними: автореф. дис. ... канд. вет. наук. – Тюмень, 2001. – 20с.
15. Зубаирова М.М., Атаев А.М. Эпизоотология спируратозов и филиариатозов крупного рогатого скота Дагестана // Ветеринария. – 2010. – №1. – С. 27-29.
16. Мурашова Г.М. Экономический ущерб при телязиозе крупного рогатого скота // Сб. научн. тр. Омского вет. ин-та. – Омск, 1960. – Вып. 3. – С. 73-75.
17. Лакин Г.Ф. Биометрия. - М.: Высшая школа, 1973. - 343с.
18. Сафуллин Р.Т. Распространение и экономический ущерб от основных гельминтозов жвачных животных // Ветеринария. - 1997. - № 6. – С. 28-33.
19. Сивков Г.С. и др. Видовой состав возбудителей и распространение телязиозов крупного рогатого скота на юге Тюменской области // Проблемы энтомологии и арахнологии: сб. научн. трудов ВНИИВЭА. – Тюмень, 2005. – Вып. 47. - С. 114-118.
20. Сивков Г.С. и др. Эпизоотология телязиозов крупного рогатого скота в Тюменской области // Проблемы энтомологии и арахнологии: сб. научн. трудов ВНИИВЭА. - Тюмень, 2003. – Вып. 45. – С.164-168.

21. Arunachalam K., Meenalochani V., Kannadhasan M.S. Occurrence of Bovine Thelaziosis in Dharmapuri District // *Indian Vet. J.*, December. 2017, 94 (12): 84.
22. Bradbury RS, Breen KV, Bonura EM, Hoyt JW, Bishop HS. Case Report: Conjunctival Infestation with *Thelazia gulosa*: A Novel Agent of Human Thelaziosis in the United States // *Am J Trop Med Hyg.* 2018 Feb 12. doi: 10.4269/ajtmh.17-0870. [Epub ahead of print].
23. Glazunov Yu. V., Glazunova L. A. Phenology of Pasture Ticks in The Trans-Urals // *Indian Vet. J.*, January 2018, 95 (01) : 19 – 22
24. Ryu JS<sup>1</sup>, Im KI, Byun YJ, Kim SC. A case of human thelaziosis in Korea // *Kisaengchunghak Chapchi.* 1987 Jun ;25(1):83-84.
25. Samardžić K, Paradžik MT, Janjetović Ž, Živičnjak T, Arar ŽV, Martinković F, Siser Ž, Miletić-Medved M. The first case of ocular thelaziosis in Croatia // *Acta Med Croatica.* 2015;69(5):475-80.
26. Зубаирова М.М., Атаев А.М., Карсаков Н.Т. Динамика гематологических показателей крупного рогатого скота при телязиозе и послелечения // *Российский паразитологический журнал.* - 2009. - № 1. - С. 55-57.
27. Газаев М.М., Кумышева Ю.А., Беккиева С.А., Шихалиева М.А., Мирзоева А.А., Биттиров А.М., Атаев А.М., Кабардиев С.Ш., Зубаирова М.М., Карсаков Н.Т., Ашурбекова Т.Н. Токсико-химические показатели реки терек в районах техногенного пресса // *Проблемы развития АПК региона.* 2014. Т. 19. № 3 (19). С. 42-44.

### References

1. Атаев А.М. Мероприятия против паразитозов домашних животных в Дагестане / А.М. Атаев, М.М. Зубаирова, Н.Т. Карсаков, С.Ш. Мутев // *Проблемы развития АПК региона.* - 2014. - №1 (17). - С. 31-35.
2. Атаев А.М. Современные проблемы паразитарной патологии в Дагестане / А.М. Атаев, М.М. Зубаирова, М.Г. Газимгомедов, Н.Т. Карсаков, А.В. Кочкарёв // *Проблемы развития АПК региона.* - 2016. - №1. - С. 105-107.
3. Атаев А.М. Эколого-фаунистическая и эпизоотологическая характеристика возбудителей паразитарных болезней домашних животных в Дагестане / А.М. Атаев, М.М. Зубаирова, Н.Т. Карсаков, З.М. Дзхамбулатов, С.М. Белиев, Т.Н. Ашурбекова, М.А. Ахмедов // *Проблемы развития АПК региона.* - 2017. - №3. - С. 53-59.
4. Беспалова Н.С. Телязиоз крупного рогатого скота в Российской Федерации // *Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями: материалы докладов научной конференции.* - 2015. - С. 37-38.
5. Беспалова Н.С., Пшеничная Н.А., Возгор'кова Е.О. Телязиоз крупного рогатого скота в Воронежской области // *Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями: материалы докладов научной конференции.* - 2016. - С. 65-67.
6. Беспалова Н.С. Особенности эпизоотологии телязиоза крупного рогатого скота в Липецкой области / Н.С. Беспалова, Н.А. Григор'ева, Е.О. Возгор'кова // *Международный научный журнал.* – Киев, 2016. – Вып. № 1, Т. 1. – С. 7-8.
7. Беспалова, Н.С. Пастбищные гельминтозы крупного рогатого скота в Тsentрал'ном Чернозем'е России / Н.С. Беспалова, Н.А. Григор'ева, Е.О. Возгор'кова // *Seleksionno-geneticheskie i ekologo-tekhnologicheskie problemy povysheniya dolgoletnego produktivnogo ispol'zovaniya molochnykh i myasnykh korov // Tavricheskiy nauchnyy obozrevatel'.* – 2016. – № 5 (10). – С. 271-273.
8. Газимгомедов М.Г. Влияние возраста крупного рогатого скота на приживаемость гельминтов в разрезах высотной поясности гор / М.Г. Газимгомедов, С.Ш. Абдумгомедов, В.М. Махиева, М.М. Зубаирова // *Проблемы развития АПК региона.* - 2016. - №3 (27). - С. 94-99.
9. Glazunova L.A. Telyazioz крупного рогатого скота мясных пород в Северном Заволжье // *Vestnik Krasnoyarskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta.* - 2014. - № 12. - С. 150-154.
10. Glazunova L.A., Domatskiy V.N., Glazunov YU.V. Особенности телязиозной инвазии у крупного рогатого скота в Тюменской области // *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya.* - 2013. - № 2. - С. 549.
11. Glazunova L.A., Domatskiy V.N., Glazunov YU.V. Профилактика телязиозов крупного рогатого скота с применением пиретроидов // *Agrarnyy vestnik Urala.* – 2012. - № 10. - С. 14-16.
12. Glazunova L.A., Siben A.N., Glazunov YU.V., Nikonov A.A., Beloborodenko A.M. Распространение гельминтозов среди импортного скота в Тюменской области // *Agroprodovol'stvennaya politika Rossii.* – 2012. - № 9. - С. 59-61.
13. Guseynov N.G. Telyazioz крупного рогатого скота // *Veterinariya.* – 2010. - №2. – С. 33-35.
14. Dashinimaev B.T.S. Telyaziozy крупного рогатого скота в Читинской области и меры борьбы с ними: автореф. дис. ... канд. вет. наук. – Тюмень, 2001. – 20с.
15. Зубаирова М.М., Атаев А.М. Эпизоотология спируратозов и филариадозов крупного рогатого скота Дагестана // *Veterinariya.* – 2010. – №1. – С. 27-29.
16. Murashova G.M. Экономический ущерб при телязиозе крупного рогатого скота // *Sb. nauchn. tr. Omskogo vet. in-ta.* – Omsk, 1960. – Вып. 3. – С. 73-75.
17. Lakin G.F. Биометрия. - М.: Высшая школа, 1973. - 343с.
18. Safullin R.T. Распространение и экономический ущерб от основных гельминтозов животных // *Veterinariya.* - 1997. - № 6. – С. 28-33.



19. Sivkov G.S. i dr. Vidovoy sostav vozbuditeley i rasprostranenie telyaziozov krupnogo rogatogo skota na yuge Tyumenskoj oblasti // *Problemy entomologii i arakhnologii: sb. nauchn. trudov VNIIVEA. – Tyumen', 2005. – Vyp. 47. – S. 114-118.*
20. Sivkov G.S. i dr. Epizootologiya telyaziozov krupnogo rogatogo skota v Tyumenskoj oblasti // *Problemy entomologii i arakhnologii: sb. nauchn. trudov VNIIVEA. – Tyumen', 2003. – Vyp. 45. – S.164-168.*
21. Arunachalam K., Meenalochani V., Kannadhasan M.S. Occurrence of Bovine Thelaziosis in Dharmapuri District // *Indian Vet. J., December. 2017, 94 (12): 84.*
22. Bradbury RS, Breen KV, Bonura EM, Hoyt JW, Bishop HS. Case Report: Conjunctival Infestation with *Thelazia gulosa*: A Novel Agent of Human Thelaziasis in the United States // *Am J Trop Med Hyg. 2018 Feb 12. doi: 10.4269/ajtmh.17-0870. [Epub ahead of print].*
23. Glazunov I Yu. V., Glazunova L. A. Phenology of Pasture Ticks in The Trans-Urals// *Indian Vet. J., January 2018, 95 (01) : 19 – 22*
24. Ryu JS<sup>1</sup>, Im KI, Byun YJ, Kim SC. A case of human thelaziasis in Korea // *Kisaengchunghak Chapchi. 1987 Jun ;25(1):83-84.*
25. Samardžić K, Paradžik MT, Janjetović Ž, Živičnjak T, Arar ŽV, Martinković F, Siser Ž, Miletić-Medved M. The first case of ocular thelaziasis in croatia // *Acta Med Croatica. 2015;69(5):475-80.*
26. Zubairova M.M., Ataev A.M., Karsakov N.T. Dinamika gematologicheskikh pokazateley krupnogo rogatogo skota pri telyazioze i poslelecheniya // *Rossiyskiy parazitologicheskij zhurnal. - 2009. - № 1. - S. 55-57.*
27. Gazev M.M., Kumysheva Yu.A., Bekkueva S.A., Shikhaliyeva M.A., Mirzoeva A.A., Bittirov A.M., Ataev A.M., Kabbardiev S.Sh., Zubairova M.M., Karsakov N.T., Ashurbekova T.N. Toksiko-khimicheskie pokazateli reki terek v rayonakh tekhnogenogo pressa// *Problemy razvitiya APK regiona. 2014. T. 19. № 3 (19). S. 42-44.*

УДК 619:616.98:579.841.93

#### МОНИТОРИНГ ЭПИЗООТИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ ПО БРУЦЕЛЛЕЗУ КРУПНОГО И МЕЛКОГО РОГАТОГО СКОТА В РЕСПУБЛИКЕ ДАГЕСТАН ЗА 2008-2017 ГГ.

М.М. МИКАЙЛОВ, канд. вет. наук, ст. науч. сотрудник  
О.Ю. ЮСУПОВ, д-р вет. наук, профессор, гл. науч. сотрудник  
Э.А. ЯНИКОВА, науч. сотрудник  
П.М. КАБАХОВА, науч. сотрудник  
А.А. ХАЛИКОВ, мл. науч. сотрудник  
А.Т. ГУЛИЕВА, мл. науч. сотрудник  
Г.М. ШЕХИЛАЛИЕВА, мл. науч. сотрудник  
Ш.А. ГУНАШЕВ, канд. вет. наук  
Прикаспийский зональный НИВИ – филиал ФГБНУ «ФАНЦ РД», г. Махачкала

#### MONITORING THE EPIZOOTIC SITUATION ON BRUCELLOSIS IN LARGE AND SMALL CATTLE IN THE REPUBLIC OF DAGESTAN DURING 2008-2017

M.M. MIKAILOV, Candidate of Veterinary Sciences, Senior Researcher  
O.Yu. YUSUPOV, Doctor of Veterinary Sciences, Professor, Chief Redearcher  
E.A. YANIKOVA, Researcher  
P.M. KABAHOVA, Researcher  
A.A. KHALIKOV, Junior Researcher  
A.T. GULIEVA, Junior Researcher  
G.M. SHEKHIALIEVA, Junior Researcher  
Sh.A. GUNASHEV, Candidate of Veterinary Sciences  
Caspian Zonal Research Veterinary Institute

**Аннотация.** В статье приведены результаты эпизоотического мониторинга и эффективности результатов проводимых мероприятий по профилактике и борьбе с бруцеллезом крупного и мелкого рогатого скота в Республике Дагестан за последние 10 лет. Для изучения эпизоотической ситуации анализировали данные отчетности Комитета по ветеринарии Республики Дагестан, районных ветеринарных управлений и Республиканской ветеринарной лаборатории. Использовали также результаты собственных исследований. Учитывали степень распространения бруцеллеза и заболеваемость животных; количество неблагополучных и оздоровленных пунктов по годам; количество животных, подвергнутых диагностическим исследованиям и профилактической иммунизации с использованием вакцин из штаммов 82 и REV-1. Провели анализ эпидемиологической ситуации по данному зооантропонозу за указанный период.

**Ключевые слова:** бруцеллез, мониторинг, эпизоотическая ситуация, анализ, крупный и мелкий рогатый скот.

**Abstract.** The paper presents the results of epizootic monitoring and the effectiveness of the results of measures taken to prevent and combat brucellosis of large and small cattle in the Republic of Dagestan over the past 10 years. To study the epizootic situation, the reporting data of the Veterinary Committee of the Republic of Dagestan, the district veterinary departments and the Republican Veterinary Laboratory were analyzed. They also used the results of their own research. The incidence of brucellosis and the incidence of animals, the number of unsuccessful and healthy points by year, the number of animals subjected to diagnostic studies and preventive immunization using vaccines from strains 82 and REV-1 were taken into account. The analysis of the epidemiological situation for this zoonoanthonosis for the indicated period was carried out.

**Keywords:** Brucellosis, monitoring, epizootic situation, analysis, large and small cattle.

**Введение.** Одной из важных задач сельского хозяйства является развитие и повышение эффективности животноводства в целях более полного удовлетворения постоянно растущих потребностей населения в высокоценных продуктах питания животного происхождения.

Решение этой задачи во многом зависит от благополучия животноводства по инфекционным заболеваниям, в том числе по бруцеллезу.

Бруцеллез сельскохозяйственных животных – широко распространенное антропозоонозное заболевание, общее для человека и животных. К нему восприимчивы все виды сельскохозяйственных животных, а также многие виды диких животных. Клинически бруцеллез проявляется в острый период в виде аборт и задержания последа. Заболевание причиняет большой экономический ущерб, который складывается от недополучения приплода вследствие абортов, рождения слабого нежизнеспособного молодняка, убоя ценных животных, снижения надоев молока и затрат на проведение ограничительных организационно-хозяйственных, ветеринарно-санитарных мероприятий [11;16].

Важное значение имеет ликвидация бруцеллеза и в эпидемиологическом отношении, так как больные животные являются источником заражения людей. Люди заражаются от больных бруцеллезом животных при контакте с ними и употреблении в пищу необеззараженных продуктов (молоко, сметана, мясо и т.д.).

Успешная борьба с этим заболеванием возможна только при проведении комплекса диагностических и профилактических противобруцеллезных мероприятий [1;2;3;12;13].

Одним из главных путей решения проблемы борьбы с бруцеллезом является поиск причин возникновения и распространения болезни, разработка и применение эффективных методов диагностики и специфической профилактики [14;15]. Важным звеном в системе противобруцеллезных мероприятий является мониторинг эпизоотической ситуации, позволяющий проводить оценку результатов проводимых мер, прогнозирование и контроль над заболеванием, что будет способствовать повышению эффективности мероприятий по ликвидации и профилактике данной инфекции [4;5;7;8;9;10].

**Материалы и методы исследования.** Цель исследований – провести мониторинг эпизоотической ситуации и анализ эффективности проводимых в практике мер борьбы с бруцеллезом крупного и мелкого рогатого скота в РД в период 2008-2017 гг.

Объектом исследований явился крупный и мелкий рогатый скот, находящийся на территории РД.

Мониторинг эпизоотической ситуации и анализ результатов проводимых мероприятий проводили на основе материалов отчетности Комитета по ветеринарии РД и результатов собственных исследований. Определяли такие показатели, как неблагополучные пункты, заболеваемость животных и людей, результаты диагностических исследований и количество иммунизированных животных. Статистическую обработку полученных результатов проводили константным методом [21].

**Результаты исследования.** Результаты анализа статистических данных показывают, что эпизоотическая ситуация по бруцеллезу за последние десять лет существенно не изменилась и продолжает оставаться сложной и нестабильной (табл. 1, 2).

**Таблица 1 – Распространенность бруцеллеза крупного рогатого скота в РД за период 2008-2017 гг.**

Годы	Выявлено новых неблагополучных пунктов	Оздоровлено всего	Осталось неблагополучных пунктов	Исследовано всего голов (тыс.)	Реагировало положительно	Заболеваемость в %
2008	3	5	7	500,0	1146	0,23
2009	3	5	5	545,3	1414	0,26
2010	7	3	9	742,8	1478	0,20
2011	7	5	11	662,8	1797	0,28
2012	7	8	10	724,3	2032	0,28
2013	36	17	29	695,8	2971	0,43
2014	20	33	16	723,3	2405	0,34
2015	16	20	12	688,0	1449	0,21
2016	14	10	16	812,4	1192	0,15
2017	32	30	18	790,5	1737	0,22

**Таблица 2 – Распространенность бруцеллеза мелкого рогатого скота в РД за период 2008-2017 гг.**

Годы	Выявлено новых неблагополучных пунктов	Оздоровлено всего	Осталось неблагополучных пунктов	Исследовано всего голов (тыс.)	Реагировало положительно	Заболееваемость в %
2008	1	4	2	300,1	529	0,18
2009	7	7	2	295,0	970	0,33
2010	3	1	4	244,6	924	0,38
2011	3	3	4	247,4	895	0,37
2012	7	5	6	276,4	1150	0,42
2013	12	5	13	287,8	903	0,32
2014	14	13	14	310,9	1110	0,36
2015	4	11	7	337,9	417	0,13
2016	2	0	9	297,6	343	0,12
2017	10	10	9	358,0	385	0,11

Как видно из данных, приведенных в таблицах 1 и 2, ситуация по бруцеллезу в республике до 2013 года была относительно стабильной: число вновь выявленных неблагополучных пунктов среди крупного и мелкого рогатого скота не достигала 10; а в 2013 году эта цифра составила 36 – по бруцеллезу крупного и 12 – мелкого рогатого скота. В то же время заболеваемость крупного рогатого скота в среднем по республике практически не изменилась. Однако, начиная с 2013 г., в связи с тем, что стали выявляться новые неблагополучные пункты, несколько повысилась и заболеваемость крупного рогатого скота. Что же касается заболеваемости мелкого рогатого скота, то несмотря на высокий процент заболеваемости в 2009-2014 годах, за последние годы отмечается положительная динамика по заболеваемости в связи с уменьшением числа положительно реагирующих животных.

Важным звеном в системе мер борьбы с бруцеллезом является диагностика, которая направлена на выявление и удаление из стад и отар больных животных. С этой целью в республике применяется комплекс серологических исследований, в

который входят РНГА с использованием эритроцитарного антигена, разработанного Прикаспийским зональным НИВИ, а также РА, РСК и РИД с О-ПС антигеном. Благодаря такому широкому комплексу диагностических исследований удается выделить и соответственно удалить максимальное количество больных животных [17;18;20]. Так, за анализируемый период при диагностике бруцеллеза крупного рогатого скота наблюдается рост числа исследуемых животных, в частности, в 2008 году это число составляло 500,0 тыс. голов, а в 2017 – 790,5 тыс. голов крупного рогатого скота. Число мелкого рогатого скота, подвергнутого диагностическим исследованиям на бруцеллез в течение 10 лет, составило в среднем за год 250-300 тыс. голов. Заболеваемость овец бруцеллезом - положительно реагирующих животных - с 2008 по 2014 год увеличилась вдвое.

Для специфической профилактики бруцеллеза в республике в хозяйствах всех форм собственности проводится массовая иммунизация крупного рогатого скота вакциной из штамма V.abortus 82 и мелкого рогатого скота – вакциной из штамма V.melitensis Rev-1 (табл. 3.).

**Таблица 3 – Количество вакцинированных животных за период 2008-2017 гг.**

Год	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
КРС	500,0	562,8	531,8	482,0	498,5	545,6	808,7	635,7	431,1	648,4
МРС	6000,1	4900,1	3885,3	3079,7	3430,2	4577,2	3853,5	1772,7	3341,0	3337,4

Результаты проведенных исследований и широкого применения вакцины из штамма Rev-1 для иммунизации ярок и реимунизации овцематок позволили за последние годы снизить заболеваемость.

Вакцина из штамма 82 применяется с положительным результатом для иммунизации крупного рогатого скота с 3-х месячного возраста в хозяйствах всех форм собственности, кроме племенных ферм [6].

Мелкий рогатый скот подвергается профилактической иммунизации вакциной из штамма Rev-1 ежегодно [19].

Ежегодная массовая иммунизация овец в условиях сложной эпизоотической обстановки позволяет предупредить появление новых очагов инфекции, сдерживает широкое распространение бруцеллеза среди мелкого рогатого скота и способствует предотвращению заболевания людей данной инфекцией [16].

Анализ динамики заболеваемости людей бруцеллезом в Дагестане свидетельствует об улучшении эпидемиологической обстановки; наблюдается устойчивая тенденция уменьшения за последние 10 лет числа заболевших людей (табл. 4).

**Таблица 4 – Заболеваемость людей бруцеллезом в Республике Дагестан.**

Год	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Количество заболевших	276	226	252	264	213	142	144	140	110	118

Как видно из таблицы 4, за исследуемый период эта цифра снизилась в 2,34 раза и составила в 2017 г. 118 случаев заболевания людей.

Несмотря на некоторое снижение заболеваемости животных и уменьшение случаев зарегистрированного острого бруцеллеза людей, добиться полного оздоровления и устойчивого благополучия республики по этой болезни не удастся. Учитывая актуальность проблемы ликвидации бруцеллеза и ее социальную значимость, в 2013 году институтом совместно с Комитетом по ветеринарии РД была разработана Государственная программа «Борьба с бруцеллезом людей и сельскохозяйственных животных в Республике Дагестан в 2014-2016 годах» (утверждена Постановлением Правительства Республики Дагестан от 13 декабря 2013 г. № 652).

**Выводы.** В результате проведенных противобруцеллезных мероприятий с широким применением вакцин из штаммов 82 для иммунизации крупного и Rev-1 мелкого рогатого скота в республике достигнута некоторая стабилизация ситуации по этой болезни. Не были зарегистрированы массовые аборт бруцеллезного происхождения среди коров, нетелей и овцематок, снизилось количество неблагополучных пунктов. Массовая иммунизация овец вакциной из штамма Rev-1 в условиях сложной эпизоотической обстановки при существующем большом риске дальнейшего ухудшения ситуации по бруцеллезу позволяет предупредить появление новых очагов бруцеллезной инфекции и сдерживает распространение этой болезни.

Проведенный нами анализ показал, что в современных условиях проводимые в практике профилактические и оздоровительные противобруцел

лезные мероприятия не дают желаемого эффекта, и сделать благоприятный прогноз о том, что бруцеллез будет ликвидирован в ближайшие годы без внесения существенных корректив в нормативные документы, регламентирующие борьбу с этой особо опасной болезнью, и без широкого применения наиболее эффективных методов диагностики и специфической профилактики, не представляется возможным.

Вероятный прогноз возникновения и распространения бруцеллеза в последующие годы будет зависеть от устранения ряда причин.

Для этого необходимо:

- наладить строгую систему идентификации скота;
- провести полный охват поголовья диагностическими исследованиями;
- провести достоверную диагностику с использованием высокоспецифичных тест-систем (РНГА, ИФА, РИД);
- организовать мероприятия, направленные на ликвидацию источника инфекции; выявленных больных бруцеллезом животных своевременно подвергать убою;
- организовать мероприятия по разрыву эпизоотической цепи (источник возбудителя, механизм передачи возбудителя инфекции и восприимчивые животные);
- на уровне правительства решить вопрос о выплате компенсаций владельцам за потери от сдачи больных бруцеллезом животных на убой;
- проводить систему общих организационно-хозяйственных и ветеринарно-санитарных мероприятий.

#### Список литературы

1. Альбертян М.П. Проблемы и перспективы специфической профилактики бруцеллеза крупного рогатого скота живыми вакцинами / М.П. Альбертян и др. // Ветеринария и кормление. – 2014. – № 5. – С. 62-63.
2. Аракелян П.К. Оптимизация мероприятий при бруцеллезе сельскохозяйственных животных в современных условиях / П.К. Аракелян, С.К. Димов // Ветеринария. – 2013. – № 4. – С. 23-27.
3. Аракелян П.К. Экспериментальная лабораторная модель купирования бруцеллезной инфекции / П.К. Аракелян, О.В. Бондарева, А.С. Димова и др. // Ветеринария. – 2013. – № 8. – С. 29-31.
4. Аракелян П.К. Противозооотическая и противоэпидемическая эффективность рациональных схем специфической профилактики и поствакцинальной диагностики бруцеллеза мелкого рогатого скота / П.К. Аракелян, О.В. Бондарева, А.С. Димова и др. // Достижения науки и техники АПК. – 2013. – № 1. – С. 36-39.
5. Аракелян П.К. Патент 2501567 Российская Федерация, А61К 39/10. Способ профилактики бруцеллеза животных / Аракелян П.К., Бондарева О.В., Барабанова Е.Б., Димов С.К., Димова А.С.; заявитель и патентообладатель - Государственное научное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт бруцеллеза и туберкулеза животных». – № 2012142934/15; заявл. 15.08.2012; опубл. 20.12.2013, Бюл. № 35.
6. Аракелян П.К. Эпизоотическая оценка стад крупного рогатого скота, иммунизированного живыми слабоагглютиногенными вакцинами, по бруцеллезу / П.К. Аракелян, Г.В. Разницына, А.С. Димова и др. // Ветеринария. – 2014. – № 1. – С. 23-27.
7. Аракелян П.К. Патент 2518308 Российская Федерация, А61К 39/10. Способ дифференциальной эпизоотической оценки по бруцеллезу стад крупного рогатого скота, иммунизированного живыми вакцинами из диссоциированных штаммов бруцелл / Аракелян П.К., Разницына Г.В., Барабанова Е.Б., Димов С.К., Димова А.С.; заявитель и патентообладатель - ГНУ «ВНИИБиТЖ». – № 2012139953/10; заявл. 18.09.2012; опубл. 10.06.2014, Бюл. № 16.
8. Вольф В.Т. Современные проблемы эпизоотологического зонирования / В.Т. Вольф, С.К. Димов, А.С. Димова // Актуальные проблемы агропромышленного комплекса: сборник трудов научно-практической конференции преподавателей, студентов, магистрантов и аспирантов, посвященной 80-летию Новосибирского ГАУ. - НГАУ, 2016. – С. 307-309.
9. Воробьев В.И. Опыт использования рациональных схем специфической профилактики и поствакцинальной диагностики бруцеллеза крупного рогатого скота в условиях хозяйств корпорации «Восток-Молоко» / В.И. Воробьев, С.Ж. Сайлаубаев, А.С. Димова // Интеграция науки и практики в обеспечении ветеринарного благополучия: материалы

Международной научно-практической конференции, посвященной 110-летию Казахского НИВИ. – 2015. – С. 83-88.

10. Гордиенко Л.Н. Создание эпизоотического благополучия при разведении мясного скота калмыцкой породы / Л.Н. Гордиенко // Мясное скотоводство на засушливых территориях юга Средней Сибири: современное состояние и перспективы развития: материалы межрегиональной научно-практической конференции с международным участием. - ФГБНУ «НИИАП Хакасии», 2017. – С. 133-137.

11. Гордиенко Л.Н. Сравнительная оценка способов оздоровления крупного рогатого скота от бруцеллеза / Л.Н. Гордиенко, Е.В. Куликова, А.Н. Новиков // Приоритетные направления развития образования и науки: сборник материалов II Международной научно-практической конференции. – 2017. – С. 89-92.

12. Гулюкин М.И. История вакцинопрофилактики бруцеллеза крупного рогатого скота в России / М.И. Гулюкин и др. // Ветеринария и кормление. – 2014. – № 5. – С. 50-52.

13. Дегтяренко Л.В. Перспективность применения дифференциальных экспресс-тестов при диагностике бруцеллеза крупного рогатого скота / Л.В. Дегтяренко, О.Д. Скляров // Достижения науки и техники АПК. – 2015. – Т.29. – № 4. – С. 58-60.

14. Димова А.С. Экспресс-метод массовой диагностики бруцеллеза животных на основе иммуноферментного анализа / А.С. Димова, А.А. Сизов, С.К. Димов и др. // Сибирский вестник с.-х. науки. – 2014. – № 4. – С. 84-90.

15. Димова А.С. Эффективность тест-системы ИФА IDEXX для серологической диагностики бруцеллеза КРС в невакцинированных против данной инфекции стадах / А.С. Димова, Д.А. Сизов, А.В. Машнин, В.И. Воробьев // Ветеринария. – 2017. – №10. – С. 14-16.

16. Кабардиев С.Ш. Научные достижения и основные результаты исследований Прикаспийского зонального НИВИ по проблеме бруцеллеза / С.Ш. Кабардиев, О.Ю. Юсупов // Ветеринария и кормление. – 2018. – № 2. – С. 47-50.

17. Халиков А.А. Диагностическое значение РНГА при бруцеллезе овец и коз / А.А. Халиков // Ветеринария и кормление. – 2017. – № 5. – С. 13.

18. Юсупов О.Ю. Эффективность РНГА при бруцеллезе крупного рогатого скота, овец и коз / Юсупов О.Ю., Хаиров С.Г., Кабардиев С.Ш., Скляров О.Д., Климанов А.И., Ощепков В.Г., Дегтяренко Л.В., Девришов Д.А. // Ветеринария. – 2015. – № 11. – С. 22-25.

19. Юсупов О.Ю. Вакцина из штамма *V. melitensis* Rev-1 для профилактики бруцеллеза овец и коз / О.Ю. Юсупов, С.Ш. Кабардиев, М.Г. Газимагомедов, А.А. Халиков, Д.А. Девришов, О.Д. Скляров, А.И. Климанов // Ветеринария. – 2016. – № 11. – С. 21-24.

20. Юсупов О.Ю. Диагностика бруцеллеза крупного рогатого скота с применением РНГА с сывороткой крови и молоком / О.Ю. Юсупов, М.М. Микаилов, Э.А. Яникова, А.А. Халиков // Ветеринария и кормление. – 2017. – № 5. – С. 9.

21. Эпизоотическая ситуация по бруцеллезу крупного и мелкого рогатого скота в Республике Дагестан за период 2008-2017 гг.: годовой отчет Комитета по ветеринарии РД. – Махачкала.

22. Джамбулатов З.М., Магомаев Н.И., Карсаков Р.М., Исаева Р.М., Адамова М.Г., Сакидибириев О.П. Результаты широкого производственного испытания РНГА для диагностики бруцеллеза крупного рогатого скота овец в Дагестане // Актуальные проблемы ветеринарной медицины: тезисы докладов республиканской научно-практической конференции. - 2002. - С. 44-46.

23. Ахмедов М.М., Джамбулатов З.М., Девришов Д.А. Диагностика инфекционных болезней. - Махачкала, 2003.

### References

1. Albertyan, M.P. Problems and prospects of specific prophylaxis of cattle brucellosis in live vaccines / M.P. Albertyan [etc.] // Veterinariya i kormleniye. – 2014. – № 5. – P. 62-63.

2. Arakelyan, P.K. Optimization of measures for brucellosis of farm animals in modern conditions [Text] / P.K. Arakelyan, S.K. Dimov // Veterinariya. – 2013. – № 4. – P. 23-27.

3. Arakelyan, P.K. Experimental laboratory model of cupping brucellosis infection [Text] / P.K. Arakelyan, O.V. Bondareva, ... A.S. Dimova [etc.] // Veterinariya. – 2013. – № 8. – P. 29-31.

4. Arakelyan, P.K. Anti-epizootic and anti-epidemic efficacy of rational schemes for specific prevention and postvaccinal diagnosis of small-horned brucellosis [Text] / P.K. Arakelyan, O.V. Bondareva, ... A.S. Dimova [etc.]. // Dostizheniya nauki i tekhniki APK. – 2013. – № 1. – P. 36-39.

5. Arakelyan, P.K. Patent 2501567 Rossiyskaya Federatsiya, A61K 39/10. Sposob profilaktiki brutselleza brutselleza zhivotnykh [A method for the prevention of brucellosis in animal brucellosis] / Arakelyan P.K., Bondareva O.V., Barabanova Ye.B., Dimov S.K., Dimova A.S.; zayavitel' i patentoobladatel' Gosudarstvennoye nauchnoye uchrezhdeniye Vserossiyskiy nauchno-issledovatel'skiy institut brutselleza i tuberkuleza zhivotnykh. – № 2012142934/15; zayavl. 15.08.2012; opubl. 20.12.2013, Byul. № 35.

6. Arakelyan, P.K. Epizootic assessment of cattle herds immunized with live weakly-agglutinogenic vaccines for brucellosis [Text] / P.K. Arakelyan, G.V. Raznitsyna, ... A.S. Dimova [etc.]. // Veterinariya. – 2014. – № 1. – P. 23-27.

7. Arakelyan, P.K. Patent 2518308 Rossiyskaya Federatsiya, A61K 39/10. Sposob differentsialnoy epizooticheskoy otsenki po brutsellezu stad krupnogo rogatogo skota, immunizirovannogo zhivymi vaktsinami iz dissotsirovannykh shtammov brucella [Method of differential epizootic assessment of brucellosis of cattle herds immunized with live vaccines from dissociated brucella strains] / Arakelyan P.K., Raznitsyna G.V., Barabanova Ye.B., Dimov S.K., Dimova A.S.; zayavitel' i patentoobladatel' Gosudarstvennoye nauchnoye uchrezhdeniye Vserossiyskiy nauchno-issledovatel'skiy institut brutselleza i tuberkuleza zhivotnykh. – № 2012139953/10; zayavl. 18.09.2012; opubl. 10.06.2014, Byul. № 16.

8. Volf, V.T. Modern problems of epizootic zoning [Text] / V.T. Volf, S.K. Dimov, A.S. Dimova // Aktualnyye problemy agropromyshlennogo kompleksa. Sbornik trudov nauchno-prakticheskoy konferentsii prepodavateley, studentov, magistrantov i aspirantov, posvyashchenny 80-letiyu Novosibirskogo GAU. Novosibirskiy gosudarstvennyy agrarnyy universitet. 2016. – P. 307-309.

9. Vorobyev, V.I. Experience in the use of rational schemes for specific prevention and postvaccinal diagnosis of bovine brucellosis in farms of the Vostok-Moloko Corporation [Text] / V.I. Vorobyev, S.ZH. Saylaubayev, ... A.S. Dimova [etc.] // Inte-

*gratsiya nauki i praktiki v obespechenii veterinarnogo blagopoluchiya: Materialy mezhdunarodn. nauchno-praktich. konferentsii, posvyashchennoy 110-letiyu Kazakhskogo NIVI – 2015. – P. 83-88.*

10. Gordiyenko, L.N. Creation of epizootic well-being at breeding beef cattle of Kalmyk breed / L.N. Gordiyenko // V sbornike: Myasnoye skotovodstvo na zasushlivykh territoriyakh yuga Sredney Sibiri: sovremennoye sostoyaniye i perspektivy razvitiya: materialy Mezhtsestvennoy nauchno-prakticheskoy konferentsii s mezhdunarodnym uchastiyem. FGBNU «Nauchno-issledovatel'skiy institut agrarnykh problem Khakasii». – 2017. – P. 133-137.

11. Gordiyenko, L.N. A comparative assessment of the ways of improving cattle from brucellosis / L.N. Gordiyenko, Ye.V. Kulikova, A.N. Novikov // V sbornike: Prioritetnyye napravleniya razvitiya obrazovaniya i nauki Sbornik materialov II Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. – 2017. – P. 89-92.

12. Gulyukin, M.I. The history of vaccine prophylaxis of cattle brucellosis in Russia / M.I. Gulyukin [etc.] // Veterinariya i kormleniye. – 2014. – № 5. – P. 50-52.

13. Degtyarenko, L.V. Prospective application of differential rapid tests in the diagnosis of bovine brucellosis / L.V. Degtyarenko, O.D. Sklyarov // Dostizheniya nauki i tekhniki APK. – 2015. – T.29. – № 4. – P. 58-60.

14. Dimova, A.S. Express-method of mass diagnostics of animal brucellosis based on immunoenzymatic analysis [Text] / A.S. Dimova, A.A. Sizov, S.K. Dimov [etc.]. // Sib. vest. s.-kh. nauki. – 2014. – № 4. – P. 84-90.

15. Dimova, A.S. Efficiency of the IDEXX ELISA test system for serological diagnosis of cattle brucellosis in non-vaccinated herds against the infection [Text] / A.S. Dimova, D.A. Sizov, A.V. Mashnin, V.I. Vorobyev // Veterinariya. – 2017. – №10. – P. 14-16.

16. Kabardiyev, S.SH. Scientific achievements and main results of investigations of the Caspian regional NIVI on brucellosis / S.SH. Kabardiyev, O.YU. Yusupov // Veterinariya i kormleniye. – 2018. – № 2. – P. 47-50.

17. Khalikov, A.A. Diagnostic value of RNGA in brucellosis of sheep and goats / A.A. Khalikov // Veterinariya i kormleniye. – 2017. – № 5. – P. 13.

18. Yusupov, O.YU. Efficacy of RNGA in Brucellosis of Cattle, Sheep and Goats / Yusupov O.YU., Khairov S.G., Kabardiyev S.SH., Sklyarov O.D., Klimanov A.I., Oshchepkov V.G., Degtyarenko L.V., Devrishov D.A. Veterinariya. – 2015. – № 11. – P. 22-25.

19. Yusupov, O.YU. Vaccine from strain B. melitensis Rev-1 for prevention of brucellosis of sheep and goats / O.YU. Yusupov, S.SH. Kabardiyev, M.G. Gazimagomedov, A.A. Khalikov, D.A. Devrishov, O.D. Sklyarov, A.I. Klimanov // Veterinariya. – 2016. – № 11. – P. 21-24.

20. Yusupov, O.YU. Diagnosis of bovine brucellosis with the use of RNGA with blood serum and milk / O.YU. Yusupov, M.M. Mikailov, E.A. Yanikova, A.A. Khalikov // Veterinariya i kormleniye. – 2017. – № 5. – P. 9.

21. Epizootic situation on brucellosis of large and small cattle in the Republic of Dagestan for the period 2008-2017: godovoy otchet Komiteta po veterinarii RD. – Makhachkala.

22. Dzhambulatov Z.M., Magomaev N.I., Karsakov R.M., Isaeva R.M., Adamova M.G., Sakidibirov O.P. Rezul'taty shirokogo proizvodstvennogo ispytaniya rnga dlya diagnostiki brucellosis krupnogo rogatogo skota i ovets v Dagestane/V knige: «Aktual'nye problemy veterinarnoy meditsiny» tezisy dokladov respublikanskoj nauchno-prakticheskoy konferentsii. -2002. S. 44-46.

23. Akhmedov M.M., Dzhambulatov Z.M., Devrishov D.A. Diagnostika infektsionnykh bolezney. - Makhachkala, 2003.

**УДК 619: 616. 98: 636. 5**

### **ЭПИЗОТИЧЕСКАЯ СИТУАЦИЯ ПО САЛЬМОНЕЛЛЕЗУ КУР В ДАГЕСТАНЕ**

**Р.О. ЦАХАЕВА, аспирант**

**Д.Г. МУСИЕВ, д-р вет. наук, профессор**

**З.М. ДЖАМБУЛАТОВ, д-р вет. наук, профессор**

**М.З. МАГОМЕДОВ, д-р вет. наук, профессор**

**Г.Х. АЗАЕВ, канд. вет. наук, доцент**

**Р.М. АБДУРАГИМОВА, канд. биол. наук**

**ФГБОУ ВО «Дагестанский ГАУ», г. Махачкала**

### **EPIZOOTIC THE SITUATION IN SALMONELLOSIS A HEN IN DAGESTAN**

**R. O. ZAKHAEV, Graduate student**

**D. G. MUSAEV, Doctor of veterinary Sciences, Professor**

**Z. M. DZHAMBULATOV, Doctor of veterinary Sciences, Professor**

**M. Z. MAGOMEDOV, Doctor of veterinary Sciences**

**G. H. ISAEV, Candidate of veterinary Sciences**

**R. M. ABDURAHIMOVA, Candidate of biological Sciences**

**ФГБОУ ВО «Дагестанский ГАУ», г. Махачкала**

**Аннотация.** В статье показана эпизоотическая ситуация по сальмонеллезу кур в Республике Дагестан за десятилетний период.

Сделан анализ общей распространенности сальмонеллезов по Дагестану в разрезе районов и птицеводств. Изучена этиологическая структура сальмонеллеза кур. Также раскрыта интенсивность выделения сальмонелл в течение десяти лет.

**Ключевые слова:** сальмонеллез, птица, кишечная инфекция, бактерия, эпизоотологическая обстановка, серовариант, токсикоинфекция.

**Abstract.** *The article shows the epizootic situation of avian salmonellosis in the Republic of Dagestan for the period of ten years. The analysis of the overall prevalence of salmonella in Dagestan in the context of regions and poultry farms is made. The etiological structure of Salmonella of hens is studied.*

**Key words** *Salmonellosis, bird, intestine infection, bacterium, epizootic situation, serovariant, toxicoinfection.*

Сальмонеллез – распространенное инфекционное заболевание птиц; оно характеризуется острым течением, высокой смертностью у молодняка, латентной инфекцией у взрослых и широким бактерионосительством. Среди инфекционных болезней птиц, по данным Росптицесоюза, за последние годы более 60 % составляют болезни бактериальной этиологии, в том числе и сальмонеллез [3]. Анализ данных официальной статистики показывает, что сальмонеллез остается одной из актуальных нозологических форм в структуре группы кишечных инфекций [6].

По данным отчетов ветлабораторий РФ, наибольшую эпизоотическую значимость представляют *Salmonella enteritidis* – 59 % положительных результатов; *Salmonella gallinarum* – 22 %; *Salmonella pullorum* – 8 % [4].

По данным Ахмедова М.М., Джамбулатова З.М. и др.[1], в видовом составе эпизоотических штаммов, выделенных в Дагестане, доминирующими являются *Salmonella enteritidis* и *Salmonella gallinarum pullorum*.

Борисенкова А.Н. и соавторы считают, что процент выделения *Salmonella enteritidis* в хозяйствах по производству яйца (25,7- 42,2 %) более чем в два раза превышает процент выделения *Salmonella enteritidis* в бройлерных хозяйствах (14,8–26 %). Гибель молодняка кур по разным данным составляет от 5 % до 80 % [2].

Особую озабоченность вызывает тот факт, что птица, являясь носителем неадаптированных сероваров сальмонелл, часто не проявляет видимых клинических признаков заболевания. В то же время и другие птицепродукты, полученные от неё, опасны для здоровья человека.

Значительное распространение сальмонеллез имеет и среди населения. Основным фактором заболеваемости людей являются пищевые продукты, контаминированные сальмонеллами, которые вызывают пищевые токсикоинфекции. *Salmonella enteritidis* и *Salmonella typhimurium* – основные возбудители пищевых токсикоинфекций у людей [5]. Научные разработки исследователей показывают, что сальмонеллез птиц имеет большое эпизоотическое и эпидемиологическое значение.

В неблагополучных хозяйствах этот возбудитель становится причиной массового падежа молодняка в первые дни жизни. Выживший молодняк и

взрослая птица – пожизненные носители сальмонелл, которые локализуются в печени, яичниках, толстом отделе кишечника [7]. По данным отчетов Комитета по ветеринарии РД и ветеринарных лабораторий, в последние годы сальмонеллез птиц имеет значительное распространение; выделено 3 типа сальмонелл различных сероваров. К ним относятся *Salmonella enteritidis*, *Salmonella pullorum gallinarum*, *Salmonella gallinarum pullorum*.

**Цель и методика исследований.** С учетом актуальности проблемы целью нашей работы явилось исследование эпизоотической ситуации по сальмонеллезу птиц в Республике Дагестан за период с 2008 по 2017годы и выяснение этиологической структуры сальмонеллеза кур.

Изучение эпизоотической ситуации и этиологической структуры сальмонеллеза проводили собственными исследованиями в птицеводствах республики, анализом отчетных данных Комитета по ветеринарии РД и ветеринарных лабораторий.

Анализ эпизоотической обстановки проводили по следующим методикам: «Методические указания по эпизоотическому исследованию» (Бакулов И.А. с соавт., Москва: «Колос», 1982; «Эпизоотическая методология», Владимир: ВНИИЗЖ, 2002.)

#### Результаты исследований

В инфекционной патологии птиц существенную роль играют бактериальные инфекции, на долю которых приходится 60-80 %. За десятилетний период в республике выявлялись такие бактериальные инфекции, как колибактериоз, сальмонеллез, стрептококкоз, стафилококкоз, пастереллез, псевдомоноз. Наиболее распространены колибактериоз и сальмонеллез.

Анализ эпизоотической ситуации по сальмонеллезу птиц в Дагестане показал широкое распространение этой инфекции в птицеводствах республики.

Значительное распространение сальмонеллез имеет в птицеводствах Дербентского, Буйнакского, Карабудахкентского, Хасавюртовского, Кизлярского районов. В Дербентском районе сальмонеллез птиц встречается с 2008г. ежегодно. В отдельных хозяйствах сальмонеллез имеет стационарный характер. Так, за последние десять лет в селе Хазар Дербентского района сальмонеллез выявлен в 2008, 2011, 2012, 2014 годах; в ООО «Озеро» в течение 5 лет ежегодно. В Карабудахкентском районе сальмонеллез птиц выявлен в селениях Доргели, Гурбуки, ООО «Какашура». В рай-

онах, где четко проводятся ветеринарно-санитарные мероприятия, сальмонеллез птиц не встречается или встречается в единичных случаях.

Нами проведены исследования по изучению серовариантной принадлежности сальмонелл, выделенных в патматериале, инкубационном яйце, эмбрионах-

задохликах. В таблице 1 представлены результаты исследования сальмонелл с моновалентными сыворотками.

Этиологическая структура сальмонеллеза птиц представлена в таблице.

**Таблица - Результаты типирования культур сальмонелл, выделенных от птиц в 2008-2017гг.**

№	Вид сальмонелл	Всего культур	Вид материала		
			птица	инкуб. яйцо	эмбрионы-задохлики
1	2	3	4	5	6
1	Salmonella enteritidis	29	29	-	-
2	Salmonella pullorum gallinarum	4	4	-	-
3	Salmonella gallinarum pullorum	17	17	-	-
	<b>Всего за 2008г.</b>	<b>50</b>	<b>50</b>	-	-
1	Salmonella enteritidis	44	44	-	-
2	Salmonella pullorum gallinarum	21	21	-	-
3	Salmonella gallinarum pullorum	16	16	-	-
	<b>Всего за 2009г.</b>	<b>81</b>	<b>81</b>	-	-
1	Salmonella enteritidis	29	29	-	-
2	Salmonella pullorum gallinarum	7	7	-	-
	<b>Всего за 2010г.</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	-	-
1	Salmonella enteritidis	17	17	-	-
2	Salmonella pullorum gallinarum	4	4	-	-
3	Salmonella gallinarum pullorum	17	17	-	-
	<b>Всего за 2011г.</b>	<b>38</b>	<b>38</b>	-	-
1	Salmonella enteritidis	140	97	30	13
2	Salmonella gallinarum pullorum	20	20	-	-
	<b>Всего за 2012г.</b>	<b>160</b>	<b>117</b>	<b>30</b>	<b>13</b>
1	Salmonella enteritidis	34	34	-	-
2	Salmonella gallinarum pullorum	10	10	-	-
	<b>Всего за 2013г.</b>	<b>44</b>	<b>44</b>	-	-
1	Salmonella enteritidis	95	65	30	-
2	Salmonella pullorum gallinarum	2	2	-	-
3	Salmonella gallinarum pullorum	20	20	-	-
	<b>Всего за 2014г.</b>	<b>117</b>	<b>87</b>	<b>30</b>	-
1	Salmonella enteritidis	3	3	-	-
2	Salmonella gallinarum pullorum	21	21	-	-
	<b>Всего за 2015г.</b>	<b>24</b>	<b>24</b>	-	-
1	Salmonella enteritidis	22	22	-	-
	<b>Всего за 2016г.</b>	<b>22</b>	<b>22</b>	-	-
1	Salmonella enteritidis	2	2	-	-
2	Salmonella gallinarum pullorum	8	8	-	-
	<b>Всего за 2017г.</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	-	-

Анализ данных таблицы 1 показывает, что в республике встречаются три сероварианта сальмонелл: Salmonella enteritidis, Salmonella pullorum gal-

linarum, Salmonella gallinarum pullorum. Наибольшее распространение имеет Salmonella enteritidis.

По данным Республиканской ветеринарной



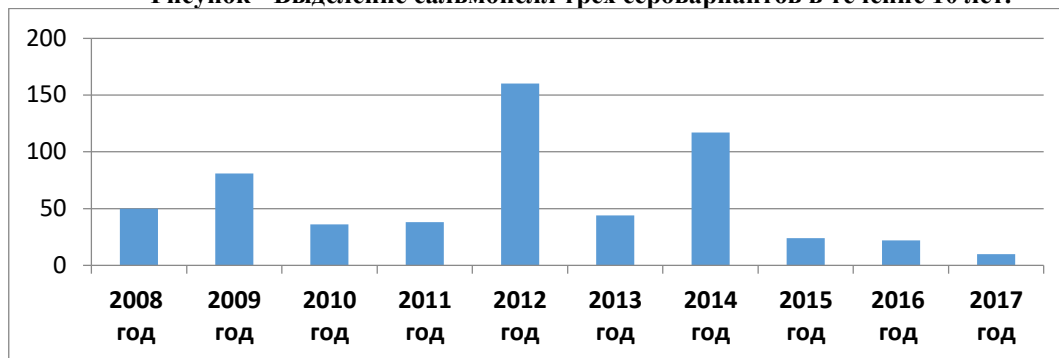
лаборатории, за 10 летний период на сальмонеллез исследовано биоматериала по Республике Дагестан 38587 проб. Всего в 582 пробах установлен положительный результат.

В том числе в 415 пробах выявлена *Salmonella enteritidis*, что составляет 71,3 % от всех исследо-

ванных проб; в 129 – *Salmonella gallinarum pullorum* (22,2 %), а в 38 – *Salmonella pullorum gallinarum* (6,5 %). Однако выявляемость серотипов сальмонелл в разные годы было неодинаковой.

Интенсивность выделения сальмонелл наглядно показана на рисунке.

Рисунок - Выделение сальмонелл трех серовариантов в течение 10 лет.



Как видно из диаграммы 1, в последние годы выявление сальмонеллеза уменьшилось. Так, если в 2014 году из исследованных 4082 проб количество положительных составило 117 (2,86 %), то в 2015, 2016 и 2017 годах из 3448, 3108 и 2656 проб соответственно 24 (0,69 %), 22 (0,71 %) и 10 (0,38 %). Это говорит о положительной динамике эпизоотической ситуации по сальмонеллезу.

#### Выводы

1. В инфекционной структуре болезней кур

сальмонеллез занимает значительный удельный вес. Сальмонеллез распространен в птицеводствах Дербентского, Карабудахкентского, Буйнакского, Хасавюртовского и других районов республики.

2. В этиологической структуре сальмонеллеза кур в Дагестане преобладающим серовариантом является *Salmonella enteritidis* – 71,3 % от общего количества исследованных проб; в меньшей степени *Salmonella gallinarum pullorum* – 22,2 %; *Salmonella pullorum gallinarum* – 6,5 %.

#### Список литературы

1. Ахмедов М.М., Джамбулатов З.М., Устарханов П.Д., Махачев А.И., Кайтмазова М.Г., Мусиев Д.Г., Гамидов Ю.Х. // Проблемы ветеринарии в Дагестане в современных условиях: тезисы докладов республиканской научно-практической конференции. - Махачкала, 2000. – С. 8-9.
2. Борисенкова А.Н., Новикова О.Б., Байбарак М.Н., Варюхин А.В. // Эффективность препаратов разных классов для контроля сальмонеллы энтеритидис // Достижения в современном птицеводстве: исследования и инновации: материалы XVI конференции. – Сергиев Посад, 2009. – С. 344-347.
3. Венгуянко Л.А. Ветеринарно-санитарное обеспечение в птицеводствах РФ // Ветеринария. - 2009. – №8. – С. 3-6.
4. Калмыков М.В., Виткова О.Н., Шурахова Ю.Н., Скоморина Ю.А. Результаты лабораторных исследований на сальмонеллез птиц по отчетам ветеринарных лабораторий РФ за 2008г. // Международный ветеринарный конгресс по птицеводству, 21-24 апреля 2009. – М., 2009. – С. 138-140.
5. Прандини Ф. Контроль *Salmonella enteritidis* и *Salmonella typhimurium* у коммерческих несушек в Европе. // VII Международный ветеринарный конгресс по птицеводству, Москва 12 – 15 апреля 2011г. – М., 2011. – С. 112-116.
6. Информационный бюллетень Референс-центра по мониторингу за сальмонеллезами / Составитель Акулова Н.К. – М., 2009. - №21.
7. Цахаева Р.О., Мусиев Д.Г., Азаев Г.Х. Объекты внешней среды как фактор распространения сальмонеллеза кур // Современные проблемы АПК и перспективы его развития. - М., 2017. – С. 141-145.
8. Джамбулатов З.М., Ахмедов М.М., Кайтмазова М.Г. Актуальность проблемы сальмонеллез // ВУЗ и АПК: задачи, проблемы и пути решения. - Махачкала, 2002. - С. 11-14.

#### References

1. Ahmedov M.M., Jambulatov Z.M., Ustarhanov P.D., Mahachev A.I., Kaitmazova M.G., Musiev D.G., Gamidov Y.H. // Problems of veterinary medicine in Dagestsn in modern conditions./Theses of the reports of the republican scientific- practical conference. Mahachcala, 2000/-Pg.8-9.
2. Borisencova A.N., Novicova O.B., Baybarac M.N., Varyhin A.B.// Effectiveness of drugs of different classes for controlling *Salmonella enteritidis*. Conference materials XVI "Achievements in modern poultry farming: research game innovation". – Sergiev Posad. 2009. Pg.344-347.
3. Venguynco L.A. Veterinary and sanitary services in poultry farms RF// Veterinary science, 2009. -№8. – Pg.3-6.
4. Calmycov M.V., Vitcova O.N., Shurachova Y.N., Scomorina Y.A. Results of laboratory tests on salmonellosis of birds according to reports of veterinary laboratories RF for 2008.// Internationals Veterinary Congress for Poultry, 21-24 April

2009.-М.,2009.-Pg. 138-140.

5 Prandini F. Control of *Salmonella enteritidis* u *Salmonella typhimurium* in commercial laying hens in Europe.// VII Internationals Veterinary Congress for Poultry, Moscow 12-15 April 2011.-М., 2011.-Pg.112-116.

6 Newsletter of the reference center for monitoring *Salmonella*// Moscow 2009. №21 Originator s.n.s., k.m.n. Aculova N.C.

7 Tsahaeva R.O., Musiev D.G., Azaev G.H. Enveloping the environment as a factor in the spread of chicken *Salmonella*.//Modern problems of APK from the perspective of its development. М.,2017.-Pg.141-145.

8.Dzhambulatov Z.M., Akhmedov M.M., Kaytmazova M.G. Aktual'nost' problemy sal'monellezov /V sbornike: VUZ i APK: zadachi, problemy i puti resheniya, Makhachkala.-2002. S. 11-14.

9.Akhmedov M.M., Dzhambulatov Z.M., Kaytmazova M.G., Musiev D.G.

Sal'monellez i voprosy spetsificheskoy profilaktiki sb.: Diagnostika, lechenie i profilaktika zabolevaniy sel'skokhozyaystvennykh zhivotnykh sbornik nauchnykh trudov po materialam 69-y nauchno-prakticheskoy konferentsii. 2005. S. 157-158.

УДК 636.2.034+612.015.3+636.2.087.8

### **ОСОБЕННОСТИ ОБМЕНА ВЕЩЕСТВ И ПРОДУКТИВНОСТЬ МОЛОДНЯКА ЖВАЧНЫХ ПРИ СКАРМЛИВАНИИ ИМ ПРОБИОТИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ**

**М.Г. ЧАБАЕВ<sup>1</sup>**, д-р с.-х. наук, профессор

**Р.В. НЕКРАСОВ<sup>1</sup>**, д-р с.-х. наук, профессор РАН

**Е.Ю. ЦИС<sup>1</sup>**, канд. с.-х. наук

**В.А. ДЕВЯТКИН<sup>1</sup>**, канд. с.-х. наук

**М.И. КАРТАШОВ<sup>2</sup>**, канд. биол. наук

<sup>1</sup>ФГБНУ «ФНЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста», п. Дубровицы, г.о. Подольск

<sup>2</sup>ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт фитопатологии»

<sup>3</sup>ООО «Фермлаб»

### **FEATURES OF METABOLISM AND PRODUCTIVITY OF YOUNG RUMINANTS WHEN FEEDING THEM PROBIOTIC COMPLEXES**

**M. G. CHABAEV**, doctor of Agricultural Sciences, Professor<sup>1</sup>

**R. V. NEKRASOV**, doctor of Agricultural Sciences, Professor RAS<sup>1</sup>

**E. Yu. TSIS**, candidate of Agricultural Sciences<sup>1</sup>

**V.A. Devyatkin**, candidate of Agricultural Sciences<sup>1</sup>

**M. I. Kartashov**, candidate of Biological Sciences<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup>L.K. Ernst Federal Science Center for Animal Husbandry

<sup>2</sup>All-Russian Scientific Research Institute Of Phytopathology

<sup>3</sup>LLC Fermlab

*Работа выполнена при финансовой поддержке ФАНО России, тема АААА-А18-118021590136-7.*

**Аннотация.** При проведении научно-хозяйственного опыта в кормлении телят-молочников были использованы 2 пробиотических комплекса. Первый пробиотический комплекс был разработан на основе 3-х штаммов спорообразующих бактерий: *Bacillus subtilis* ВКМ В-2998D; *Bacillus licheniformis* ВКМ В-2999D; *Bacillus subtilis* (natto) ВКПМ В-12079, с общим содержанием жизнеспособных спор не менее  $5 \times 10^9$  КОЕ/г. Второй пробиотический комплекс был разработан на основе 2 штаммов споровых микроорганизмов: *Bacillus subtilis* ВКМ В-2998D и *Bacillus licheniformis* ВКМ В-2999D с общим содержанием жизнеспособных спор не менее  $5 \times 10^9$  КОЕ/г с комплексным ферментным препаратом, в количестве - 50г/кг. При обогащении рационов телят 2-ой и 3-ей опытных групп пробиотическими комплексами №1 и №2 среднесуточные приросты живой массы превышали контроль на 5,9-8,5 %. У телят опытных групп на 1 кг прироста было израсходовано 41,1-41,7 МДж обменной энергии, что на 2,1-3,5 % было ниже в сравнении с контролем. Биохимические, гематологические, иммунологические показатели крови, микробиологический фон и концентрация КЖК кала подопытного молодняка крупного рогатого скота были в пределах физиологически обоснованного уровня. Дополнительная прибыль во второй и третьей опытной группе молодняка крупного рогатого составила соответственно 461,1 и 907,4 руб. на голову за период опыта.

**Ключевые слова:** пробиотический препарат, ферментный комплекс, телята, продуктивность, экономическая эффективность.

**Abstract.** 2 probiotic complexes were used for scientific and economic experience in feeding of calves-Milkmen. The first probiotic complex has been developed on the basis of 3 strains of spore-forming bacteria: *Bacillus subtilis* VKM IN-2998D; *Bacillus licheniformis* VKM IN-2999D; *Bacillus subtilis* (natto) In PMBC-12079, with

a total content of viable spores is not less than  $5 \times 10^9$  CFU/g. the Second probiotic complex has been developed on the basis of 2 strains of spore forming microorganisms: *Bacillus subtilis* VKM IN-2998D and *Bacillus licheniformis* VKM IN-2999D General maintenance of a viable dispute is not less  $5 \times 10^9$  CFU/g with a complex enzyme preparation, in the amount of 50g/kg. the enrichment of diets of calves in the 2 nd and 3rd experimental groups with probiotic complexes No. 1 and No. 2 the average daily liveweight gain exceeded the control by 5.9-8.5 per cent. In calves of experimental groups, 41.1-41.7 MJ of exchange energy was consumed per 1 kg of increase, which was 2.1-3.5% lower compared to the control. Biochemical, hematological, immunological parameters of blood, microbiological background and concentration of feces, experimental young cattle were in the redistribution of physiologically reasonable values. Additional profit in the second and third experimental group of young cattle was respectively 461.1 and 907.4 rubles. per head for the period of experience.

**Key words:** probiotic preparation, enzyme complex, calves, productivity, economic efficiency.

**Введение.** Наиболее ответственным при выращивании молодняка крупного рогатого скота является молочный период, когда потребность в питательных веществах из-за интенсивного роста животных велика, а развитие ферментативных систем желудочно-кишечного тракта еще не завершилось. В современном животноводстве существует целый спектр биологически активных веществ, призванных помочь в разрешении данной проблематики [1;2;7;12;15].

Известно четыре группы препаратов биологически активных веществ, повышающих эффективность усвоения корма: кормовые антибиотики, кормовые ферменты, пробиотики и пребиотики. Антибиотики представляют собой продукты микробиологического или химического синтеза, подавляющие развитие вредной и полезной микрофлоры пищеварительного тракта. Ферменты разрушают клеточные оболочки зерна, снижают вязкость химуса и тем самым перераспределяют поток питательных веществ от микроорганизмов к организму-хозяину [5;13;14;17]. Пробиотики - лечебные и профилактические препараты на основе живых микроорганизмов, которые оказывают благоприятное воздействие на физиологические и биохимические функции организма животного благодаря оптимизации его микробиологического статуса. И, наконец, пребиотики - это, по сути дела, корм для пробиотиков - органические соединения небольшой молекулярной массы, производные дрожжевых клеток и др. [3;4;8;9;16;18].

Научно-исследовательская компания ООО «Фермлаб» разработала новые формы спорового пробиотика, который включают в себя полезные бактерии: *Bacillus subtilis* и *Bacillus licheniformis*, а также, принимая во внимание то, что ферментная система организма теленка несовершенна, одним из вариантов является комбинация полезных бактерий *Bacillus subtilis* и *Bacillus licheniformis* с комплексным ферментным препаратом.

Новые формы спорового пробиотика характеризуются высокой антагонистической активностью в подавлении патогенной микрофлоры, выраженной антибактериальными и иммуномодулирующими свойствами, способствуют развитию полезной микрофлоры в кишечнике, снабжают организм хозяина разнообразными биологически активными веществами.

В связи с этим исследования по испытанию различных вариантов спорового пробиотика в рационах молодняка крупного рогатого скота являются актуальными и представляют определенный теоретический и практический интерес.

**Целью исследований** являлось сравнительное исследование и оценка эффективности использования в кормлении молодняка крупного рогатого скота различных вариантов нового пробиотика на основе спорообразующих бактерий.

**Методология проведения работы.** В экспериментальном хозяйстве «Кленово-Чегодаево» г. Москва и в лабораториях ФГБНУ «ФНЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста» был проведен научно-хозяйственный опыт на телятах-молочниках с целью определения эффективности использования различных комплексов нового пробиотика на основе спорообразующих бактерий.

При проведении научно-хозяйственного опыта было отобрано 18 телят голштинизированной черно-пестрой породы, которых с первого дня рождения распределили по принципу аналогов в три группы по 6 голов в каждой. Телята содержались в первые 7-10 дней в индивидуальных клетках, затем до 30-дневного возраста в станках по 2 головы, после чего в станках по три головы. Кормление телят было групповым, лишь цельное молоко и ЗЦМ выпаивалось индивидуально. Длительность научно-хозяйственного опыта на телятах-молочниках составила 110 дней.

Молодняку контрольной группы скармливали основной рацион (ОР), состоящий в первую декаду из 6 л; во 2-ю и 3-ю декаду - по 7 л; в четвертую, пятую и шестую декаду соответственно по 5, 3 и 2 л цельного молока на голову. С четвертой по 12 декады телята индивидуально получали по 450 л ЗЦМ.

С 10-дневного возраста телят приучали к поеданию сена, далее скармливали вволю. К потреблению кормосмеси животных приучали, начиная с 20-дневного возраста, стартерные комбикорма - с 10-го дня и постепенно доводили до 1,4 кг/гол./сутки.

В 1 кг комбикорма-стартера содержалось 10,8 МДж обменной энергии; 190 г сырого протеина; 7,0 г лизина; 7,3 г метионина+цистина; 35,1 г жира; 82,8 г сырой клетчатки; 10,3 г кальция; 7,9 г фосфора; то есть он соответствовал существующим нормам (ВНИИКП, 2004).

Со дня рождения до 110-дневного возраста

телята 2-й и 3-й опытных групп с молоком и комбикормом получали пробиотические комплексы №1 и №2 по следующей схеме (табл. 1).

Первый вариант спорового пробиотика содержит комплекс лиофилизированных спорообразующих бактерий *Bacillus subtilis* и *Bacillus licheniformis* в концентрации  $5 \times 10^9$  КОЕ/г, что обуславливает широкий спектр действия продукта в отношении патогенных и условно патогенных микроорганизмов. Свойства *Bacillus subtilis* и *Bacillus*

*licheniformis* широко известны и представляют собой взаимодополняющую комбинацию микроорганизмов. Второй вариант пробиотической добавки помимо спорообразующих бактерий содержит комплексный ферментный препарат, содержащий комплексы целлюлоз ( $2000 \pm 200$  ед./г); ксиланаз до 8000 ед./г; глюконаз до 1500 ед./г, который катализирует расщепление целлюлозы, ксиланов, бетта-глюканов растительной клетки до легко доступных сахаров.

**Таблица 1 - Схема опыта**

Группа	Возраст животных			
	0-10 дней после рождения	11-30 день после рождения		31-110 дней после рождения
	Способ скармливания пробиотика			
	Выпаивание индивидуально	Выпаивание индивидуально	Добавка в комбикорм	Добавка в комбикорм
	г/гол. /в сутки	г/гол. /в сутки	кг/т КС	кг/т КС
1 - контрольная	-	-	-	-
2 - опытная	1	2	0,5	0,5
3 - опытная	1	2	0,5	0,5

Примечание: КС – комбикорм-стартер.

В течение проведения научно-хозяйственного опыта на телятах вели учет заданных кормов и их остатков для выяснения влияния изучаемого фактора на поедаемость кормов и их затрат на единицу продукции. Для контроля роста телят проводили их индивидуальное взвешивание при постановке и снятии с опыта дважды в течение двух смежных суток и ежемесячно. На основании данных взвешивания рассчитывали и среднесуточные приросты.

На фоне научно-хозяйственного опыта на молодняке крупного рогатого скота для определения переваримости и использования питательных веществ кормов был проведен балансовый опыт по общепринятой методике [9;10].

Химический анализ кормов, их остатков, кала и мочи на содержание сухого вещества, золы, протеина, жира, БЭВ, кальция и фосфора выполнены по общепринятым методикам [5].

Для изучения интенсивности и направленности обменных процессов в организме молодняка крупного рогатого скота в отделе биохимических исследований ФГБНУ «ФНЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста» был изучен биохимический состав крови. Анализ крови выполнен на автоматическом биохимическом анализаторе ChemWell (AwarenessTehnology, США).

Микробный состав кишечного тракта подопытных телят, а также количество короткоцепочечных монокарбоновых кислот определены в ДКЦ ФУНИИ им. Н.Г. Габричевского. Проводилось изучение метаболизма кишечной микрофлоры у телят по количественному содержанию и спектрам ЛЖК методом ГЖХ в комплексе с микробиологическим исследованием. Обследовано по 3 телят из каждой

группы в конце научно-хозяйственного опыта. Забор проб фекалий производили в стерильную пластиковую посуду для проведения комплексного анализа кала, включающего микробиологическое исследование по стандартным методикам и определение уровней ЛЖК методом газожидкостной хроматографии (ГЖХ), основанной на определении метаболической активности микрофлоры по спектрам и уровням ЛЖК.

В отделе микробиологии ФГБНУ «ФНЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста» в крови телят определены показатели неспецифической резистентности подопытных животных. Экономический эффект от использования изучаемых биологических препаратов в рационах для молодняка крупного рогатого скота рассчитан, исходя из данных по затратам кормов, их стоимости и полученной продукции.

Полученные в научно-хозяйственном опыте материалы обработаны биометрически с использованием метода дисперсионного анализа (ANOVA), посредством программы STATISTICA, version 10, StatSoft, Inc., 2011. Достоверность различий определяли по критерию Стьюдента.

**Результаты исследования.** Учет потребления кормов не выявил существенной разницы в их потреблении, однако следует отметить, что потребление кормов в опытных группах телят с изучаемыми пробиотическими комплексами было несколько выше (на 4,2-5,0 % по сухому веществу).

Как видно из данных, представленных в таблице 2, при постановке на опыт живая масса телят находилась в пределах 28,2-29,0 кг.

**Таблица 2 - Продуктивность и затраты кормов телят-молочников, (n=6, M±m)**

Показатель	Группа		
	1 – контрольная	2 – опытная	3 - опытная
Живая масса, кг:			
- при постановке	28,67±0,88	28,17±1,15	29,0±2,0
- при снятии	102,5±6,8	104,17±4,5	110,33±3,1
В % к контролю	100,0	101,6	107,6
Среднесуточный прирост, г	661,2±36,9	700,5±16,23	717,6±25,3
В % к контролю	100,0	105,9	108,5
На 1кг прироста затрачено:			
обменной энергии, МДж	42,6	41,7	41,1
сухого вещества, кг	3,60	3,54	3,48
сырого протеина, г	630	615	606
комбикорма, кг	2,03	1,98	1,95

Примечание: здесь и далее в таблицах: \* p<0,05, \*\* p<0,01, \*\*\* p<0,001, по t-критерию Стьюдента при сравнении с контролем.

В конце опыта животные опытных групп по среднесуточному приросту превышали контроль на 5,9-8,5 %. Разница была недостоверной, но можно утверждать о тенденции повышения приростов живой массы у телят 2-й и 3-й опытных групп.

За период проведения научно-хозяйственного опыта на 1 кг прироста во 2-й и 3-й опытных группах телят было израсходовано 41,1-41,7 МДж обменной энергии, что на 2,1-3,5 % ниже в сравнении с контро-

лем. Такую же тенденцию можно проследить в затратах протеина, сухого вещества и концентратов.

Исследования по изучению переваримости и использованию питательных веществ кормов рациона показали, что под воздействием скармливания пробиотических препаратов у телят опытных групп наблюдалась тенденция повышения переваримости практически всех питательных веществ: сухого вещества - на 1,8-5,1; органического вещества - на 0,9-3,5; сырого протеина - на 7,2-11,8; сырого жира - на 4,0-11,4 (P<0,05); сырой клетчатки - на 0,6-3,7 абс. % в сравнении с контролем (табл. 3).

**Таблица 3 - Коэффициенты переваримости питательных веществ (n=3, M±m), %**

Питательные вещества	Группа		
	1 - контрольная	2 - опытная	3 - опытная
Сухое вещество	64,27±3,22	69,33±0,08	66,05±1,50
Органическое вещество	66,27±3,27	69,81±0,07	67,14±1,32
Протеин	51,31±4,68	63,08±2,08	58,47±2,85
Жир	64,11±2,37	75,50±1,07*	68,10±1,05
Клетчатка	59,13±3,60	62,85±2,12	59,76±1,39
БЭВ	73,41±3,04	73,47±0,90	72,12±1,45

Баланс азота, фосфора, кальция в организме телят опытных групп при испытании различных вариантов спорового пробиотика был положительным.

Анализ полученных данных показывает, что в целом изученные показатели крови входят в пределы физиологических норм для растущих телят. В опытных группах можно отметить более высокий показатель общего белка (p<0,05 во второй группе) по сравнению с контролем, в основном за счет глобулиновых фракций. Увеличение креатинина может свидетельствовать об усилении процессов метаболизма в скелетной мускулатуре животных. В процессе распада креатинфосфата выделяется энергия, используемая в процессах метаболизма внутри самой клетки.

Снижение лейкоцитов выращиваемого молодняка крупного рогатого скота 2-ой и 3-ей опытных групп может свидетельствовать о снижении нагрузки на иммунную систему организма. На этом фоне в 3-ей группе у выращиваемого молодняка крупного рогатого скота прослеживается повышение уровня гемоглобина и эритроцитов.

Изучение гематологических показателей крови подопытных животных не выявило закономерности в направленности изменений.

У молодняка крупного рогатого скота опытных групп, получавших пробиотические комплексы №1 и №2, возросли показатели фагоцитарной активности, особенно во 2-й опытной группе, где фагоцитарные индексы и фагоцитарные числа соответственно на 20,0; 1,40 и 10,34; 0,56 % достоверно превышали эти показатели у животных контрольных групп.

Важнейшим фактором, влияющим как на продуктивность, так и на здоровье животного, является состояние микробиоценоза кишечника. Роль нормальной микрофлоры кишечника заключается в поддержании механизмов естественной резистентности за счет конкуренции с патогенами за рецепторы слизистой оболочки кишечника на стадии их первичной адгезии и колонизации. Под влиянием эуфлоры происходит активация системы комплемента и фагоцитоза, усиление выработки IgM и секреторного IgA, что играет важную роль в санации организма от возбудителей кишечной инфекции.

Анализируя содержание КЖК в кале подопытных телят, можно отметить увеличение их общего уровня у животных, получающих пробиотики, на 53,6 и 25,1 % соответственно. Достоверных отличий выявлено не было, но стоит отметить близкое к достовер-

ному снижению доли пропионовой кислоты в кале опытных групп по сравнению с контролем на фоне увеличения доли уксусной кислоты. Также заметна тенденция к снижению уровня и доли в структуре КЖК масляной кислоты.

Экономические расчеты показывают, что дополнительные затраты, связанные с вводом в рационы кормления пробиотических добавок, окупаются суммой реализации дополнительно полученной продукции. Во второй и третьей опытных группах молодняка крупного рогатого и лактирующих коров дополнительная прибыль составила соответственно 461,1; 907,4 и

7354,4; 4164,4 руб. на голову.

**Заключение.** Рекомендуем крупным специализированным и фермерским хозяйствам использовать в кормлении телят-молочников пробиотические препараты, содержащие комплекс лиофилизированных спорообразующих бактерий *Bacillus subtilis* и *Bacillus licheniformis* в концентрации 5x10<sup>9</sup> КОЕ/г, которые обуславливают широкий спектр действия продукта в отношении патогенных и условно патогенных микроорганизмов и приводят к улучшению их здоровья и продуктивности.

### Список литературы

1. Баранников В.А. Эффективность применения пробиотиков в кормлении молодняка свиней / В.А. Баранников, Н.А. Пышманцева // Труды Кубанского государственного аграрного университета. - 2013. - Т.1. - № 41. - С. 142-145.
2. Буяров В.С. Пробиотики и пребиотики в промышленном свиноводстве и птицеводстве / В.С. Буяров, И.В. Червонова, Н.И. Ярован, Д.С. Учасов, О.Б. Сеин. - Орел, 2014. - 163с.
3. Влияние пробиотика Норд-Бакт на качество яичной продукции / А. Степанова, Н. Тарабукина, М. Неустроев и др. // Птицеводство. - 2013. - № 7. - С. 6-8.
4. Корниенко А.В. Реализация биоресурсного потенциала свиноматок при использовании в их рационах пробиотической добавки Биотроник Се-форте и фитобиотика ПЕП / А.В. Корниенко // Зоотехния. - 2013. - №3. - С. 19-20.
5. Методика зоотехнического и биохимического анализа кормов, продуктов обмена и животноводческой продукции / Раецкая Ю.И., Сухарева В.Н. и др. - Дубровицы: ОНТИ, 1970. - 128с.
6. Мысик А.Т. Кормовая добавка «Элевит» в рационах поросят при их выращивании / Мысик А.Т., Походня Г.С., Тарасов О.Н., Файнов А.А., Малахова Т.А. // Зоотехния. - 2017. - №11. - С. 14-16.
7. Некрасов Р.В. Продуктивность и обмен веществ телят-молочников при обогащении рационов пробиотическим препаратом «А<sup>2</sup>» / Р.В. Некрасов, М.Г. Чабаев, Н.И. Анисова, А.М. Гаджиев, Ю.И. Клементьева, В.В. Грищенко // Молочное и мясное скотоводство. - 2013. - №4. - С. 22-24.
8. Пак И.В. Влияние пробиотика Субтилис на неспецифическую резистентность у телят / И.В. Пак, Ф.Х. Бетляева, О.В. Трофимов // Зоотехния. - 2018. - №3. - С. 4-9.
9. Томмэ М.Ф. Методика взятия образцов для химического анализа // М.Ф. Томмэ. - М., 1969. - 34с.
10. Томмэ М.Ф. Методика определения переваримости кормов и рациона / М.Ф. Томмэ. - М., 1969. - 37с.
11. Ушакова Н.А., Некрасов Р.В., Правдин В.Г., Кравцова Л.З. и др. Новое поколение пробиотических препаратов кормового назначения // Фундаментальные исследования. - 2012. - №1. - С. 184-192.
12. Ушакова Н.А. Влияние *Bacillus subtilis* на микробное сообщество рубца и его членов, имеющих высокие коэффициенты корреляции с показателями пищеварения, роста и развития хозяина / Н.А. Ушакова, Р.В. Некрасов, Н.А. Мелешко, Г.Ю. Лаптев, Л.А. Ильина, А.А. Козлова, А.В. Нифатов // Микробиология. - 2013. - №4. - С. 456-463.
13. Chung Y.H., Zhou M., Holtshausen L., Alexander T.W., McAllister T.A., Guan L.L., Oba M., Beauchemin K.A., 2012. A fibrolytic enzyme additive for lactating Holstein cow diets: ruminal fermentation, rumen microbial populations, and enteric methane emissions. - J Dairy Sci. 95(3):1419-27.
14. Elijah I. Ohimain and Ruth T.S. Ofongo The Effect of Probiotic and Prebiotic Feed Supplementation on Chicken Health and Gut Microflora: A Review // International Journal of Animal and Veterinary Advances 4(2): 135-143, 2012.
15. ELSA FEEDAP Panel (EFSA Panel on Additives and Products of Substances used in Animal Feed), 2014. Guidance on the assessment of the toxigenic potential of *Bacillus* species used in animal nutrition // EFSA Journal 2014. 12(5):3665,10 pp. DOI: 10.2903/efsa.2013.3449
16. Jeong J., Kim J., Lee S., Kim I. Evaluation of *Bacillus subtilis* and *Lactobacillus acidophilus* probiotic supplementation on reproductive performance // Annual Animal Science. 2015. No. 3. P. 699-709.
17. Ramesh D., Vinothkanna A., Rai A.K., Vignesh V.S. Isolation of potential probiotic *Bacillus* spp. and assessment of their subcellular components to induce immune responses in *Labeo rohita* against *Aeromonas hydrophila* // Fish and Shellfish Immunology. Vol. 45, №2. 2015. P. 268-276. DOI: 10.1016/j.fsi.2015.04.018
18. Soto L.P., Astesana D.M., Zbrun M.V., Blajman J.E., Salvetti N.R., Berisvil A.P., Rosmini M.R., Signorini, M.L., Frizzo L.S. Probiotic effect on calves infected with *Salmonella* Dublin: Haematological parameters and serum biochemical profile // Beneficial Microbes. Vol. 7. № 1. 2016. P. 23-33. DOI:10.3920/BM.2014.0176

### References

1. Barannikov, V.A. Efficiency of probiotics in feeding young pigs / V.A. Barannikov, N. A. Pyshtantseva // Proceedings of the Kuban state agrarian University. 2013. - Vol.1. - №41. - P. 142-145.
2. Buyarov, V. S. Probiotics and prebiotics in industrial pig-breeding and poultry farming / V. S. Buyarov, I. V. Cernanova, N. And. Aravan, D. S. Achasov, O. B. Sein, The // Eagle, 2014. - 163s.
3. Influence of probiotic Nord-Bakt on the quality of egg products [Text] / A. Stepanova, N. Tarabukina, M. Neustroev et al. // Poultry. - 2013. - № 7. - P. 6-8.
4. Kornienko, A. V. Realization of bio-resource potential of sows at use in their Rations prebiotic supplements Biotronik Se-Forte and phytobiotic PEP / V. A. Kornienko // Husbandry. - 2013. - №3. - P. 19-20.

5. *Methods of zootechnical and biochemical analysis of feed products and animal products / Recca Y. I., Sukharev, V. N. etc. - dubrovitsy: ONTI, 1970. - 128 p.*
6. *Mysik A. T., Fodder additive "Elevit" in the diets of pigs during their growing/ Mysik A. T., pokhodnya G. S., Tarasov, O. N., Faenov A. A., Malakhova T. A. // Husbandry. - 2017 - №11.- p. 14-16.*
7. *Nekrasov, R. V. Productivity and metabolism of calves-Milkmen at enrichment of diets by a probiotic preparation "A2" / R. V. Nekrasov, M. G. Chabaev, N. So. Anisova, A. M. Hajiyeu, Yu. I. Clement'eva, V. V. Grishchenko // Dairy and beef cattle breeding. - 2013.- №4.- P. 22-24.*
8. *Pak, I. V. the Influence of probiotic, Subtilis on nonspecific resistance of calves / Pak, I. V. Belyaeva F. H. Trofimov O. V. // Husbandry. - 2018 - №3.- p. 4-9.*
9. *Tomme, M. F. method of taking samples for chemical analysis // M. F. Tomme. - M., 1969.- 34 p.*
10. *Tomme, M. F. Method of determining digestibility of feed and diet / M. F. Tomme. - M., 1969.- 37 p.*
11. *H. Ushakova A., Nekrasov P. V., Pravdin V. G., Kravtsov LZ, etc. a New generation of probiotics fodder // basic research.2012. No. 1. P. 184-192.*
12. *Ushakov, N.. The influence of Bacillus subtilis in a microbial community of the rumen and its members, having high correlation coefficients with the indices of digestion, growth and development of the master / N.. Ushakova, R. V. Nekrasov, N.. Meleshko, G. Yu. Laptev, L. A. Ilyin, A. A. Kozlov, Nifatov A. V. // Microbiology. - 2013.- №4.- P. 456-463.*
13. *Chung Y.H., Zhou M., Holtshausen L., Alexander T.W., McAllister T.A., Guan L.L., Oba M., Beauchemin K.A., 2012. A fibrolytic enzyme additive for lactating Holstein cow diets: ruminal fermentation, rumen microbial populations, and enteric methane emissions.- J Dairy Sci. 95(3):1419-27.*
14. *Elijah I. Ohimain and Ruth T.S. Ofongo The Effect of Probiotic and Prebiotic Feed Supplementation on Chicken. Health and Gut Microflora: A Review // International Journal of Animal and Veterinary Advances 4(2): 135-143, 2012.*
15. *ELSA FEEDAP Panel! (EFSA Panel on Additives and Products of Substances used in Animal Feed), 2014.Guidance on the assessment of the toxigenic potential of Bacillus species used in animal nutrition // EFSA Jornal 2014. 12(5):3665,10 pp.DOI: 10.2903/i.efsa.2013.3449*
16. *Jeong J., Kim J., Lee S., Kim I. Evaluation of Bacillus subtilis and Lactobacillus acidophilus probiotic supplementation on reproductive performance// Annual Animal Science. 2015. No. 3. P. 699-709.*
17. *Ramesh D., Vinothkanna A., Rai A.K., Vignesh V.S. Isolation of potential probiotic Bacillus spp. and assessment of their subcellular components to induce immune responses in Labeo rohita against Aeromonas hydrophila //Fish and Shellfish Immunology. Vol. 45, №2. 2015. P. 268-276. DOI: 101016/j.fsi.2015.04.018*
18. *Soto L.P., Astesana D.M., Zbrun M.V., Blajman J.E., Salvetti N.R., Berisvil A.P., Rosmini M.R., Signorini, M.L., Frizzo. L.S. Probiotic effect on calves infected with Salmonella Dublin: Haematological parameters and serum biochemical profile //Beneficial Microbes. Vol. 7. № 1. 2016. P. 23-33. DOI:103920/BM.2014.0176*

УДК 636/22

DOI 10.15217/issn2079-0996.2018.4.151

**ВЛИЯНИЕ ПРИЛИТИЯ КРОВИ ШВИЦКОГО БЫКА НА ПРОДУКТИВНЫЕ КАЧЕСТВА  
КАВКАЗСКОГО БУРОГО МОЛОДНЯКА**

**Р.М. ЧАВТАРАЕВ, канд. с-х. наук**

**М.М. САДЫКОВ, канд. с-х. наук**

**ФГБНУ «Дагестанский НИИСХ имени Ф.Г. Кисриева», г. Махачкала**

**THE INFLUENCE OF CAST-BLOOD BROWN SWISS BULL ON PRO  
DUCTIVE PERFORMANCE OF CAUCASIAN BROWN YOUNG**

**R.M. CHAVTARAYEV, edging. with - x. sciences**

**M.M. SADYKOV, edging. with - x. sciences**

**FGBNU "The Dagestan NIISH of F.G. Kisriyev", Makhachkala**

**Аннотация.** В статье приводятся результаты выращивания молодняка, полученного от скрещивания коров кавказской бурой породы с быком швицкой породы.

Полученный молодняк превосходил по живой массе сверстников кавказской бурой породы уже при рождении, и в последующем это преимущество увеличивалось. В 18 месяцев бычки опытной группы превосходили кавказских бурых на 8,3 кг, а телки - на 9,8 кг.

**Ключевые слова:** швицкая порода, кавказская бурая порода, бычки, телки, живая масса, среднесуточный прирост.

**Abstract.** The paper presents the results of cultivation of young plants, obtained from crosses of cows of the Caucasian brown breed brown Swiss bull breed. The resulting calves had higher live weight peers the Caucasian brown breed at birth and later the advantage was increased. In 18 months, the calves of the experimental group was superior to the Caucasian brown 8.3 kg, and heifers 9.8 kg.

**Key words:** brown Swiss breed, the Caucasian brown breed bulls, heifers, live weight, average daily gain.

**Введение.** За прошедшие пятьдесят лет кавказская бурая порода скота прекрасно зарекомендовала себя как приспособленная к разведению в предгорной и горной зонах республики, хорошо использующая горные пастбища и весьма отзывчивая на малейшее улучшение условий кормления и содержания. Молочная продуктивность коров в горной зоне почти полностью зависит от пастбищ, так как здесь на зимний период заготавливают только солому, грубостебельное сено и фуражное зерно. На начальном этапе работа по совершенствованию кавказской бурой породы скота была направлена на разведение «в чистоте», но постепенно изменила свой характер. Начиная с семидесятых годов, работа проводилась путем скрещивания кавказских бурых коров с быками швицкой породы отечественной и американской селекции. Такое скрещивание привело бы к укрупнению животных и значительному повышению молочной продуктивности коров, но своеобразные природно-климатические условия горной зоны Дагестана и сравнительно скудное кормление не позволили это сделать, хотя определенный сдвиг в сторону увеличения живой массы и продуктивности коров произошел. Известно, что кавказский бурый скот является продуктом скрещивания местных, горских коров с швицким быком; и такие важные показатели, как живая масса, мясная и молочная продуктивность кавказской бурой породы унаследованы от швицкой породы, но вот уже почти двадцать лет порода разводится «в себе». В целом в этом ничего плохого нет, однако, как показали наши наблюдения, в породе происходят изменения не в лучшую сторону - снижается живая масса коров и их молочная продуктивность, ухудшается интенсивность роста молодняка, происходят некоторые изменения в экстерьере животных, поэтому необходимо найти способ приостановить этот процесс, улучшить состояние животных и их продуктивность. Существует несколько путей повышения

мясной и молочной продуктивности, из которых наиболее эффективным является использование для этой цели наследственных качеств более высокопродуктивного скота, в данном случае швицкого.

#### Цель исследований

В связи с вышеизложенным была поставлена цель разработать метод повышения племенных и продуктивных качеств скота кавказской бурой породы в горной зоне с целью создания стада коров живой массой 420-450 кг и удоем 2000-2500 кг молока.

#### Методика исследований

Работа проводится в горной зоне республики на поголовьях коров кавказской бурой породы. Все исследования проводятся по общепринятым методикам [1;3]; полученные данные обрабатывали биометрически [2]. В СПК Б.Аминова получено поголовье телят от швицкого быка и кавказских бурых коров; сформированы по принципу аналогов опытная (потомство швицкого быка и кавказских бурых коров) и контрольная (потомство кавказского бурого быка и коров) группы по 9 телок и 5 бычков.

#### Результат исследований

В ходе проведения исследований изучен рост молодняка опытной и контрольной групп до 18-месячного возраста. Кроме того, у молодняка в 6, 12 и 18-месячном возрасте взяты промеры (высота в холке, спине и крестце, косая длина туловища, обхват груди и пясти, ширина груди, в седалищных буграх и тазобедренных сочленениях). При исследованиях, проводимых с участием разных пород, определенный интерес представляет сравнение весовой величины плода с весовой величиной матери, которым характеризуется коэффициентом крупноплодности. В данном случае средняя живая масса матерей телят обеих групп практически не различались и составляла 341 кг. Результаты расчетов по определению крупноплодности телят приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Коэффициент крупноплодности телят

Группы животных	Живая масса, кг (M±m)	C %	Коэффициент крупноплодности, %
Бычки			
Кавказская бурая	25,8±0,16	1,39	7,57
Швицкая х кавказская бурая	28,1±0,13	1,01	8,24
Телки			
Кавказская бурая	23,9±0,13	1,67	7,01
Швицкая х кавказская бурая	26,7±0,05	0,6	7,83

Как видно из результатов, приведенных в таблице 1, как по живой массе при рождении, так и по коэффициенту крупноплодности телята, полученные от швицкого быка и кавказской бурой коровы, - как телки, так и бычки - превосходили чистопородных. Различия в величине коэффициента крупноплодности составили у бычков 0,67 %; у телочек - 0,82%. Наблюдение показало, что телята,

полученные от швицкого быка и кавказских бурых коров, росли и развивались так же, как и чистопородные; болели не больше последних; перемещались по горным пастбищам и потребляли пастбищный корм так же, как и чистопородные. Для изучения показателей абсолютного роста телят взвешивали при рождении и в возрасте 6, 9, 12 и 18 месяцев. Результаты взвешивания приведены в таблице 2.



**Таблица 2 - Динамика живой массы молодняка, кг М±m**

Группы животных	При рождении	Возраст, мес.			
		6	9	12	18
<b>Бычки</b>					
Кавказская бурая	25,8±0,16	138,2±0,61	183,2±2,32	228,2±3,73	310,1±2,91
Швицкая х кавказская бурая	28,1±0,13	141,0±0,66	189,4±3,31	235,2±4,63	318,4±3,87
<b>Телки</b>					
Кавказская бурая	23,9±0,13	134,1±0,64	177,1±3,83	216,7±1,99	286,9±2,03
Швицкая х кавказская бурая	26,7±0,05	138,0±0,57	183,2±1,86	223,0±1,86	296,7±1,61

Как видно из результатов, приведенных в таблице 2, молодняк, полученный от швицкого быка и кавказских бурых коров, во все возрастные периоды (6, 9, 12 и 18 месяцев) превосходил по живой массе чистопородных сверстников; и различия эти составили в разные возрастные периоды у бычков 2,3 кг; 2,8 кг; 6,2 кг; 7 кг; 8,3 кг; а у телок 2,8 кг; 3,9 кг; 6,1 кг; 6,3 кг и 9,8 кг. Бычки и телки, полученные от швицкого бычка, во все возрастные периоды превосходили чистопородных сверстников по среднесуточному приросту живой массы. Среднесуточный прирост живой массы за период 1-18 месяцев у бычков составил соответственно 530,7 и 519,4 г; а у телок 498,2 г и 485,2 г; то есть в опытной группе у бычков прирост ока-

зался больше на 11,3 г; у телок - на 13 г.

В возрасте 6, 12 и 18 мес. у бычков и телочек были взяты промеры, и на основании промеров вычислены индексы телосложения. По всем промерам бычки и телочки опытной группы превосходили аналогов из контрольной группы. Так, по высоте в холке, спине и крестце различия составили по бычкам соответственно 0,1-1,1 см; по телкам 0,3-2,7 см; по глубине и ширине груди по бычкам 0,5-1,9 см, по телкам - 0,4-1,0 см. Сходная картина наблюдается по промерам косой длины туловища, обхвата груди и пясти, ширины в маклоках, тазобедренных сочленениях и в седалищных буграх.

**Таблица 3 - Индексы телосложения бычков, %**

Индексы	Швицкая х кавказская бурая			Кавказская бурая		
	Возраст, мес.					
	6	12	18	6	12	18
Длинноногости	52,9	50,0	48,1	53,1	50,3	48,6
Растяннутости	114,2	114,9	115,1	114,3	114,8	115,2
Тазогрудной	93,6	91,8	87,9	93,7	91,6	89,5
Грудной	61,0	61,3	66,7	60,3	62,0	66,7
Перерослости	103,3	102,4	102,1	102,3	102,5	102,1
Сбитости	114,4	114,1	113,7	114,7	114,0	113,4
Шилозадости	115,5	105,0	96,5	115,6	104,7	96,3
Костистости	14,6	14,0	13,5	14,6	14,1	13,5

**Таблица 4 - Индексы телосложения телок, %**

Индексы	Швицкая х кавказская бурая			Кавказская бурая		
	Возраст, мес.					
	6	12	18	6	12	18
Длинноногости	55,4	50,1	48,5	55,7	50,7	48,4
Растяннутости	114,1	114,6	114,8	114,3	114,7	114,9
Тазогрудной	91,6	90,7	83,4	91,8	91,3	85,8
Грудной	64,3	62,5	65,2	64,2	62,5	64,7
Перерослости	102,7	102,8	102,3	102,6	107,7	102,7
Сбитости	113,9	114,9	114,7	113,7	114,6	114,5
Шилозадости	74,6	82,9	84,9	74,4	83,4	84,0
Костистости	14,6	14,4	13,7	14,5	14,3	13,8

На основании промеров вычислены индексы телосложения помесных и чистопородных бычков и телочек (таблицы 3,4); в результате между животными опытной и контрольной групп выявлены незначительные различия. Так, такие индексы телосложения бычков и телочек в 3 и 6 месяцев, как длинноногости, растяннутости, тазогрудной, перерослости и костистости с возрастом изменялись незначительно или уменьшались, а тазогрудной, грудной и шилозадости увеличи-

лись. Контрольная и опытная группа бычков мало отличались друг от друга по индексам длинноногости, растяннутости, костистости и сбитости, так же как и группы телочек и уступала по длинноногости. На основании проведенных исследований можно сделать заключение о том, что прилитие крови швицкого быка оказало положительное влияние на продуктивные качества молодняка кавказской бурой породы.

### Список литературы

1. Викторов М.И. Методика организации зоотехнических опытов // П.И. Викторов, В.К. Менькин. - М.: Агропромиздат, 1991.
2. Меркурьева Е.К. Биометрия, селекция и генетика сельскохозяйственных животных // Е.К. Меркурьева. - М.: Наука, 1991.
3. Овсянников А.И. Основы опытного дела // А.И. Овсянников. - М.: Колос, 1975.
4. Шевхужев А.В. Молочное скотоводство Северного Кавказа: монография / А.Ф.Шевхужев, М.Б. Улимбашев. - М., 2013. - 270с.
5. Чавтараев Р.М. Продуктивные и воспроизводительные качества кавказских бурых и помесных с швицами телок // Р.М. Чавтараев, М.М. Садыков, М.М. Алиханов, Ш.М. Шарипов // Проблемы развития АПК региона. - 2016. - №3(27). - С. 106-110.
6. Крикун П.В., Узеирова К.Т., Багамаев Б.М., Скляр С.П. Показатели крови при дерматитах паразитарной этиологии у телят // Вестник АПК Ставрополя. - 2016. - № 3 (23). - С. 74-77.
7. Джамбулатов З.М., Магомедов М.Ш. Минеральное питание скота на комплексах и фермах. - Махачкала, 2013.

### References

1. Viktorov M. I. the Methodology of the organization of the zootechnical experiments // P. I. Viktorov, V. K. Mankin. - Moscow: Agropromizdat, 1991.
2. Merkureva E. K. Biometrics, breeding and genetics of agricultural animals of // E. K. merkurjev. Moscow. Science, 1991.
3. Ovsyannikov A. I. fundamentals of experimental case / A. I. Ovsyannikov. M. "Kolos", 1975.
4. Shevkhuzhev A. V. Dairy cattle of the North Caucasus. Monograph / A. F. Shevkhuzhev, M. B. Ulimbashev / M.: 2013.- 270 p.
5. Chautari R. M. Productive reproductive quality Caucasian brown and crossbred heifers with shvitsy. // Chautari R. M., Sadykov M. M., M. M. Alikhanov, Sh. M. Sharipov / problems of development of agribusiness in the region. Makhachkala, - 2016. - № 3 (27). - С. 06-110.
6. Krikun P. V., Uzeirova K. T., Bagamaev B. M., Sklyarov S. P. Pokazateli krovi pri dermatitakh parazitarnoy etiologii u telyat // Vestnik APK Stavropol'ya. 2016. № 3 (23). S. 74-77.
7. Dzhambulatov Z. M., Magomedov M. SH. Mineral'noe pitanie skota na kompleksakh i fermakh Dzhambulatov Z. M., Magomedov SH. M.. Makhachkala, 2013.

УДК 636.22/28:611.73

### ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ, ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МЫШЕЧНОЙ И ЖИРОВОЙ ТКАНИ БЫЧКОВ АБЕРДИН-АНГУССКОЙ ПОРОДЫ ПРИ РАЗНОЙ ИНТЕНСИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА ГОВЯДИНЫ

**А.Ф. ШЕВХУЖЕВ**, д-р с.-х. наук, профессор  
**В.А. ПОГОДАЕВ**, д-р с.-х. наук, профессор  
**Г.П. КОВАЛЕВА**, канд. с.-х. наук, доцент  
**ВНИИОК – филиал ФГБНУ «Северо-Кавказский ФНАЦ», г. Ставрополь**

### CHEMICAL COMPOSITION, PHYSICO-CHEMICAL PROPERTIES OF MUSCLE AND ADIPOSE TISSUE OF BULLS OF ABERDEEN ANGUS BREED WITH DIFFERENT INTENSITY OF BEEF PRODUCTION

**SHEVKHUZHEV A. F., Dr. of agricultural Sciences, Professor**  
**V. A. POGODAEV, doctor of agricultural Sciences, Professor**  
**G. P. KOVALEV, Cand. of agricultural Sciences, associate Professor**  
**VNIIC – branch of FEDERAL state scientific institution "North-Caucasian FNAC", Stavropol**

**Аннотация.** Целью работы было изучение влияния различных уровней кормления бычков абердин-ангусской породы по периодам выращивания, откорма, длительности производственного цикла на химический состав и физико-химические свойства мышечной и жировой ткани. Научно-хозяйственный опыт проводился в ООО фирма «Хаммер» Карачаево-Черкесской Республики в 2016–2017годы. Химический анализ длиннейшей мышцы спины показал, что существенной разницы между группами по содержанию влаги и золы как в период дорастивания, так и в период откорма не было. В то же время, за период откорма несколько уменьшилось содержание белка, а отложение внутримышечного жира увеличилось с 0,69 до 1,19-1,65 %. Содержание триптофана в мясе в конце откорма во всех группах было одинаковым, а содержание оксипролина колебалось от 72,6 до 77,9 мг%, но эти различия статистически недостоверны. Тем не менее, это при-

вело к некоторым различиям по белково-качественному показателю мяса. Разница между I и III группами составила 7,8 %, а II группы - 2,9 %. Биометрическая достоверная разница по этому показателю была только между I и III группами ( $P < 0,05$ ). Величина pH по группам составила от 5,61 до 5,93, что является хорошим показателем мяса. Влагодерживающая способность мяса молодняка III группы была несколько выше, чем в I и II группе (62,21 против 58,0 и 60,32 %). В то же время потери при тепловой обработке мяса между группами были одинаковыми. Мясо животных III группы было более жестким, чем I и II групп; усилие на разрез было 3,18 против 2,33 и 2,56 кг/см<sup>2</sup>. Таким образом, разная интенсивность выращивания и откорма молодняка абердин-ангусской породы не оказала отрицательного влияния на качественные показатели мяса.

**Ключевые слова:** абердин-ангусская порода, мясо, химический состав, триптофан, оксипролин, влагодерживающая способность, йодное число.

**Abstract.** The aim of the work was to study the influence of different levels of feeding of steers of Aberdeen-Angus breed on the periods of cultivation, fattening, duration of the production cycle on the chemical composition and physical and chemical properties of muscle and adipose tissue. Scientific and economic experience was conducted in LLC firm "hammer" of the Karachay-Cherkess Republic in 2016–2017. Chemical analysis of the longest back muscle showed that there was no significant difference between the groups in terms of moisture and ash content both during the growing and fattening period. At the same time, during the fattening period, the protein content decreased slightly, and the deposition of intramuscular fat increased from 0.69 to 1.19-1.65%. The content of tryptophan in the meat at the end of fattening in all groups was the same, and the content of oxyproline ranged from 72.6 to 77.9 mg%, but these differences are statistically unreliable. However, this has led to some differences in protein-quality meat. The difference between groups I and III was 7.8% and group II 2.9%. The biometric significant difference in this indicator was only between groups I and III ( $P < 0.05$ ). The pH value for the groups ranged from 5.61 to 5.93, which is a good indicator of meat. The water-holding capacity of the meat of young animals of group III was slightly higher than that of group I and II (62.21 against 58.0 and 60.32%). At the same time, the losses in the heat treatment of meat between the groups were the same. The meat of animals of group III was tougher than the I and II groups, the cut force was 3.18 against 2.33 and 2.56 kg/cm<sup>2</sup>. Thus, the different intensity of cultivation and fattening of young Aberdeen-Angus breed did not have a negative impact on the quality of meat.

**Key words:** Aberdeen-Angus breed, meat, chemical composition, tryptophan, oxyproline, moisture-holding capacity, iodine number.

### Введение

Главной целью животноводства, в том числе мясного скотоводства, в предстоящее десятилетие является увеличение объемов производства и улучшение качества продуктов животноводства с тем, чтобы существенно повысить конкурентоспособность отрасли и снять зависимость от импорта снабжения населения страны продуктами питания [1].

По данным Министерства сельского хозяйства Российской Федерации, поголовье специализированного и помесного скота в 2016 году достигло 3468,6 тыс. голов. В «Ежегоднике по племенной работе в мясном скотоводстве» отмечено, что в хозяйствах РФ (2017г.) произведено скота и птицы на убой в живой массе 13939,1 тыс. тонн; по сравнению с 2013 годом увеличение составило 1716,2 тыс. тонн, или 14% [3].

В настоящее время в большинстве регионов страны отрасль скотоводства в основном развивается за счёт разведения отечественных мясных пород - казахской белоголовой и калмыцкой; из импортных пород – абердин-ангусской и герефордской, которые характеризуются выносливостью, неприхотливостью к кормам, хорошим использованием пастбищ, высокой адаптационной пластичностью. Они хорошо оплачивают корм приростом как при нагуле, так и при откорме, дают большой выход мяса и тяжёлого кожевенного сырья [4; 12].

Что касается изменения численности скота мясных пород за последние четыре года, то прослеживается тенденция увеличения абсолютной и относительной численности животных абердин-ангусской породы (на 177,1 тысячи голов, или на 39,3 %). Наряду с увеличением относительной численности скота абердин-ангусской породы произошло снижение аналогичного показателя пород крупного рогатого скота мясного направления продуктивности: герефордской, симментальской, лимузинской, шаролеизской. В целом самой динамично развивающейся и востребованной можно считать абердин-ангусскую породу, относительная численность животных которой увеличилась с 7,94 % в 2012 году до 51,9 % в 2016 году [3].

По данным «Ежегодника по племенной работе в мясном скотоводстве» (2017 год), абсолютная численность пробонитированного скота абердин-ангусской породы в хозяйствах РФ составляет 291955 гол., в том числе в племенных – 264013 гол. [3].

Абердин-ангусская порода является одной из немногих, которая, благодаря особенностям своего организма, является производителем мраморной говядины [11;12].

Высокий уровень кормления молодняка за весь период выращивания и откорма имеет большое преимущество, так как позволяет полнее использовать биологические особенности молодого организма к интенсивному росту тканей тела и эффективному превращению кормового белка в белок тела и на том же количестве кормов производить больше говядины [5;9].

**Целью работы** было изучение влияния различных уровней кормления по периодам выращивания, откорма, длительности производственного цикла на химический состав, физико-химические свойства мышечной и жировой ткани бычков абердин-ангусской породы.

**Материал и методы исследований**

Научно-хозяйственный опыт проводился в ООО фирма «Хаммер» Карачаево-Черкесской Республики в 2016–2017 годах по схеме, представленной в таблице 1.

Для опыта были отобраны бычки абердин-ангусской породы в возрасте 20-40 дней и сформированы 3 группы аналогов по 20 голов в каждой.

**Таблица 1 – Схема опыта**

Показатели	Группы		
	I	II	III
Количество животных в группе, гол.	20	20	20
Продолжительность производственного цикла, дней	546	479	426
Удельный вес концентратов по питательности, %	30	40	50
Питательность кормов за цикл, корм. ед.	3233	3045	2914
Среднесуточный прирост за цикл, г	680	780	880
Живая масса в конце цикла, кг	420	420	420

В нашем опыте подопытный молодняк кормили по принятому в хозяйстве распорядку дня: два раза в день – с 8 до 10 и с 14 до 16 часов. Условия содержания и ухода, качество кормов на протяжении опыта для всех групп были одинаковыми.

В первый период выращивания животные получали ЗЦМ, комбикорм и сенаж из бобово-злаковой смеси. Во втором и третьем периодах доращивания и откорма – комбикорм, силос из бобово-злаковой смеси, травяную муку из клеверотимофеечной смеси и патоку свекловичную.

Оценку мясной продуктивности животных проводили на основании данных контрольных убоев по методике ВИЖа и ВНИИМПа на Черкесском мясокомбинате (ОАО РАПП «Кавказ-мясо») [7].

Для изучения качественных показателей говядины отбирали средние пробы мякотной части туши массой 400 г, длиннейшей мышцы спины и жира разной локализации по 200 г от трех туш с каждой группы [6].

Химический состав мышечной и жировой ткани определяли согласно методикам зоотехнического анализа. Активную кислотность мяса (рН) определяли милливольтметром рН-125.

Влагоудерживающую способность мяса определяли пресс-методом R.Gray, R. Hamn в модификации В.Н. Воловинской и Б.Н. Кельман [2]. Интенсивность окраски мяса определяли экстракционным методом [15].

Потери влаги при тепловой обработке определяли путем жарения образцов весом 130–150 г мяса из длиннейшей мышцы спины в жире при температуре 120 °С до температуры внутри образца 75 °С. Образцы взвешивали до начала жарения и после охлаждения до комнатной температуры, и по разнице в массе устанавливали потери влаги.

Содержание оксипролина в мышечной ткани определяли по методу Неймана-Логана в модификации Вербицкого и Детерейджа, триптофана – по методу Спайза и Чембирза в модификации Г. Гелле-

ра.

В чистом профильтрованном жире определяли йодное число (по Гюблю), а также температуру плавления.

Полученные экспериментальные данные были обработаны математическим методом вариационной статистики [8].

**Результаты исследований и их обсуждение**

За период исследования принятый уровень кормления бычков обеспечил высокую скорость их роста во все периоды, и к концу откорма они достигли живой массы выше запланированной и имели хорошо выраженные мясные формы.

В целом за весь производственный цикл выращивания и откорма бычки достигли одинаковой живой массы (441,5 – 445,3 кг). При этом животные III-й группы по среднесуточному приросту превосходили своих сверстников из I группы на 199 г, или на 27,7 % (P<0,001); а бычков II группы - на 93 г, или на 11,3 % (P<0,001).

Таким образом, интенсивность роста молодняка находилась в прямой зависимости от уровня кормления животных, и к концу откорма при достижении одинаковой живой массы бычки имели хорошо выраженные мясные формы.

Важнейшим показателем использования корма животными являются затраты его на 1 кг продукции. При выращивании молодняка на мясо необходимо наиболее полно использовать биологические его особенности к быстрому росту в молодом возрасте, когда затраты кормов на единицу продукции минимальны.

В нашем опыте установлены существенные различия по затратам кормов на прирост живой массы между подопытными группами животных.

Необходимо отметить, что дифференциация кормления и расход концентрированных кормов по периодам выращивания и откорма во всех группах обеспечили хорошее использование кормов на образование прироста живой массы молодняка.

Расход кормов на 1 кг прироста колебался от 7,7 корм. ед. в первой группе до 7,0 корм. ед. в третьей (разница 10,0 %), в то время как затраты концентратов в первой группе по сравнению с третьей были меньше на 31 % и во второй – на 15,4 %.

В результате контрольных убоев молодняка установлено, что во всех группах были высокие показатели мясной продуктивности.

Наибольшую массу туши в конце доращивания имели бычки III группы - выше, чем I группы, на 6,7 кг (на 4,3 %) и II - на 8,4 кг (на 5,5 %). По содержанию внутреннего жира разница между III и I, III и II группами была соответственно 1,6 кг (20,3 %) и 2,1 кг (28,4 %).

Средняя масса парных туш была по группам 235,8–240,4 кг; убойный выход колебался в пределах 56,3–57,7 %; выход внутреннего жира – 2,8–3,9 %; масса парной шкуры – 36,3–37,5 кг. При визуальной оценке жирового полива по 5-бальной шкале туши получили оценку от 16,8 до 18,5 балла.

Полученные результаты свидетельствуют, что кормление I и II групп не ухудшило формирование мясной продуктивности, характер роста и развития и обеспечило получение животных с высокой мясной продуктивностью при различной длительности производственного цикла.

Установлено, что с возрастом, вследствие более интенсивного роста мышечной ткани и отложения жира в мясе по сравнению с костной, в тушах подопытных животных увеличивалась масса мускулатуры по отношению к костяку.

Так, за период опыта количество мякоти в тушах увеличилось с 69,0 до 75,3–78,4 %, а костей снизилось с 31,0 до 19,7–17,4 %. В результате чего коэффициент мясности повысился с 2,20 до 4,07–4,74, или на 85,0–115,5 %. Содержание сухожилий и хрящей за период доращивания и откорма снизилось в I группе с 5,1 до 5,0 %. Особенно значительно уменьшается относительное содержание сухожилий и хрящей у бычков II и III групп.

Наибольший выход тазобедренной части был получен в III группе – 34,9 % против 34,1 и 33,4 % в I и II группах; по выходу спинно-грудной части жи-

вотные I и III групп составили 32,5 и 32,2 %, а II группы – 30,0 %, Удельный вес менее ценных плече-лопаточной и шейной частей был самым низким у животных III группы - 17,4 и 8,7 %; а в I-II группах он был соответственно 18,4 и 9,0 %; 19,1 и 9,5 %. Это, видимо, связано с тем, что шло развитие вторичных половых признаков бычков.

Коэффициент мясности по всем анатомическим частям туш был выше у животных III группы, что связано с уровнем кормления по периодам производственного цикла. Более низкий уровень кормления животных I группы привел к значительному снижению коэффициента мясности как в шейной, плече-лопаточной, спинно-грудной, поясничной, тазобедренной частях, так и в туше в целом.

Пищевое достоинство мяса определяется полным комплексом полезных качеств продукта, включая его биологическую и энергетическую ценность, содержанием в нем основных питательных веществ и вкусовыми свойствами. Все эти показатели зависят от целого ряда факторов: в первую очередь, от породы, пола, возраста и упитанности животных, способа и продолжительности их откорма, условий предубойного содержания и др. Это отмечали в своих работах многие исследователи [13;14].

Проведенный химический анализ мышечной ткани показал, что уровень кормления оказал некоторое влияние на отложение жира к концу доращивания, но эти различия были сравнительно небольшими (табл. 2). И это вполне обосновано, так как для этого возраста характерен интенсивный рост мускульной ткани при сравнительно небольших жировых отложениях.

В последующем для всех групп молодняка характерно некоторое усиление накопления жира в мясе, в том числе и внутримышечного. Однако в целом за период цикла выращивания и откорма содержание жира в мясе было сравнительно невысоким (8,29-9,47 %), что является характерным для некастрированных бычков.

Таблица 2 – Химический состав и калорийность средней пробы мяса (n=3)

Показатель	Группа		
	I	II	III
В конце доращивания			
Возраст животных, дней	394	348	313
Влага, %	71,74±1,08	71,24±1,00	70,95±0,58
Протеин	19,37±0,37	19,05±0,43	19,24±0,34
Жир, %	7,04±1,37	7,84±1,40	8,01±0,57
Зола, %	0,95±0,03	0,87±0,03	0,90±0,29
Отношение протеин : жир	2,44	2,15	2,16
Калорийность, кДж	6417±474,36	6819±295,79	6908±470,84
Калорийность, тыс. кДж	356,79±44,46	396,87±15,72	408,47±28,81
В конце откорма			
Возраст животных, дней	576	509	456
Влага, %	71,69±0,58	70,69±1,15	69,97±1,73
Протеин	19,19±0,41	19,47±0,48	19,72±0,76
Жир, %	8,29±0,89	8,90±0,70	9,47±1,28
Зола, %	0,83±0,03	0,94±0,01	0,83±0,07
Отношение протеин : жир	2,31	2,19	2,08
Калорийность, кДж	6508±275,01	6899±355,91	7290±549,28
Калорийность, тыс. кДж	513,42±21,40	573,96±45,78	668,49±38,73

Сравнительно удовлетворительное содержание жира в мясе подопытного молодняка обусловило и вполне удовлетворительную калорийность мяса. У бычков III группы она достигла 668,49 кДж против 513,42 и 573,96 I и II групп. Однако эти различия были статистически недостоверными.

Основную массу двух ценнейших частей туш –

филейной и спинной - составляет длиннейший мускул спины. Его вырезали в области 9-12 ребра через 24 часа после убоя животных.

Химический анализ длиннейшей мышцы спины показал (табл. 3), что существенной разницы между группами по содержанию влаги и золы как в период доращивания, так и в период откорма не было.

**Таблица 3 – Химический состав длиннейшей мышцы спины (n=3)**

Показатель	Группа		
	I	II	III
В конце доращивания			
Возраст животных, дней	394	348	313
Влага, %	76,66±0,46	76,29±0,82	76,00±0,41
Протеин	21,58±0,29	21,95±0,35	22,25±0,18
Жир, %	0,70±0,10	0,69±0,00	0,73±0,09
Зола, %	1,05±0,05	1,07±0,07	1,02±0,04
В конце откорма			
Возраст животных, дней	576	509	456
Влага, %	76,99±0,41	76,90±0,41	75,93±0,41
Протеин	20,84±0,26	20,64±0,18	21,32±0,22
Жир, %	1,19±0,17	1,43±0,17	1,65±0,26
Зола, %	0,99±0,03	1,03±0,05	1,10±0,00

В то же время за период откорма несколько уменьшилось содержание белка, а отложение внутримышечного жира увеличилось с 0,69 до 1,19-1,65 %. По отложению внутримышечного жира бычки III группы превосходили своих аналогов из I и II групп на 0,46 и 0,22 %.

Мясо в питании человека является одним из главных источников полноценных белков. Мышечная ткань состоит из собственно мышечной и соединительно-тканной частей. Основу собственно мышечной ткани составляют белки, содержащие незаменимые аминокислоты, а соединительной – белки, в составе которых много заменимых аминокислот.

К первым относится триптофан, ко вторым – оксипролин, и их отношение служит показателем

биологической ценности мяса и называется белковым качественным показателем.

Изучение физико-химических свойств длиннейшей мышцы спины показало на определенные различия между группами (табл. 4).

Содержание триптофана в мясе в конце откорма во всех группах было одинаковым, а содержание оксипролина колебалось от 72,6 до 77,9 мг %, но эти различия статистически недостоверны. Тем не менее, это привело к некоторым различиям по белково-качественному показателю мяса. Разница между I и III группами составила 7,8 %, а II группы - 2,9 %. Биометрическая достоверная разница по этому показателю была только между I и III группами (P<0,05).

**Таблица 4 – Физико-химические свойства длиннейшей мышцы спины в конце откорма**

Показатели	Группы (n=3)		
	I	II	III
Возраст животных, дней	576	509	456
Содержание триптофана, мг %	365,72±0,00	367,87±1,83	368,74±2,58
Содержание оксипролина, мг %	77,92±1,00	74,60±1,83	72,59±2,16
Белково-качественный показатель	4,69±0,04	4,93±0,09	5,08±0,09
Интенсивность окраски (коэффициент экстинкции * 1000)	339,00±17,57	351,67±14,28	381,00±22,07
Кислотность, pH	5,61±0,04	5,89±0,20	5,93±0,19
Влагоудерживающая способность, %	58,00±0,60	60,32±2,61	62,21±1,87
Нежность (затраты на разрез, кг/см <sup>2</sup> )	2,33±0,18	2,56±0,23	3,18±0,60
Потери влаги при тепловой обработке, %	41,90±0,89	41,40±0,89	41,44±0,53

Интенсивность окраски мяса зависит от наличия в нем миоглобина и от функциональной нагрузки на мышцы. Этот показатель определяет внешний товарный вид мяса. Более темное мясо получено от

бычков III группы, а несколько более светлое – от I и II групп.

Интенсивность окраски мяса бычков всех групп была близкой, а различия статистически не-

достоверны.

Активная реакция среды (рН) мяса является важным показателем многих признаков его качества. От этого показателя зависят цвет мяса, влагоудерживающая способность, степень созревания мяса. Величина его по группам составила от 5,61 до 5,93, что является хорошим показателем мяса и следствием того, что все бычки были убиты без длительной предварительной выдержки.

При оценке качества мяса и его кулинарных свойств велико значение его влагоудерживающей способности. Сущность этого показателя объясняется наличием дипольных молекул в электрически заряженных карбоксильных и аминных группах белка мышц, что позволяет удерживать влагу в мышцах. Содержание воды в мясе и его влагоудерживающая способность независимы друг от друга. Влагоудерживающая способность обладает двумя свойствами: удерживать сок и поглощать свободную

воду, что особенно ценно при производстве колбас. В нашем исследовании влагоудерживающая способность мяса молодняка III группы была несколько выше, чем I и II группе (62,21 против 58,0 и 60,32 %). В то же время потери при тепловой обработке мяса между группами были одинаковыми. Мясо животных III группы было более жестким, чем I и II групп; усилие на разрез было 3,18 против 2,33 и 2,56 кг/см<sup>2</sup>.

Таким образом, вышеизложенные показатели свидетельствуют, что разная интенсивность выращивания и откорма молодняка абердин-ангусской породы не оказала отрицательного влияния на качественные показатели мяса.

Физико-химические свойства внутреннего жира-сырца характеризуются температурой плавления, йодным числом, коэффициентом омыления и содержанием в нем влаги. Эти показатели существенно влияют на качество мяса (табл. 5).

**Таблица 5 – Физико-химические свойства внутреннего околопочечного жира (n=3)**

Показатель	Группа		
	I	II	III
В конце доращивания			
Возраст животных, дней	394	348	313
Содержание влаги, %	16,58±2,36	17,21±1,65	17,84±2,30
Температура плавления, °С	49,13±0,59	48,47±0,32	48,33±0,34
Йодное число, %	31,26±0,29	32,41±0,89	34,12±1,21
Коэффициент омыления, мг	182,10±0,5	181,21±3,42	182,69±0,55
В конце откорма			
Возраст животных, дней	576	509	456
Содержание влаги, %	12,64±1,30	10,06±0,88	7,74±1,41
Температура плавления, °С	47,80±0,26	44,33±4,51	41,50±4,51
Йодное число, %	34,43±0,43	38,03±4,73	39,08±1,22
Коэффициент омыления, мг	188,23±0,32	186,44±0,00	182,77±0,93

В нашем опыте различия в показателях температуры плавления, коэффициента омыления и содержания влаги у бычков разных групп в конце доращивания были незначительными; и только йодное число в III группе было выше, чем в I и II на 9,1 и 5,3 %.

К концу откорма животных содержание влаги в жире-сырце уменьшилось на 23,8-56,6 %. Температура плавления жира была несколько ниже у животных III группы. Содержание ненасыщенных жирных кислот с возрастом повышалось и было наибольшим у животных III группы. Разница составляла с I группой 4,65 (P<0,05), со II – 1,05.

Коэффициент омыления (накопление всех свободных и связанных жирных кислот) с возрастом повысился и был наивысшим у животных I группы. Разница со II группой составила 1,79 (P<0,01), с III –

5,46 (P<0,01).

#### Заключение

Мышечная и жировая ткань бычков всех групп обладает хорошим качеством. Различия по качественным характеристикам между группами статистически недостоверны. Однако в мышечной ткани животных III группы содержится больше сухого вещества, белка и жира; она обладает более высокими влагоудерживающей способностью, интенсивностью окраски, биологической полноценностью, коэффициентом зрелости, меньшими потерями влаги при тепловой обработке.

Разная интенсивность выращивания бычков привела к концу откорма к снижению содержания влаги, температуры плавления в жировой ткани, увеличению количества ненасыщенных, свободных и связанных жирных кислот.

#### Список литературы

1. Амерханов Х.А., Каюмов Ф.Г. Мясное скотоводство. - М., 2016. - 314с.
2. Воловинская В. Н., Кельман Б.Н Разработка методов определения влагопоглощаемости мяса // Науч. тр. ВНИИМП. – М., 1962. – Вып. XI. – С. 128–38.
3. Ежегодник по племенной работе в мясном скотоводстве в хозяйствах Российской Федерации (2016). - М.: ВНИИплем, 2017. – 469с.
4. Косилов В.И., Мироненко С.И. Создание помесных стад в мясном скотоводстве: монография. – М.: ООО

160	<b>ВЕТЕРИНАРИЯ И ЗООТЕХНИЯ (СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ)</b>	<i>Ежеквартальный научно-практический журнал</i>
-----	---	--

ЦП «Васиздат», 2009. – 304с.

5. Косилов В.И., Мироненко С.И. Повышение мясных качеств бестужевского скота путем скрещивания с симментальским // Зоотехния. - 2009. - № 11. - С. 2-3.

6. Методические рекомендации по оценке мясной продуктивности и качества мяса крупного рогатого скота / ВАСХНИЛ. – М., 1990. – 86с.

7. Методические рекомендации по оценке мясной продуктивности и качества мяса убойного скота. – Оренбург: ВНИИМС, 1984. – 58с.

8. Плохинский Н.А. Руководство по биометрии для зоотехников. – М.: Колос, 1969. – 256с.

9. Химический и аминокислотный состав травостоя альпийских и субальпийских лугов горной зоны Северного Кавказа / Погодаев В.А., Шевхужев А.Ф., Дубровин А.И., Карташов С.Н // Известия Северо-Кавказской государственной гуманитарно-технологической академии. - 2011. - №1. - С. 44-47.

10. Шевхужев А., Воюцкий А. Мясная продуктивность бычков калмыцкой и симментальской пород в условиях комплекса // Молочное и мясное скотоводство. - 2009. - № 8. - С. 13-14.

11. Шевхужев А.Ф., Мамбетов М.М., Матакаев А.И.. Эффективность доращивания, нагула и откорма бычков и кастратов // Зоотехния. - 1999. - № 5. - С. 23-25.

12. Шевхужев А.Ф. Нагул и откорм скота абердин-ангусской породы // Зоотехния. - 1996. - № 1. - С. 20-21.

13. Шевхужев А.Ф., Погодаев В. А., Сaitова Ф.Н. Влияние технологии содержания на химический состав мышечной ткани бычков швицкой породы // Рациональные пути решения социально-экономических и научно-технических проблем региона: материалы IV региональной научно-практической конференции. - Черкесск, 2006. – Ч. I. - С.17-18.

14. Шевхужев А.Ф., Погодаев В.А., Смакуев Д.Р. Продуктивность бычков симментальской породы различных типов при горно-отгонном содержании // Актуальные вопросы развития отечественного мясного скотоводства в современных условиях: материалы Международной научно-практической конференции (в свете подписания договора о создании Евразийского экономического союза). – Орёл, 2014. - С. 221-229.

15. Fewson, D., Kirsammer J. Untersuchungen zuz Himstit und dez Fleischgoalitat // Zeitschrit zuz Tiephy siologie. – 1960.

#### **References**

1. Amerkhanov Kh. A., Kayumov F.G. Myasnoye skotovodstvo. M., 2016, 314s.

2. Volovinskaya V.N., Kelman B.N. Razrabotka metodov opredeleniya vlagopogloshchayemosti myasa // Nauch. tr. VNIIMP. – М., 1962. – Вып. XI. – С/ 128-138.

3. Yezhegodnik po plemennoy rabote v myasnom skotovodstve v khozyaistvakh Rossiyskoy Federatsii (2016). VNIIPlem. M., 2017. – 469 s.

4. Kosilov V.I., Mironenko S.I. Sozdaniye pomesnykh stad v myasnom skotovodstve: monografiya. – М.: ООО ТsP “Vasizdat”, 2009. – 304s.

5. Kosilov V.I., Mironenko S.I. Povysheniye myasnykh kachestv bestuzhevskogo skota putom skreshchivaniya s simmental'skim // Zootekhniya. 2009. № 11. S. 2-3.

6. Metodicheskiye rekomendatsii po otsenke myasnoy productivnosti i kachestva myasa krupnogo rogatogo skota / VASKHNIL. – М., 1990. – 86s.

7. Metodicheskiye rekomendatsii po otsenke myasnoy produktivnosti i kachestva myasa uboynogo skota. – Orenburg: VNIIMS, 1984. – 58s.

8. Plokhinskiy N.A. Rukovodstvo po biometrii dlya zootehnikov. – М.: Kolos, 1969. – 256s.

9. Khimicheskii i aminokislotnyy sostav travostoya al'piyskikh i subal'piyskikh lugov gornoy zony Severnogo Kavkaza / Pogodayev V.A., Shevkhuzhev A.F., Dubrovin A.I., Kartashov S.N. // Izvestiya Severo-Kavkazskoy gosudarstvennoy gumanitarno-tekhnologicheskoy akademii. 2011. №1. S. 44-47.

10. Shevkhuzhev A., Voyutskiy A. Myasnaya produktivnost' bychkov kalmytskoy i simmental'skoy porod v usloviyakh kompleksa // Molochnoye i myasnoye skotovodstvo. 2009. № 8. S. 13-14.

11. Shevkhuzhev A.F., Mambetov M.M., Matakayev A.I. Effektivnost' dorashchivaniya, nagula i otkorma bychkov i kastratov // Zootekhniya. 1999. № 5. S.23-25.

12. Shevkhuzhev A.F. Nagul i otkorm skota aberdin-angusskoy porody // Zootekhniya. 1996. №1. S. 20-21.

13. Shevkhuzhev A.F., Pogodayev V.A., Saitova F.N. Vliyaniye tekhnologii sodержaniya na khimicheskii sostav myshechnoy tkani bychkov shviцkoy porody // Ratsional'nyye puti resheniya sotsial'no-ekonomicheskikh i nauchno-tekhnicheskikh problem regiona: mater. IV regional'noy nauchno-prakticheskoy konferentsii. – Cherkessk, 2006. – Chast' I. – S.17-18.

14. Shevkhuzhev A.F., Pogodayev V.A., Smakuyev D. R. Produktivnost' bychkov simmental'skoy porody razlichnykh tipov pri gorno-otgonnom sodержanii // Aktual'nyye voprosy razvitiya otechestvennogo myasnogo skotovodstva v sovremennykh usloviyakh: materialy mezhdynarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii (v svete podpisaniya dogovora o sozdanii Evraziyskogo ekonomicheskogo soyuza). Oral. 2014. S.221-229.

15. Fewson D., Kirsammer J. Untersuchungen zur Himstit und der Fleischqualität // Zeitschrift zur Tierphysiologie.– 1960.



ПРОЦЕССЫ И МАШИНЫ АГРОИНЖЕНЕРНЫХ СИСТЕМ (ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ)

УДК 631.372

DOI 10.15217/issn2079-0996.2018.4.161

ВЛИЯНИЕ НА АГРОТЕХНИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПОЧВЫ  
ОЛИГОМЕРНЫХ ШИН ДВИЖИТЕЛЕЙ КОЛЁСНЫХ ТРАКТОРОВ КЛАССА 3

В.А. КРАВЧЕНКО<sup>1</sup>, д-р техн. наук, профессор

И.М. МЕЛИКОВ<sup>2</sup>, канд. техн. наук, доцент

В.С. КУРАСОВ<sup>3</sup>, д-р техн. наук, профессор

<sup>1</sup>Азово-Черноморский инженерный институт – филиал ФГБОУ ВО «Донской ГАУ», г. Зерноград

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО "Дагестанский ГАУ", г. Махачкала

<sup>3</sup>ФГБОУ ВО "Кубанский государственный аграрный университет", г. Краснодар

*THE INFLUENCE OF OLIGOMERIC TYRES OF PROPULSORS IN THE WHEELED TRACTORS  
OF CLASS 3 ON AGROTECHNICAL INDICES OF THE SOIL*

*V.A. KRAVCHENKO<sup>1</sup>, Doctor of Technical Sciences, Professor*

*I.M. MELIKOV, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor*

*V.S. KURASOV<sup>3</sup>, Doctor of Technical Sciences, Professor*

*<sup>1</sup>Azov-Black Sea Engineering Institute – branch of FSBEI HE "Don State Agrarian University", Zernograd*

*<sup>2</sup>FSBEI HE "Dagestan State Agrarian University", Makhachkala*

*<sup>3</sup>FSBEI HE "Kuban State Agrarian University", Krasnodar*

**Аннотация.** Трактор при выполнении технологических операций ухудшает агрофизические свойства почвы, что отрицательно сказывается на жизнедеятельности растений. Снижение негативного влияния на почву зависит от изыскания и реализации мероприятий по созданию на основе каучук-олигомерных композиций высокоэластичных пневматических шин. Объективных данных о влиянии олигомерных шин на агротехнические показатели почвы недостаточно.

Целью работы является получение сравнительных агротехнических показателей почвы при воздействии ходовых систем машинно-тракторных агрегатов на базе тракторов, укомплектованных олигомерными и серийными шинами.

Объект исследования – процессы воздействия на почву олигомерных шин и серийных шин при комплектации ими тракторов класса 3.

Предмет научных исследований – закономерности изменения агротехнических показателей почвы при воздействии на неё олигомерных шин и серийных шин ведущих движителей тракторов класса 3.

Метод исследования – экспериментальный, с использованием «шинного тестера» и трактора класса 3 с различными вариантами шин.

Анализом проведённых экспериментальных исследований установлено, что при комплектации трактора олигомерными шинами оказывает меньшее негативное воздействие на почву:

– увеличение объёмной массы в пахотных горизонтах после прохода движителя с олигомерной шиной на 20...83 % ниже, чем после прохода серийного;

– трактор на олигомерных шинах повышает твёрдость почвы в пахотном горизонте на 6,9...31,8 %; на сдвоенных серийных шинах – на 13,8...77,3 %; на одинарных серийных шинах – на 13,8...87,9 %;

– объёмная масса почвы при проходе трактора класса 3 в пахотных горизонтах увеличилась на 4,2...22,4 %; 2,5...26,3 % и 8,3...31,6 % соответственно при комплектации движителей олигомерными 66×43,00-25, сдвоенными и одинарными серийными шинами 21,3R24;

– изменение твёрдости и объёмной массы почвы в пахотном горизонте после прохода колёсного трактора с олигомерными шинами меньше, чем после прохода гусеничного трактора;

По агротехническим показателям олигомерная шина для комплектации движителей сельскохозяйственных тракторов является предпочтительной.

Материалы статьи могут быть использованы работниками сельскохозяйственных предприятий, аспирантами и студентами.

**Ключевые слова:** почва, трактор, движитель, шина, шинный тестер, агротехнические показатели почвы.

**Abstract.** During the performance of technological operations the tractor worsens the agrophysical properties of the soil, which adversely affects the life of plants. The reduction of the negative influence on the soil depends on the exploration and implementation of measures which help to create highly elastic pneumatic tyres on the basis of rubber-oligomeric compositions. Objective data on the influence of oligomeric tyres on the agrotechnical indices of the soil are not sufficient.

The purpose of the study is to obtain comparative agrotechnical indices of the soil under the influence of the driving systems of machine-tractor units on the basis of tractors, equipped with oligomeric and serial tyres.

The object of the research is the processes of influence on the soil of oligomeric tyres and serial tires when they are equipped with tractors of class 3.

The subject of the scientific researches is patterns of changes in the soil agrotechnical indices under the influence of oligomeric and serial tyres of the leading propulsors in the tractors of class 3 on it.

The method of the research is experimental with the use of the "tyre tester" and tractor of class 3 with different tire modifications.

By the analysis of the experimental researches it has been established that when a tractor is equipped with oligomeric tyres, it makes the least negative influence on the soil:

- increase of the volumetric mass in the arable horizons after the passage of the propulsor with the oligomeric tyre is 20 ... 83% lower than after the passage of the propulsor with the serial tyre;

- The tractor with oligomeric tyres increases the hardness of the soil in the arable horizon by 6.9 ... 31.8%, on the dual serial tyres - by 13.8 ... 77.3%, on single serial tires - by 13.8 ... 87.9%;

- when the tractor of Class 3 passes the arable horizons, the bulk mass of the soil increases by 4.2 ... 22.4%, 2.5 ... 26.3% and 8.3 ... 31.6%, respectively, if the propulsors are equipped with oligomeric tyres of unit size 66 × 43,00-25, dual and single serial tyres of unit size 21,3R24;

- the change in the hardness and bulk mass of the soil in the arable horizon is less after the passage of the wheeled tractor with oligomer tyres than after the passage of the tracked tractor;

According to the agrotechnical indices, the oligomeric tyre for the build-up of propulsors in agricultural tractors is preferable.

The materials of the article can be used by workers of agricultural enterprises, post - graduate students and students.

**Key words:** soil, tractor, propulsor, tyre, tyre tester, agrotechnical indices of soil.

**Введение.** Сельскохозяйственный трактор при выполнении технологических операций воздействуют своими движителями на почву, ухудшая при этом её агрофизические свойства, водный, тепловой и воздушный режимы, что отрицательно сказывается на жизнедеятельности растений и приводит в конечном итоге к снижению урожая сельскохозяйственных культур [1;2;3;4]. Снижение негативного влияния на почву в значительной степени зависит от изыскания и реализации мероприятий по совершенствованию существующих конструкций и созданию на основе новой рецептуры резин и материалов, в том числе применение каучук-олигомерных композиций, высокоэластичных пневматических шин, способных работать при низких давлениях без снижения их ресурса [5]. Как у нас в стране, так и за

рубежом создаются олигомерные шины. Например, австрийская фирма «Lim» создала типоразмерный ряд таких широкопрофильных шин. Однако экспериментальных исследований влияния олигомерных шин на агротехнические показатели почвы пока недостаточно.

**Цель, задачи, объект, предмет исследования.** Целью работы является получение сравнительных агротехнических показателей почвы при воздействии ходовых систем машинно-тракторных агрегатов на базе тракторов, укомплектованных олигомерными и серийными шинами.

Объект исследования – процессы воздействия на почву олигомерных шин типоразмера 66×43,00-25 и серийных шин 21,3R24 (рисунок 1) при комплектации ими колёсных тракторов класса 3.



Рисунок 1 – Общий вид шин 66×43,00-25 (справа) и 21,3R24

Предмет научных исследований – закономерности изменения агротехнических показателей почвы при воздействии на неё олигомерных шин типоразмера 66×43,00-25 и серийных шин 21,3R24 ведущих движителей колёсных тракторов класса 3.

**Метод исследования и условия проведения экспериментов.** Метод исследования – экспериментальный, с использованием «шинного тестера» и серийного трактора класса 3 с различными вариантами шин.

Программа исследований и испытаний включала определение основных агротехнических свойств почвы после прохода движителей, укомплектованных олигомерными шинами 66×43,00-25 и серийными шинами 21,3R24 на различных почвенных основаниях.

Проведение основных экспериментальных исследований по определению агротехнических характеристик шин непосредственно на тракторе связано с трудностями по обеспечению необходимой точности измерения и устранения влияния целого ряда конструктивных факторов трактора. Поэтому нами вначале, когда требовался большой объём ра-

бот, для проведения научно-исследовательских опытов использовалась специальная установка типа «шинный тестер» [6;7;8;9], а окончательную проверку мы проводили на тракторе в составе машинно-тракторного агрегата.

Экспериментальные исследования проводились в агротехнические сроки на полях Агротехнологического центра Азово-Черноморского инженерного института – филиала ФГБОУ ВО «Донской государственной аграрный университет», удовлетворяющих основным требованиям ГОСТ 7057-2001 «Тракторы сельскохозяйственные. Методы испытаний» и зональным нормативам.

Участки для испытаний были ровными, угол наклона в любом направлении не превышал 1°; отсутствовали следы от проезда техники после последней обработки, а уплотнение подпахотного горизонта не превышало равновесного значения. От краёв поля участки находились на расстоянии более 50 м и имели размеры 600×1000 м.

Характеристики участка, на котором проводились испытания с помощью «шинного тестера», приведены в таблице 1.

**Таблица 1 – Характеристики почвенных фонов**

Наименование показателей	Фон	Слой почвы, см					
		0-10	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60
Влажность, %	пар	22,23	23,95	23,90	25,63	25,32	25,40
	стерня озимой пшеницы	25,24	24,31	24,23	23,87	24,11	24,21
Объёмная масса, г/см <sup>3</sup>	пар	0,85	1,14	1,29	1,31	1,32	1,32
	стерня озимой пшеницы	1,08	1,28	1,30	1,28	1,30	1,29

Значения нормальной нагрузки на колесо, соответствующие максимально нагруженному колесу трактора Т-150К, и внутришинного давления воздуха при

проведении испытаний олигомерных шин 66×43,00-25 и 21,3R24 приведены в таблице 2.

**Таблица 2 – Нагрузочные режимы при проведении испытаний**

Модель шины	Нормальная нагрузка, N, кН		Давление воздуха в шине, p <sub>ш</sub> , МПа		Прогиб шины, h, мм	
	пар	стерня	пар	стерня	пар	стерня
66×43,00-25	28,5	28,5	0,06	0,09	379	195
21,3R24	26,0	26,0	0,10	0,11	–	–

\* – внутришинное давление воздуха устанавливалось согласно рекомендациям заводов-изготовителей.

Комплекс измерительной аппаратуры позволял фиксировать [1;2;4] агротехнические показатели (твёрдость, влажность и объёмную массу) в пахотном и подпахотном горизонтах почвы.

**Результаты исследований.** В соответствии с программой были проведены экспериментальные исследования уплотняющего воздействия на почву олигомерных и серийных шин тракторов класса 3.

В качестве оценочного показателя уплотняющего воздействия на почву испытуемых движителей был принят интегральный показатель, наиболее полно характеризующий уплотнение почвы – объёмная масса (плотность сложения) [1;2;3;4;5;10;11].

Объёмная масса является важным агрономическим показателем степени плотности почвы, влияющим на физические свойства, химические и биологические процессы, протекающие в ней. Под воздействием сельскохозяйственной техники плотность почвы не-

редко увеличивается до 1,4...1,6 г/см<sup>3</sup>, при этом переуплотняется не только пахотный слой, но и подпахотный. Переуплотнённая почва оказывает большое сопротивление корням растений; в плотный слой почвы плохо проникает вода; затрудняется воздухообмен между почвенным и атмосферным воздухом; ухудшается деятельность микроорганизмов. Всё это ведёт к снижению урожайности сельскохозяйственных культур.

Объёмная масса определялась согласно методике ГОСТ 20915-2011 «Испытание сельскохозяйственной техники. Методы определения условий испытаний» с восьмикратной повторностью.

Пробы почвы для определения объёмной массы отбирались по осевой линии следа, оставшегося после прохода испытуемого движителя [11].

Результаты определения объёмной массы представлены в таблице 3.

**Таблица 3 – Объёмная масса почвы, г/см<sup>3</sup>**

Фон	Варианты	Слой почвы, см					
		0-10	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60
Пар	Олигомерная шина 66×43,00-25	1,09	1,23	1,32	1,31	1,29	1,32
	Серийная шина 21,3R24	1,15	1,32	1,34	1,30	1,32	1,30
Стерня	Олигомерная шина 66×43,00-25	1,15	1,30	1,31	1,28	1,28	1,29
	Серийная шина 21,3R24	1,18	1,37	1,36	1,30	1,30	1,30

Приведённые в таблице 3 данные свидетельствуют о том, что воздействие на почву исследуемыми движителями неоднозначно. Причём характер изменения объёмной массы после прохода исследуемых движителей как на поле, подготовленном под посев, так и на стерне озимой пшеницы практически одинаков; и увеличение объёмной массы после прохода шин 66×43,00-25 и 21,3R24 происходит в основном в пахотных (0...30 см) горизонтах почвы. Так, на поле, подготовленном под посев, увеличение объёмной массы по сравнению с фоном (естественное залегание почвы) после прохода олигомерной шины 66×43,00-25 составило 0,03...0,24 г/см<sup>3</sup> в слоях 0...30 см, а после прохода шины 21,3R24 – 0,05...0,30 г/см<sup>3</sup>, что выше на 20...40 %.

В подпахотных горизонтах почвы (30...60 см) на поле, подготовленном под посев, увеличение объёмной массы после прохода шин 66×43,00-25 и 21,3R24 не наблюдается.

На стерне озимой пшеницы возрастание объёмной массы после прохода исследуемых движителей, по сравнению с фоном, менее выражено и составляет в пахотных горизонтах 0,01...0,07 и 0,06...0,10 г/см<sup>3</sup> для шин 66×43,00-25 и 21,3R24 соответственно. Однако и здесь заметно преимущество олигомерной шины, возрастание объёмной массы после прохода которой по сравнению с серийной шиной 21,3R24 меньше на 30...83 %. Причём после прохода серийной шины 21,3R24 наблюдается возрастание объёмной массы на 0,02 г/см<sup>3</sup> даже в слое 30...40 см.

Таким образом, на основании проведённых исследований по определению объёмной массы почвы можно сделать следующие выводы:

- увеличение объёмной массы, по сравнению с фоном, после прохода олигомерной и серийной шин как на поле, подготовленном под посев, так и на стерне озимой пшеницы происходит в основном в пределах пахотного горизонта почвы (0...30 см); подпахотные горизонты не уплотняются;

- на обоих фонах выявлено преимущество олигомерной шины 66×43,00-25 перед серийной шиной 21,3R24: так, увеличение объёмной массы после её прохода на 20...40 % и на 30...83 % ниже, чем после прохода шины 21,3R24 соответственно на поле, подготовленном под посев и стерне озимой пшеницы.

В связи с тем, что при работе передние и задние движители колёсного трактора проходят по одному и тому же следу [12], была проведена агротехническая оценка почвы на бороновании всходов кукурузы при комплектациях его различными вариантами шин: олигомерными 66×43,00-25, сдвоенными и одинарными серийными шинами 21,3R24.

Агротехнические показатели почвы были определены по ГОСТ 7057-2001 «Тракторы сельскохозяй-

ственные. Методы испытаний» и ГОСТ 20915-2011 «Испытание сельскохозяйственной техники. Методы определения условий испытаний».

К моменту проведения испытаний почва, о чём свидетельствуют данные замеров вне колеи (таблица 4), была несколько уплотнена предыдущими обработками, и верхний слой её подсушен. Видимо, поэтому ни один агрегат не оставил после прохода заметной колеи.

Данные измерений агротехнических свойств почвы (твёрдость и объёмная масса) показывают, что все испытываемые варианты шин приводят к уплотнению почвы.

Объёмная масса почвы при проходе трактора класса 3 в пахотных горизонтах в среднем увеличилась на 6,9 %, 10,9 % и 13,9 % соответственно при комплектациях движителей олигомерными 66×43,00-25, сдвоенными и одинарными серийными шинами 21,3R24. Объёмная масса почвы в верхнем слое пахотного горизонта (0...10 см) увеличилась на 22,4 %, 26,3 % и 31,6 % при проходе движителей на олигомерных, серийных сдвоенных и одинарных шинах.

Измерение твёрдости и объёмной массы по колее показало, что по всем вариантам комплектаций трактора шинами уплотнение почвы после прохода агрегатов не превысило предельных величин, препятствующих нормальному росту и развитию растений для наших почв (3,5 Мпа и 1,3 г/см<sup>3</sup>).

Наибольшее уплотнение почвы получено по колее одинарной шины 21,3R24. Что касается олигомерной шины 66×43,00-25, то по ней просматривается тенденция уменьшения уплотнения почвы даже по сравнению со сдвоенными шинами 21,3R24.

На бороновании всходов пропашных культур используются гусеничные тракторы, поэтому нами были проведены сравнительные испытания колёсного трактора в комплектациях олигомерными шинами и гусеничного трактора класса 3 (таблица 5).

Результаты испытаний, приведённые в таблице 5, показывают, что колея после прохода агрегатов не просматривается и у гусеничного трактора, и у колёсного трактора.

В сравнении с гусеничным колёсный трактор с олигомерными шинами 66×43,00-25 уплотняет почву несколько меньше. Так, твёрдость и объёмная масса почвы в пахотном горизонте после прохода колёсного трактора с олигомерными шинами увеличилась в среднем на 6,4 % и 7,0 %, а после гусеничного трактора – на 27,2 % и 11,0 % соответственно.

Следует отметить, что уплотнение почвы по обоим агрегатам также не превысило предельных величин, препятствующих нормальному росту и развитию растений.

Таблица 4 – Агротехнические показатели почвы при проходе движителей трактора класса 3 на бороновании всходов кукурузы

Показатели	Значение показателей по вариантам комплектации		
	олигомерные 66×43,00-25	сдвоенные 21,3R24	одинарные 21,3R24
Параметры колеи, см ширина глубина	колея не просматривается		
Твёрдость почвы по колее, МПа, в слоях, см			
0...10	0,87	1,17	1,24
10...20	1,48	1,65	1,65
20...30	1,71	1,82	1,82
средняя 0...30	1,35	1,55	1,57
Твёрдость почвы вне колеи, МПа, в слоях, см			
0...10	0,66		
10...20	1,36		
20...30	1,60		
средняя 0...30	1,21		
Объёмная масса почвы по колее, г/см <sup>3</sup> , в слоях, см			
0...10	0,93	0,96	1,00
10...20	1,08	1,18	1,14
20...30	1,25	1,23	1,30
средняя 0...30	1,08	1,12	1,15
Объёмная масса почвы вне колеи, г/см <sup>3</sup> , в слоях, см			
0...10	0,76		
10...20	1,05		
20...30	1,20		
средняя 0...30	1,01		

Таблица 5 – Агротехнические показатели почвы при проходе движителей тракторов класса 3 на бороновании всходов кукурузы

Показатели	Значение показателей по вариантам	
	колёсный трактор с олигомерными шинами 66×43,00-25	гусеничный трактор
Параметры колеи, см ширина глубина	колея не просматривается	
Твёрдость почвы по колее, МПа, в слоях, см		
0...10	0,89	1,03
10...20	1,46	1,88
20...30	1,63	1,86
средняя 0...30	1,33	1,59
Твёрдость почвы вне колеи, МПа, в слоях, см		
0...10	0,81	
10...20	1,30	
20...30	1,65	
средняя 0...30	1,25	
Объёмная масса почвы по колее, г/см <sup>3</sup> , в слоях, см		
0...10	0,97	1,01
10...20	1,13	1,19
20...30	1,12	1,15
средняя 0...30	1,07	1,11
Объёмная масса почвы вне колеи, г/см <sup>3</sup> , в слоях, см		
0...10	0,89	
10...20	1,06	
20...30	1,05	
средняя 0...30	1,00	

### Выводы

Проведёнными испытаниями установлено следующее:

1. Увеличение объёмной массы в пахотных горизонтах после прохода движителя олигомерной шиной на 20...40 % и на 30...83 % ниже, чем после

прохода серийной шины 21,3R24 соответственно на поле, подготовленном под посев и стерне озимой пшеницы.

2. Колея после прохода агрегатов на бороновании всходов кукурузы не просматривается у колёсных тракторов с различной комплектацией шин и

у гусеничного трактора.

3. После прохода трактора на олигомерных шинах твёрдость почвы в пахотном горизонте увеличилась на 6,9...31,8 %; на сдвоенных серийных шинах – на 13,8...77,3 %; на одинарных серийных шинах – на 13,8...87,9 %.

4. Объёмная масса почвы при проходе трактора класса 3 в пахотных горизонтах увеличилась на 4,2...22,4 %; 2,5...26,3 % и 8,3...31,6 % соответственно при комплектации движителей олигомерными 66×43,00-25, сдвоенными и одинарными серийными шинами 21,3R24.

5. Твёрдость и объёмная масса почвы в пахотном горизонте после прохода колёсного трактора

с олигомерными шинами увеличилась на 0...9,9 % и 5,7...9,0 %, а после гусеничного трактора – на 12,7...27,2 % и 9,5...13,5 % соответственно.

6. По агротехническим показателям олигомерная шина для комплектации движителей сельскохозяйственных тракторов является предпочтительной.

7. Твёрдость и объёмная масса почвы по всем вариантам комплектации трактора шинами, как и гусеничного трактора, уплотнение почвы после прохода агрегатов не превысило предельных величин, препятствующих нормальному росту и развитию растений для условий Нижнего Дона и Северного Кавказа (3,5 Мпа и 1,3 г/см<sup>3</sup>).

### Список литературы

1. Повышение эксплуатационных качеств колёсных движителей / В.В. Коптев, В.А. Кравченко, В.Г. Яровой и др. // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 2000. – № 5. – С. 33-34.
2. Кравченко В.А. Повышение эксплуатационных показателей движителей сельскохозяйственных колёсных тракторов: монография / В.А. Кравченко, В.А. Оберемок, В.Г. Яровой. – Зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт, ФГБОУ ВПО «ДГАУ», 2015.
3. Results from Recent Traffic Systems Research and the Implications for Future Work / Godwin R., Misiewicz P., White D. и др. // Acta technol. agr. – 2015. – Vol.18. – № 3. – P. 57-63. – Bibliogr: p. 63. Шифр П 32573 2015 18 (3).
4. Кравченко В.А. Совершенствование пневматических шин мобильной сельскохозяйственной техники / В.А. Кравченко, В.Г. Яровой, А.Ф. Шкарлет // Тракторы и сельхозмашины. – 2001. – № 7. – С. 27.
5. Charge maximale admissible a la roué – une variable caractéristique utile pour la pratique / Chervet A., Sturny W.G., Gut S. и др. // Recherche Agronomique Suisse. – 2016. – № 7-8. – P. 330-337. – Рез. англ., ит. Шифр П 32664 2016 7-8.
6. Патент 2167402 Российская Федерация, С2 7 G 01 M 17/02. Шинный тестер / В.А. Кравченко, В.Г. Яровой, М.В. Годунов, К.Н. Уржумов, А.В. Зацаринный; заявитель и патентообладатель ФГОУ ВПО АЧГАА. – № 99114900/28; заявл. 08.07.1999; опубл. 20.05.2001, Бюл. № 14. – 5 с.
7. Патент 2107275 Российская Федерация, С1 6 G 01 M 17/02. Шинный тестер / Кравченко В.А., Яровой В.Г., Пархоменко С.Г., Меликов И.М., Яровой А.В., заявитель и патентообладатель ФГОУ ВПО АЧГАА. – № 96109279/28; Заявл. 05.05.1996; Опубл. 20.03.1998, Бюл. № 8. – 8 с.
8. Патент 2092806 Российская Федерация, С1 6 G 01 M 17/02. Шинный тестер / Меликов И.М., Яровой В.Г., Яровой А.В.; Кравченко В.А., Пархоменко С.Г., заявитель и патентообладатель ФГОУ ВПО АЧГАА. – № 96103746/11; Заявл. 26.02.1996; Опубл. 10.10.1997, Бюл. № 28. – 8 с.
9. Патент 2085891 Российская Федерация, С1 6 G 01 M 17/02. Шинный тестер / Пархоменко С.Г., Яровой В.Г., Кравченко В.А., Меликов И.М., заявитель и патентообладатель ФГОУ ВПО АЧГАА. – № 95111419/11; Заявл. 03.07.1995; Опубл. 27.07.1997, Бюл. № 21. – 8 с.
10. Sergiel, L. Soil compaction changes in the area of wheel passage at different type pressure values / L. Sergiel, J. Bulinski // Annals of Warsaw agr. univ. Agriculture. – Warsaw, 2016. – № 67. – P. 19-28. – Рез. пол. – Bibliogr: p. 27. Шифр Н87 – 8987 № 67.
11. Методы оценки воздействия на почву колёсных движителей сельскохозяйственных машин / В.Г. Яровой, В.А. Кравченко, В.Ф. Яламов и др. // Известия высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. Технические науки. – 1994. – № 3-4. – С. 179.
12. Bulinski, J. Effect of wheel passage number and type inflation pressure on soil compaction in the wheel track / J. Bulinski, L. Sergiel, // Annals of Warsaw agr. univ. Agriculture. – Warsaw, 2013. – № 62. – P. 5-15. – Рез. пол. – Bibliogr: p. 14-15. Шифр Н87 – 8987 № 62.
13. Пархоменко С.Г., Яровой В.Г., Кравченко В.А., Меликов И.М. Шинный тестер. Патент на изобретение RUS 2085891 03.07.1995.
14. Оберемок В.А., Аванесян А.М., Демьяновский К.Н., Меликов И.М. Анализ влияния характеристик подвески и шин на нагруженность колес автомобиля при движении по стерновому фону // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. - 2015. - № 109. - С. 971-980.

### References

1. Povyshenie ehkspluatatsionnykh kachestv kolyosnykh dvizhitelej / V.V. Koptev, V.A. Kravchenko, V.G. Yarovoj i dr. // Mekhanizatsiya i ehlektrifikatsiya sel'skogo khozyajstva. – 2000. – № 5. – S. 33...34.
2. Kravchenko, V.A. Povyshenie ehkspluatatsionnykh pokazatelej dvizhitelej sel'skokhozyajstvennykh kolyosnykh traktorov: monografiya / V.A. Kravchenko, V.A. Oberemok, V.G. Yarovoj. – Zernograd: Azovo-CHernomorskij inzhenernyj institut FGBOU VPO DGAU, 2015.
3. Results from Recent Traffic Systems Research and the Implications for Future Work / Godwin R., Misiewicz P., White D. и др. // Acta technol. agr. – 2015. – Vol.18. – № 3. – P. 57-63. – Bibliogr: p. 63. Шифр П 32573 2015 18 (3).
4. Kravchenko, V.A. Sovershenstvovanie pnevmaticheskikh shin mobil'noj sel'skokho-zyajstvennoj tekhniki / V.A.

- Kravchenko, V.G. YArovoj, A.F. SHkarlet // *Traktory i sel'-khoz mashiny*. – 2001. – № 7. – S. 27.
5. *Charge maximale abmissible a la roué – une variable caracteristique utile pour la pratique* / Chervet A., Sturny W.G., Gut S. u др. // *Recherche Agronomique Suisse*. – 2016. – № 7-8. – P. 330-337. – Рез. англ., ум. Шуфр П 32664 2016 7-8.
6. Patent 2167402 Rossijskaya Federatsiya, C2 7 G 01 M 17/02. SHinnyj tester / V.A. Kravchenko, V.G. YArovoj, M.V. Godunov, K.N. Urzhumov, A.V. Zatsarinnyj; zayavitel' i patentoobladatel' FGOU VPO ACHGAA. – № 99114900/28; zayavl. 08.07.1999; opubl. 20.05.2001, Byul. № 14. – 5 s.
7. Patent 2107275 Rossijskaya Federatsiya, C1 6 G 01 M 17/02. SHinnyj tester / Kravchenko V.A., YArovoj V.G., Parhomenko S.G., Melikov I.M., YArovoj A.V.; zayavitel' i patentoobladatel' FGOU VPO ACHGAA. – № 96109279/28; Zayavl. 05.05.1996; Opubl. 20.03.1998, Byul. № 8. – 8 s.
8. Patent 2092806 Rossijskaya Federatsiya, C1 6 G 01 M 17/02. SHinnyj tester / Melikov I.M., YArovoj V.G., YArovoj A.V., Kravchenko V.A., Parhomenko S.G., Zayavitel' i patentoobladatel' FGOU VPO ACHGAA. – № 96103746/11; Zayavl. 26.02.1996; Opubl. 10.10.1997, Byul. № 28. – 8 s.
9. Patent 2085891 Rossijskaya Federatsiya, C1 6 G 01 M 17/02. SHinnyj tester / Parhomenko S.G., YArovoj V.G., Kravchenko V.A., Melikov I.M., Zayavitel' i patentoobladatel' FGOU VPO ACHGAA. – № 95111419/11; Zayavl. 03.07.1995; Opubl. 27.07.1997, Byul. № 21. – 8 s.
10. Sergiel, L. *Soil compaction changes in the area of wheel passage at different type pressure values* / L. Sergiel, J. Bulinski // *Annals of Warsaw agr. univ. Agriculture*. – Warsaw, 2016. – № 67. – P. 19-28. – Рез. пол. – Bibliogr: p. 27. Шуфр H87 – 8987 № 67.
11. *Metody otsenki vozdejstviya na pochvu kolyosnykh dvizhitelej sel'skokhozyajstvennykh mashin* / V.G. YArovoj, V.A. Kravchenko, V.F. YAlamov i dr. // *Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedenij. Severo-Kavkazskij region. Tekhnicheskie nauki*. – 1994, – № 3-4. – S. 179.
12. Bulinski, J. *Effect of wheel passage number and type inflation pressure on soil compaction in the wheel track* / J. Bulinski, L. Sergiel, // *Annals of Warsaw agr. univ. Agriculture*. – Warsaw, 2013. – № 62. – P. 5-15. – Рез. пол. – Bibliogr: p. 14-15. Шуфр H87 – 8987 № 62.
13. Parkhomenko S.G., YArovoy V.G., Kravchenko V.A., Melikov I.M. SHinnyj tester. Patent na izobretenie *RUS 2085891* 03.07.1995.
14. Oberemok V.A., Avanesyan A.M., Dem'yanovskiy K.N., Melikov I.M. *Analiz vliyaniya kharakteristik podveski i shin na nagruzhennost' koles avtomobilya pri dvizhenii po sternevomu fonu*  
*Polimatematicheskij setevoj elektronnyy nauchnyy zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*

УДК 634.8

DOI 10.15217/issn2079-0996.2018.4.167

**НОВЫЙ СПОСОБ РАЗМЕЩЕНИЯ КУСТОВ ВИНОГРАДА НА ПРЕДГОРНОЙ МЕСТНОСТИ**

**Р.Д. УМАРОВ, инженер**

**Ф.М. МАГОМЕДОВ, д-р техн. наук, доцент**

**М.А. АРСЛАНОВ, д-р с.-х. наук, доцент**

**С.Р. ХАБИБОВ, канд. техн. наук**

**Д.А. САЛАТОВА, ст. преподаватель**

**ФГБОУ ВО «Дагестанский ГАУ», г. Махачкала**

**NEW METHOD OF GRAPE BUSHES ARRANGEMENT IN FOOTHILL AREAS**

**R.D. UMAROV, Engineer**

**F.M. MAGOMEDOV, Doctor of Engineering, Associate Professor**

**M.A. ARSLANOV, Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor**

**S.R. KHABIBOV, Candidate of Engineering**

**S.A. SALATOVA, Senior Lecturer**

**M.M. Dzhambulatov Dagestan State Agrarian University, Makhachkala**

**Аннотация.** Обоснована необходимость повышения эффективности выращивания винограда на предгорной местности за счет применения способа размещения кустов винограда, позволяющего создание благоприятных условий для их прорастания и обеспечения правильного землеустройства.

**Ключевые слова:** склон, местность, освоение, виноград.

**Abstract.** *The paper justifies the need to improve the effectiveness of vine growing in foothill areas through the new method of grape bushes arrangement which creates favorable conditions for their growth and enables proper land management.*

**Keywords:** *slope, area, land development, grape.*

Известно, что дальнейшее развитие агропромышленного комплекса, его модернизация на осно-

ве инноваций и обеспечение населения соответствующими высококачественными продуктами пи-

тания являются ответственной задачей.

При этом следует отметить, что агропромышленный комплекс Республики Дагестан (РФ) - это ключевой сектор экономики региона не только по причине наличия благоприятных агроклиматических ресурсов, но и ввиду высокой концентрации сельского населения.

В настоящее время человечество вплотную подошло к рубежу, за которым дальнейший рост масштабов хозяйственной деятельности, если она будет основываться на прежнем потребительском подходе к использованию почв и земельных ресурсов, может поставить под угрозу нормальное функционирование биосферы.

Соотношение площадей почв республики по качеству и плодородию выглядит следующим образом: лучшие, хорошие и среднего качества - 1829,8 тыс. га (34,38 %), а плохие, очень плохие и не пригодные для сельскохозяйственного использования - 2631 тыс. га (49,6 %).

Говоря о сельскохозяйственной освоенности земельного фонда РД, следует отметить, что сравнительно небольшая часть почвенных ресурсов при-

нимает активное участие в хозяйственном обороте. Это обусловлено тем, что много низкопродуктивных земель.

По данным (Баламирзоев М.А. и др., 2014) [1], только 8 % почвенного покрова представлено относительно доброкачественными землями.

По мнению ряда ученых республики, наиболее благоприятными для земледелия считаются земли с уклоном не более одного градуса; на всех склонах выше одного градуса рекомендуется принимать меры по предотвращению водной эрозии.

Как показывают данные таблицы 1, резервом в деле вовлечения в сельскохозяйственный оборот земель являются предгорья и горные долины.

Анализируя экологические аспекты размещения новых виноградников Дагестана, Аджиев А.М. и др. отмечают, что склоновые земли оказывают благоприятное влияние на качество винограда и вина; в то же время выращивание его на склонах - агротехническое мероприятие против эрозии почвы. Кроме того, виноградники на склонах меньше повреждаются вредителями и грибковыми болезнями, не требуют частых обработок в рядах и междурядьях [2].

**Таблица 1 - Распределение земель с различной крутизной по почвенно-климатическим провинциям Дагестана (по данным С.У. Керимханова); тыс. га [1]**

Зоны	Общая площадь	Крутизна склонов, град.									
		0-2	2-5	5-8	8-12	12-16	16-20	20-25	25-30	30-40	>40
Равнина	2445,5 (45,9)	2123,0 (86,8)	128,4 (5,2)	92,5 (3,8)	84,7 (3,5)	16,9 (0,7)	-	-	-	-	-
Предгорья	849,4 (15,8)	12,5 (1,5)	27,6 (3,3)	56,8 (6,7)	78,5 (9,3)	93,8 (11,1)	107,4 (12,8)	141,1 (16,9)	119,4 (14,2)	116,2 (13,9)	86,8 (10,3)
Горы	2041,0 (38,3)	-	12,8 (0,6)	19,5 (1,0)	41,8 (2,0)	60,2 (3,0)	114,2 (5,6)	141,1 (6,9)	231,0 (13,8)	637,4 (31,2)	733,0 (35,0)
Итого по Дагестану	5326,9 (100,0)	2335,5 (40,1)	168,8 (3,2)	168,8 (3,2)	205,0 (3,9)	170,9 (3,2)	221,6 (4,1)	282,5 (5,3)	400,4 (7,5)	753,6 (14,1)	818,8 (15,4)

Мировой опыт возделывания виноградников в предгорно-горных районах свидетельствует о том, что природный потенциал этих регионов в основном благоприятен для возделывания столовых и технических сортов различных сроков созревания.

Необходимость освоения под сады и виноградники горных и предгорных районов диктуется тем, что ограничены поливные земли; в этих зонах можно получить экологически чистую продукцию и быстро поднять экономику хозяйств, эффективно использовать людские ресурсы.

Специалистами Дагестанского ГАУ проводятся опытно-конструкторские работы по созданию технологического оборудования для работы в заданных условиях.

По мнению большинства ученых, освоение крутых склонов крутизной более 15...25<sup>0</sup> производится осуществлением строительства выемочно-насыпных террас бульдозерным или экскаваторным методом за счет сооружения ступенчатых террас поперек склона и размещенных на них одного или более рядов виноградных кустов.

При этом следует отметить, что при строительстве ступенчатых террас выемочно-насыпным методом практически невозможно сохранить поверхностный слой почвы, что требует дополнительного окультуривания полотна террас глубоким рыхлением и внесением органических и минеральных удобрений.

По данным Хоконова Р.М., в зависимости от характера поперечного уклона потери площади под откосами составляют от 36 до 52 % [3].

С целью максимального сохранения поверхностного слоя почвы и снижения потерь площади под откосами считаем возможным на склонах крутизной 15...25<sup>0</sup> вместо ступенчатых террас сооружать технологические проходы на заданном расстоянии друг от друга (рис.1). Организация работ по освоению склона следующая. После расчистки участка проводят разметку. Далее посредством разработанного в ДагГАУ агрегата, содержащего гусеничный трактор класса 30 кН и устройство для образования лунок в почве под посадку саженцев плодовых культур на предгорно-горной местности [4],



формируются лунки в обозначенных местах за исключением двух рядов, размещенных на полотне будущего технологического прохода. При этом агрегат перемещается вдоль склона. После завершения посадки основной массы саженцев формируются

технологические проходы шириной 4 м выемочным методом. После формирования проходов тем же агрегатом образуют посадочные лунки на полотне проходов, где размещают саженцы в два ряда (рис.1).

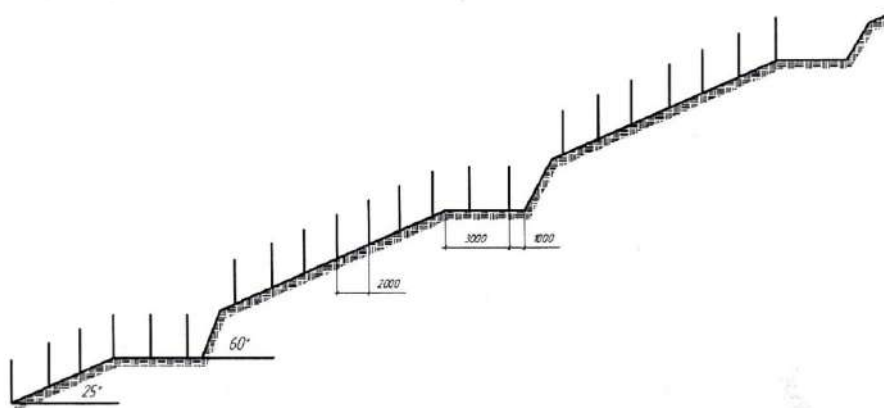


Рисунок 1

Предлагаемый метод освоения склонов по сравнению со ступенчатым методом позволяет, во-первых, максимально сохранить поверхностный покров почвы, во-вторых, снизить потери площади под откосами, что благоприятно скажется и на противоэрозионной устойчивости.

Предлагаемый способ защищен патентом [5].

#### Выводы

1. Выбор способа размещения кустов винограда на предгорной местности обеспечит получение соответствующей продуктивности качества урожая с учетом биологических особенностей возделываемого сорта и ресурсного

почвенно-климатического потенциала региона; его необходимо осуществлять на основе теоретического и экспериментального обоснования.

2. Способ размещения и формирования виноградных кустов оказывает существенное влияние на использование условий среды прорастания и позволяет повысить экономическую эффективность виноградарства.

3. Предлагаемый способ размещения кустов винограда на предгорной местности позволит лучше противодействовать неблагоприятным условиям среды и будет способствовать повышению продуктивности винограда.

#### Список литературы

1. Баламирзоев М.А., Аджиев А.М., Курбанов С.А., Мирзоев Э.М.-Р. Научно-прикладные аспекты мелиорации земель Дагестана. - Махачкала: Наука Дагестана, 2014. - 270с.
2. Аджиев А.М. Виноградарство Дагестана (стратегия, система и инновационные технологии возделывания). – Махачкала: Дагестанское книжное издательство, 2009. - 288с.
3. Хаконов Р.М. Анализ конструкции террас и способов размещения на склоновых землях: материалы II межвузовской конференции студентов и магистров аграрных ВУЗов Северо-Кавказского федерального округа. - 103с.
4. Умаров Р.Д., Бекеев А.Х., Астемиров Т.А., Ибрагимов Э.Б. Устройство для образования лунок в почве под посадку саженцев и плодовых культур на предгорно-горной местности. Патент на изобретение № 2535741. RU. 2014.
5. Казиев М.-Р.А., Умаров Р.Д. и др. Способ размещения кустов винограда на предгорной местности. Патент на изобретение № 2619452. RU. 2017.
6. Караев М.К. Влияние нагрузки и длины обрезки побегов на урожай винограда и его качество // Виноделие и виноградарство. - 2005. - № 6. - С. 41.

#### References

1. Balamirzoev M.A., Adzhiev A.M., Kurbanov S.A., Mirzoev E.M.-R. *Nauchno-prikladnye aspekty melioratsii zemel' Dagestana, Mahachkala: Nauka Dagestana, 2014, 270 p.*
2. Adzhiev A.M. *Vinogradarstvo Dagestana (strategiya, sistema i innovatsionnye tekhnologii vzdelyvaniya), Makhachkala: Dagestanskoe knizhnoe izdatel'stvo, 2009, 288 p.*
3. Khakonov R.M. *Analiz konstruktitsii terras i sposobov razmeshcheniya na sklonovykh zemlyakh, Materialy II mezhvuzovskoy konferentsii studentov i magistrrov agrarnykh VUZov Severo-Kavkazskogo Federal'nogo okruga, 103 p.*
4. Umarov R.D., Bekeev A.Kh., Astemirov T.A., Ibragimov E.B. *Ustroystvo dlya obrazovaniya lunok v pochve pod posadku sazhentsev i plodovykh kul'tur na predgorno-gornoy mestnosti, Patent na izobretenie No. 2535741. RU. 2014.*
5. Kaziev M.-R.A., Umarov R.D. *Sposob razmeshcheniya kустov vinograda na predgornoy mestnosti, Patent na izobretenie No. 2619452. RU. 2017.*
6. Karaev M.K. *Vliyanie nagruzki i dliny obrezki pobegov na urozhay vinograda i ego kachestvo/Vinodelie i vinogradarstvo. -2005. -№ 6.- S. 41.*

## ТЕХНОЛОГИЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ ПРОДУКТОВ (ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ)

УДК 536.1

РАСЧЕТНОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕПЛОФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ АВОКАДО  
ПРИ ЗАМОРАЖИВАНИИ

И.В. БАРАНОВ, д-р техн. наук, профессор

А. ТУН, аспирант

ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики», г. Санкт-Петербург

*PREDICTING OF THERMO-PHYSICAL PROPERTIES OF AVOCADO  
IN FREEZING TEMPERATURE**I. V. BARANOV, Doctor of Engineering**A. TUN, postgraduate student**Saint Petersburg National Research University of Information Technologies, Mechanics and Optics, St. Petersburg*

**Аннотация.** В статье приведены результаты численных расчетов теплофизических свойств авокадо при замораживании. Теплофизические свойства обуславливают характер и скорость протекания процесса нагревания или охлаждения продукта. Теплопроводность авокадо уменьшается с повышением температуры. Однако удельная теплоемкость и энтальпия авокадо с увеличением температуры увеличиваются. В диапазоне температур от  $-40$  до  $0$  °С удельная теплоемкость авокадо изменяется в пределах от 1,751 до 3,629 кДж/(кг·К), а теплопроводность авокадо изменяется в интервале от 1,782 до 0,761 Вт/(м·К).

**Ключевые слова:** теплофизические свойства, удельная теплоемкость, энтальпия, теплопроводность, температура, авокадо.

**Abstract.** The paper presents thermo-physical properties of food avocados in freezing temperature. Thermo-physical properties determine the nature and speed of the process of heating or cooling the product. The thermal conductivity of avocados decreases with increasing temperature. The specific heat and enthalpy of avocados increase with increasing temperature. In the temperature range from  $-40$  to  $0$  °C, the specific heat of avocado change from 1.751 to 3.629, kJ/(kg·K), thermal conductivity of avocado change from 1.782 to 0.761 W/(m·K).

**Keywords:** thermo-physical properties, specific heat, enthalpy, thermal conductivity, temperature, avocados.

**Введение**

Авокадо с уверенностью можно называть источником полезных веществ. Очень питательная, богатая протеинами и растительными жирами мякоть плода употребляется в пищу в сыром виде. В отваренном виде авокадо имеет горький вкус, незрелые плоды считаются ядовитыми. Популярно также пикантное блюдо из растертой в пюре или нарезанной кубиками мякоти плода авокадо, которую приправляют луком, чесноком, лимоном и перцем, чили или табаско и употребляют в пищу как приправу или салат. В Юго-Восточной Азии и на Гавайях мякоть плода едят с сахаром или перемешав со сладким фруктовым соком. Мякоть плода на срезе быстро становится черновато-коричневой и приобретает неприглядный вид, что не уменьшает ее ценности. Избежать этого можно, сбрызнув срез лимонным соком. Благодаря низкому содержанию сахара, авокадо имеет большую ценность как питательный плод для диабетиков [4].

Технологические процессы пищевой промышленности и используемые в них материалы

(сырье, полуфабрикаты и готовые продукты) имеют свою выраженную специфику по сравнению с процессами и материалами других отраслей технологии и материаловедения [7]. Наиболее приемлемо и выгодно в качестве сырья для полуфабрикатов использовать произрастающие в месте проживания населения плоды и овощи. Теплофизические характеристики продуктов являются основными величинами при расчетах технологических процессов, в которых происходит охлаждение, нагревание или замораживание. Консервирование, заготовка, обработка плодов и овощей сопровождаются низкотемпературным или высокотемпературным воздействиями, поэтому для разработки эффективных энергосберегающих технологий консервирования необходима достоверная информация об их теплофизических свойствах во всем температурном диапазоне воздействия [2].

Среди обширного комплекса свойств пищевых продуктов, которые определяют их достоинства для питания, теплофизические свойства занимают скромное место. Они почти совсем не ощущаются органолеп-

тически, и при оценке пищевых качеств продуктов этими свойствами позволительно пренебречь. Однако при осуществлении процессов термической обработки и их расчетов информация об изменении теплофизических свойств продуктов в зависимости от температуры весьма актуальна и востребована [1].

**Методика исследования**

При расчете процессов холодильной технологии требуется осмотрительно выбирать аналитические выражения для определения теплофизических

свойств пищевых продуктов [1]. Известно, что теплофизические свойства продукта оказывают значительное влияние на продолжительность процесса размораживания [3;13]. Теплофизические свойства пищевых продуктов сильно зависят от химического состава (Таблица 1) и температуры. К теплофизическим свойствам пищевых продуктов относятся удельная теплоемкость, энтальпия, теплопроводность и температуропроводность [12].

**Таблица 1 – Химический состав выбранных для исследований плодов авокадо**

Влажность	Белки	Жиры	Углеводы	Клетчатка	Зола
74,27	1,98	15,32	1,04	7,39	5,50

Целью работы является определение теплофизических характеристик авокадо при замораживании, требующихся для выполнения различных расчетов теплопередачи, которые участвуют в разработке оборудования для хранения и охлаждения авокадо.

**Результаты и обсуждение**

Чтобы предсказать теплофизические свойства замороженных продуктов, которые сильно зависят от доли

льда в пищевых продуктах, необходимо определить массовую долю воды, которая кристаллизовалась. Криоскопическая температура - массовая доля воды, которая кристаллизовалась в пищевых продуктах, зависит от температуры. Относительная молекулярная масса растворимых твердых веществ в пище может быть оценена следующим образом [9;12]:

$$M_s = \frac{x_s RT_0^2}{-(x_{wo}-x_b)L_o t}, \quad (1)$$

где  $x_{wo}$ ,  $x_b$  – массовая доля воды и массовая доля связанной воды в незамороженном продукте.

Переоценивая ледяную долю при более низких

температурах, Г. Чигеев в 1979 г. [6] предложил эмпирическую зависимость для оценки массовой доли льда:

$$x_{ice} = \frac{1.105x_{wo}}{1 + \frac{0.713}{\ln(t_f - t + 1)}}. \quad (2)$$

К. Фикин в 1995 г. [11] отмечает, что уравнение (2) применяется к широкому спектру продуктов питания и обеспечивает требуемую точность.

Удельная теплоемкость является аддитивной величиной, и для пищевых продуктов может быть определена расчетным путем по их химическому составу, основными составляющими которого являются вода и сухие вещества [8]. Удельная теплоемкость зависит от химического состава, влажности, структуры продукта, вида связи воды в нем [5].

В процессах замораживания или размораживания

продукта от него отводится или к нему подводится теплота льдообразования, что должно быть учтено при определении удельной теплоемкости. В этом случае удельная теплоемкость, которую называют полной, будет определяться суммой удельной теплоемкости замороженного продукта [5]. Несколько более простая кажущаяся удельная теплоемкость модели, аналогичная форме Г. Шварцберга в 1976 г. [15], была разработана К. Ченом в 1985 г. [10]. Модель Чена является расширением уравнения Сибеля для конкретной теплоты и имеет следующий вид:

$$c_a = 1,55 + 1,26x_s + \frac{x_s RT_0^2}{M_s T^2}. \quad (3)$$

Если относительная молекулярная масса растворимых твердых веществ неизвестна, уравнение (1)

можно использовать для оценки молекулярной массы. Подставляя уравнение (1) в уравнение (3), получаем:

$$c_a = 1,55 + 1,26x_s - \frac{(x_{wo}-x_b)L_o t_f}{t^2}. \quad (4)$$

Для пищевых продуктов с температурой выше их криоскопической температуры энтальпия может быть получена путем интеграции соответствующего

выражения для удельной теплоемкости выше точки замерзания:

$$h = \int_0^t c_p dt. \quad (5)$$

Подставленное уравнение (1) для относительной молекулярной массы растворимых твердых ве-

ществ упрощает метод Чена следующим образом:

$$H = (t - t_r) \left[ 1,55 + 1,26x_s + \frac{(x_{wo} - x_b)L_o t_f}{t_r t} \right]. \quad (6)$$

Коэффициент теплопроводности характеризует способность пищевых продуктов проводить тепло. Он зависит от давления, температуры и влажности продукта, а для дисперсных пищевых продуктов – от размера частиц, пористости и объемной массы [5].

Леви в 1981 г. [14] представил модифицированную версию уравнения Максвелла-Эукена. Выражение Леви для теплопроводности двухкомпонентной системы выглядит следующим образом:

$$k = \frac{k_2[(2+\Lambda)+2(\Lambda-1)F_1]}{(2+\Lambda)-(\Lambda-1)F_1}, \quad (7)$$

где  $\Lambda$  – коэффициент теплопроводности ( $\Lambda = k_1/k_2$ ),  $k_1$  и  $k_2$  теплопроводности компонентов 1 и 2

соответственно. Параметр  $F_1$ , введенный Леви, задается следующим образом:

$$F_1 = 0,5 \left\{ \left( \frac{2}{\sigma} - 1 + 2R_1 \right) - \left[ \left( \frac{2}{\sigma} - 1 + 2R_1 \right)^2 - \frac{8R_1}{\sigma} \right]^{0,5} \right\}, \quad (8)$$

где

$$\sigma = \frac{(\Lambda-1)^2}{(\Lambda+1)^2(\Lambda/2)}, \quad (9)$$

и  $R_1$  представляет собой объемную долю компонента 1 или

$$R = \left[ 1 + \left( \frac{1}{x_1} - 1 \right) \left( \frac{\rho_1}{\rho_2} \right) \right]^{-1}, \quad (10)$$

где  $x_1$  – массовая доля компонента 1;  $\rho_1$  – плотность компонента 1;  $\rho_2$  – плотность компонента 2.

Зависимость теплофизических свойств (теплоемкости  $c$ , энтальпии  $h$  и теплопроводности  $k$ ) от тем-

пературы исследуемого авокадо представлены на рисунках 1–3.

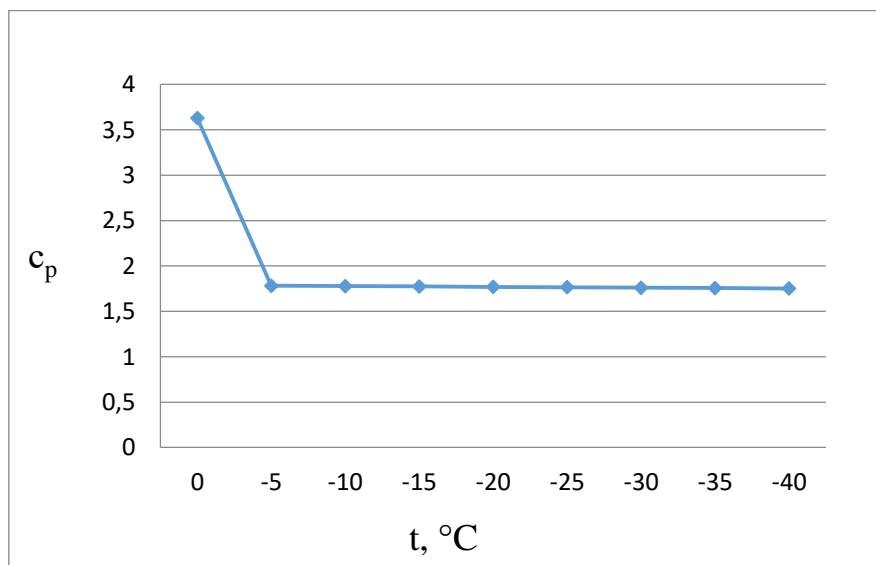


Рисунок 1 – Удельная теплоемкость авокадо при замораживании

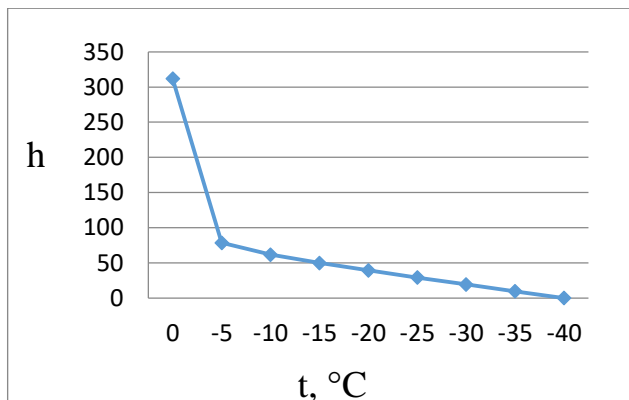


Рисунок 2 – Энтальпия авокадо при замораживании

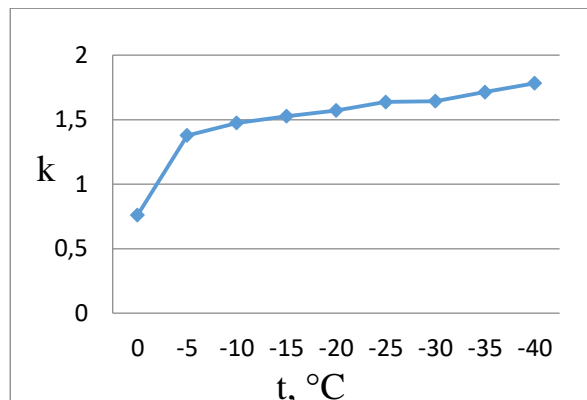


Рисунок 3 – Теплопроводность авокадо при замораживании

### Выводы

Среди обширного комплекса свойств пищевых продуктов, которые определяют их достоинства для питания, теплофизические свойства занимают скромное место. Однако при осуществлении процессов термической обработки и их расчетов информация об изменении теплофизических свойств продуктов в зависимости от температуры весьма актуальна и востребована.

В результате проведенного исследования авторами были определены теплофизические свойства авокадо при замораживании, которые обуславливают

характер и скорость протекания процесса нагревания или охлаждения продукта. Было установлено, что теплопроводность авокадо уменьшается с повышением температуры, однако удельная теплоемкость и энтальпия авокадо с увеличением температуры увеличиваются. В диапазоне температур от -40 до 0 °C удельная теплоемкость авокадо изменяется в пределах от 1,751 до 3,629 кДж/(кг·К), а теплопроводность авокадо изменяется в интервале от 1,782 до 0,761 Вт/(м·К).

### Список литературы

1. Баранов И.В., Палешко В.О. Аналитические зависимости для определения теплофизических свойств двухкомпонентных растворов с учетом фазовых превращений // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия «Процессы и аппараты пищевых производств». – 2012. – № 2. – С. 7.
2. Короткий И.А., Сахабутдинова Г.Ф., Ибрагимов М.И. Определение теплофизических свойств компонентов плодовоовощной смеси в процессе замораживания // Техника и технология пищевых производств. – 2016. – Т. 40. – № 1. – С. 81–86.
3. Лысова В.Н., Дульгер Н.В. Методика расчета теплофизических характеристик рыбы // Известия вузов. Пищевая технология. – 2004. – № 4. – С. 12–15.
4. Новак Б., Шульц Б. Тропические плоды. Биология, применение, выращивание и сбор урожая. – М.: БММ АО, 2002.
5. Остриков А.Н., Горбатова А.В., Копылов М.В., Аникин А.А. Анализ теплофизических характеристик рапсового масла // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания. – 2017. – № 5. – С. 107–112.
6. Чигеев Г. Теплофизические процессы в пищевой холодильной технологии. – М.: Пищевая промышленность, 1979.
7. Чубик И.А., Маслов А.М. Справочник по теплофизическим характеристикам пищевых продуктов и полуфабрикатов. – М.: Пищевая промышленность, 1970.
8. Эрлихман В.Н., Кукелка Л., Копец А. Расчетное определение теплофизических характеристик замораживания пищевых продуктов // Известия КГТУ. – 2011. – № 21. – С. 28–33.
9. American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Inc. Thermal Properties of Foods // Refrigeration (SI). – Atlanta: ASHRAE Handbook, 2010.
10. Chen C.S. Thermodynamic analysis of the freezing and thawing of foods: Enthalpy and apparent specific heat. Journal of Food Science. – 1985. – No. 50. – P. 1158.
11. Fikiin K., Fikiin A. Predictive equations for thermophysical properties and enthalpy during cooling and freezing of food materials // Proceedings of the 19th International Congress of Refrigeration. – 1995. – No. 1. – P. 143–152.
12. Fricke B.A., Becker B.R. Evaluation of Thermophysical Property Models for Foods // HVAC&R Research. – 2001. – Vol. 7. – No. 4. – P. 311–330.
13. Kurozawa L., Park K.J., Azoubel P.M. Thermal conductivity and thermal diffusivity of papaya (*Carica papaya* L.) and cashew apple (*Anacardium occidentale* L) // Braz. J. Food Technol. – 2008. – Vol. 11. – No. 1. – P. 78–85.
14. Levy F.L. A modified Maxwell-Eucken equation for calculating the thermal conductivity of two-component solutions or mixtures // International Journal of Refrigeration. – 1981. – No. 4. – P. 223–225.
15. Schwartzberg H. Effective heat capacities for the freezing and thawing of foods // Journal of Food Science. – 1976. – No. 41. – P. 152–156.

## References

1. Baranov I.V., Paleshko V.O. Analytical dependencies for determining the thermophysical properties of two-component solutions taking into account phase transformations. *Scientific Journal NRU ITMO. Processes and devices of food production*, 2012, no. 2, p. 7.
2. Korotky IA, Sakhabutdinova G.F., Ibragimov M.I. Determination of the thermophysical properties of the components of fruit and vegetable mixtures in the process of freezing. *Technique and technology of food production*, 2016, vol. 40, no. 1, pp. 81–86.
3. Lysova V.N., Dulger N.V. The method of calculating the thermophysical characteristics of fish. *News of universities. Food technology*, 2004, no. 4, pp. 12–15.
4. Novak B., Schulz B. *Troical fruits. Biology, application, cultivation and harvesting*. - Moscow: BMM AO 2002.
5. Ostrikov A.N., Gorbatova A.V., Kopylov M.V., Anikin A.A. Analysis of thermal characteristics of rapeseed oil. *Technologies of food and processing industry of the agro-industrial complex – healthy food products*, 2017, no. 5, pp. 107–112.
6. Chigeev G. *Thermophysical processes in food refrigeration technology*. Moscow: Pishchevaya promyshlennost, 1979.
7. Chubik I.A., Maslov A.M. *Handbook of the thermophysical characteristics of food and semi-finished products*. Moscow: Pishchevaya promyshlennost, 1970.
8. Erlichman V.N., Kukulka L., Kopets A. Estimated determination of the thermophysical characteristics of food freezing. *News of KSTU*, 2011, no. 21, pp. 28–33.
9. American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Inc. *Thermal Properties of Foods. Refrigeration (SI)*. Atlanta: ASHRAE Handbook, 2010.
10. Chen C.S. Thermodynamic analysis of the freezing and thawing of foods: Enthalpy and apparent specific heat. *Journal of Food Science*, 1985, no. 50, p. 1158.
11. Fikiin K., Fikiin A. Predictive equations for thermophysical properties and enthalpy during cooling and freezing of food materials. *Proceedings of the 19th International Congress of Refrigeration*, 1995, no. 1, pp. 143–152.
12. Fricke B.A., Becker B.R. Evaluation of Thermophysical Property Models for Foods. *HVAC&R Research*, 2001, vol. 7, no. 4, pp. 311–330.
13. Kurozawa L., Park K.J., Azoubel P.M. Thermal conductivity and thermal diffusivity of papaya (*Carica papaya* L.) and cashew apple (*Anacardium occidentale* L). *Braz. J. Food Technol*, 2008, vol. 11, no. 1, pp. 78–85.
14. Levy F.L. A modified Maxwell-Eucken equation for calculating the thermal conductivity of two-component solutions or mixtures. *International Journal of Refrigeration*, 1981, no. 4, pp. 223–225.
15. Schwartzberg H. Effective heat capacities for the freezing and thawing of foods. *Journal of Food Science*, 1976, no. 41, pp. 152–156.

УДК 664.8.022, 664.8.035.76

DOI 10.15217/issn2079-0996.2018.4.174

ИЗУЧЕНИЕ ИНГИБИРУЮЩЕГО ЭФФЕКТА ГЛЮКОНО- $\delta$ -ЛАКТОНА НА РОСТ  
МИКРООРГАНИЗМОВ В БЕЛОКОЧАННОЙ КАПУСТЕ ПРИ ХРАНЕНИИ

С.В. ГЛАЗКОВ, ведущ. науч. сотрудник

М.Н. КУРБАНОВА, ст. науч. сотрудник

А.А. КОРОЛЕВ, ст. науч. сотрудник

М.Т. ЛЕВШЕНКО, ст. науч. сотрудник

А.В. САМОЙЛОВ, зав. лабораторией

«ВНИИТЭК» – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения

«Федеральный научный центр пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН, г. Видное

STUDYING THE INHIBITIVE EFFECT OF GLUCONO DELTA-LACTONE ON THE GROWTH OF  
MICROORGANISMS IN A WHITE CABBAGE WHILE STORINGS.V. GLAZKOV *Leading Researcher*M.N. KURBANOVA, *Senior Researcher*A.A. KOROLEV, *Senior Researcher*M.T. LEVSHENKO, *Senior Researcher*A.V. SAMOYLOV, *Head of the Laboratory**All-Russian Research Institute of Technology of Preserving-V.M. Gorbatov Federal Research Center for Food Systems, Vidnoye*

**Аннотация.** В настоящее время производителями используются различные способы обработки, а также их комбинации, позволяющие увеличить сроки годности свежего овощного сырья, порчу которых вызывает развитие микроорганизмов. К одной из пищевых добавок, разрешенных к использованию в Российской Федерации и в странах Таможенного союза Техническим регламентом в качестве регулятора кислотности, антиокислителя и разрыхлителя, относится глюконо-лактон (ГДЛ, E575). В данной работе показано влияние различных концентраций глюконо-лактона (ГДЛ) на скорость развития мезофильных микроорганизмов (МА-ФАНМ), дрожжей и плесеней в свежей шинкованной капусте *Brassica oleracea* в упаковке из полимерного материала, при температуре хранения 4–6 °С. Полученные результаты показали, что добавление ГДЛ при концен-

трации 300 мг/дм<sup>3</sup> ингибирует скорость роста микроорганизмов на 29% для КМАФАнМ и на 43 % для дрожжей, обеспечивая тем самым антимикробный эффект для сохранения органолептических характеристик капусты в течение более 8 дней. Большая концентрация ГДЛ еще больше ингибирует рост микроорганизмов после 8 суток хранения капусты. Минимальная концентрация ГДЛ, при которой наблюдается замедление роста дрожжей, составляет 300 мг/дм<sup>3</sup>, как и для бактерий. При этом не происходит ухудшения и органолептических характеристик, и внешнего вида продукта. В контрольных образцах капусты после 8 дней начали наблюдаться ухудшение органолептических свойств - изменился внешний вид и появился посторонний запах.

**Ключевые слова.** глюконо-лактон, белокочанная капуста, консерванты, хранение, дрожжи, плесени, КМАФАнМ.

**Abstract.** At the present time producers using various ways for processing and also their combinations allowing to increase expiration dates of fresh vegetable raw materials, which damage is caused by development of microorganisms. To one of the nutritional supplements allowed by Technical regulations for use in the Russian Federation and in the countries of the Customs Union as the acidity regulator, antioxidant and baking powder is Glucono-lactone (GDL, E575). In this work we studied influence of various concentration of Glucono-lactone on the speed of growth of mesophilic microorganisms, yeasts and molds in the fresh shredded cabbage *Brássica olerácea* in packing from polymeric material, at temperature of storage of 4-6 ° C. The received results have shown that addition of GDL at concentration of 300 mg/l inhibits the growth rate at 29% for mesophilic microorganisms and for 43% for yeast, providing thereby antimicrobial effect for saving organoleptic characteristics of cabbage within more than 8 days. The higher concentrations of GDL inhibits growth of microorganisms after 8 days of storage of cabbage even more. The minimum concentration of GDL at which delay of growth of yeast is observed makes 300 mg/l, as well as for bacteria. At the same time there is no significant influence on deterioration and organoleptic characteristics, and appearance of a product was observed. In control samples of cabbage after 8 days have begun to be observed deterioration in organoleptic properties – the appearance has changed and the foreign smell appeared.

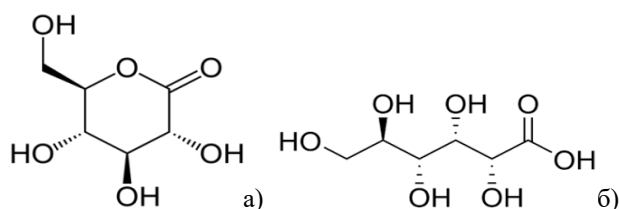
**Keywords:** glucono-lactone, white cabbage, preservatives, storage, yeast, mold, KMAFAнM

**Введение.** Капуста белокочанная *Brássica olerácea* – одна из древнейших овощных культур, производство которой в мире превышает 39 млн. тонн; а в России это овощная культура занимает первое место по площадям возделывания и объему производства [4]. Питательная ценность белокочанной капусты определяется наличием углеводов, белков, клетчатки, минеральных солей и витаминов; она является одним из важнейших овощей для лечебного и диетического питания [3]. Белокочанная капуста относится к скоропортящимся продуктам, и вопрос пролонгации сроков хранения таких овощей, упакованных в потребительскую упаковку и поступающих в розничную продажу в переработанном, готовом для употребления виде является актуальным.

В настоящее время производителями используются различные способы обработки, а также их комбина-

ции, позволяющие увеличить сроки годности свежего овощного сырья, такие как радиационная обработка, добавление консервантов, хранение при пониженной температуре, термообработка, уменьшение содержания влаги, использование модифицированной газовой среды в упаковке (освобождение от кислорода).

К одной из пищевых добавок, разрешенных к использованию в Российской Федерации и в странах Таможенного союза Техническим регламентом в качестве регулятора кислотности, антиокислителя и разрыхлителя, относится глюконо-δ-лактон (ГДЛ, E575) [9]. Это внутренний эфир глюконовой кислоты (рисунок 1), который при соединении с водой подвергается медленной реакции гидролиза, превращаясь в глюконовую кислоту, в результате чего происходит понижение pH среды.



**Рисунок 1 - Структурная формула глюконовой кислоты – а) и ее внутреннего эфира (лактона) – б)**

Такие свойства ГДЛ, как способность понижать значения pH и активности воды, обеспечивают повышенную стойкость продуктов к микробной порче при его добавлении, тем самым повышая сроки хранения даже при комнатной температуре [7].

Как полифункциональная пищевая добавка ГДЛ успешно применяется в производстве пищевых продуктов, особенно мясных изделий, сырокопченых и сыровяленых колбас, а также в молочной промышленности и

ввозится в настоящее время только из-за рубежа. Технологическое действие его в мясной промышленности основано на способности ускорять процессы созревания и цветообразования, что позволяет снизить дозировку нитритов и повысить срок годности продукции [2;5]. Он также сочетает в себе преимущества стартовых заквасочных культур и считается добавкой, имеющей органическую природную основу безопасной для здоровья человека, что делает его перспективным для использования в сыроделии [1;6;8;11]. Применение ГДЛ как подкисляющего агента вместо заквасок позволяет снизить себестоимость готового продукта и может обеспечить более длительный срок годности без ухудшения качества [10].

Промышленное производство ГДЛ осуществляется путем прямой кристаллизации из водного раствора глюконовой кислоты, которую получают ферментативным окислением глюкозы, например, с использованием штаммов плесневого гриба *Aspergillus Niger* [12;13].

В научно-технической литературе нами не было обнаружено упоминания использования ГДЛ для обработки свежих овощей при их хранении, в том числе капусты. В связи с этим нами была поставлена задача изучения влияния обработки свежей капусты различными концентрациями ГДЛ на рост микроорганизмов для пролонгации ее срока годности.

#### Материалы и методы

Для подготовки образцов кочаны свежей белокочанной капусты *Brassica oleracea* шинковали на промышленной резке KSM 100 (Kronen, Германия). Капусту приобретали в торговой сети. Перед шинковкой кочаны капусты были вымыты водопроводной водой и очищены от поверхностных листьев.

Из шинкованной капусты были приготовлены 4 индивидуальных партии. Каждая партия подвергалась 10 минутной выдержке (замачиванию) в водном растворе ГДЛ (Roquette, Испания) с массовой концентрацией 10, 30, 50 и 100 мг/дм<sup>3</sup> соответственно, после чего излишки поверхностной влаги в капусте удаляли на промышленной центрифуге K50-7 ESO (Kronen, Германия) в течение 1 минуты при 850 мин<sup>-1</sup>. Упаковку обработанной капусты производили в пакеты из полимерного материала PET/PE (лавсан/полиэтилен) массой нетто 200 г каждый. Запаянные пакеты с продуктом закладывали на хранение в холодильник при температуре 4–6°C. В качестве контрольного образца служила капуста без обработки

раствором ГДЛ.

Микробиологические исследования каждой партии образцов капусты проводились через 1, 3, 8 и 14 суток хранения.

В пробах проводили определение количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ) (ГОСТ 10444.15-94), а также выявление и подсчет количества дрожжей и плесневых грибов (ГОСТ 10444.12-2013). Для этого навеску продукта отбирали весовым методом непосредственно после вскрытия упаковки. Вскрытие упаковки с капустой проводили в асептических условиях. Пробу массой 10 г помещали в стерильный пакет для гомогенизации BagFilter 400P (Франция), добавляли 90 см<sup>3</sup> 0,1% забуференной пептонной воды (Микроген, Россия) и гомогенизировали в гомогенизаторе Big Mixer 400 (Франция) в течение 90 сек при комнатной температуре.

Последующие разведения готовили из одной доли исходного разведения и девяти долей пептонно-солевого раствора путем смешивания по объему. Для этого из полученного гомогенизата отбирали пипеткой по 1 см<sup>3</sup> фильтрованного раствора для посева и приготовления десятикратных разведений. Интервал между приготовлением навесок продукта, их разведений и посева в питательные среды не превышал 30 мин.

Отобранный гомогенизат и его разведения заливали расплавленным и охлажденным до 45°C агаром Сабуро с добавлением хлорамфеникола (Микроген, Россия) для подсчета общего числа дрожжей и плесеней, а также мясо-пептонным агаром (Микроген, Россия) для подсчета КМАФАнМ. Посевы проводили в двух параллельных чашках Петри. Чашки с посевами термостатировали при (25 ± 1) °C в течение 5 суток для подсчета количества дрожжей и плесеней и 3 суток при температуре (30 ± 1) °C для выявления и подсчета КМАФАнМ в аэробных условиях.

После инкубации подсчитывали количество колоний микроорганизмов на каждой из чашек параллельных посевов одного разведения.

Рассчитывали число микроорганизмов, присутствующих в пробе, как средневзвешенное значение из двух подсчетов последовательных разведений на каждой из чашек по формуле:

$$N = \frac{\sum c}{V * 1,1 * d}$$

где: N – число бактерий, присутствующих в пробе; КОЕ/см<sup>3</sup>

$\sum c$  – сумма колоний, подсчитанных на двух чашках Петри, выбранных для подсчета из двух последовательных разведений;

V – объем посевного материала, внесенного в каждую чашку, см<sup>3</sup>;

d – коэффициент разведения, соответствующий первому выбранному разведению (без разведения d = 1).

Результаты вычислений округляли до двух значащих цифр и представляли в виде десятичных логарифмов (Log КОЕ/г), таблица 1.

Таблица 1 - Влияние различных концентраций ГДЛ на скорость развития микроорганизмов (при P = 0,95)

Концентрация мг/дм <sup>3</sup>	КМАФАнМ, Log КОЕ/г				Дрожжи, Log КОЕ/г			
	Дни хранения				Дни хранения			
	1	3	8	14	1	3	8	14
Контроль	2,5	3,1	6,7	6,8	1,0	1,4	1,7	2,3
50	3,0	3,2	4,8	4,8	1,0	1,7	1,8	2,0
300	2,5	3,3	4,6	4,9	1,0	2,0	2,3	1,3
500	2,7	2,9	4,3	4,7	1,0	1,8	2,3	1,3
1 000	2,3	3,0	4,1	4,9	1,0	1,5	2,0	1,3



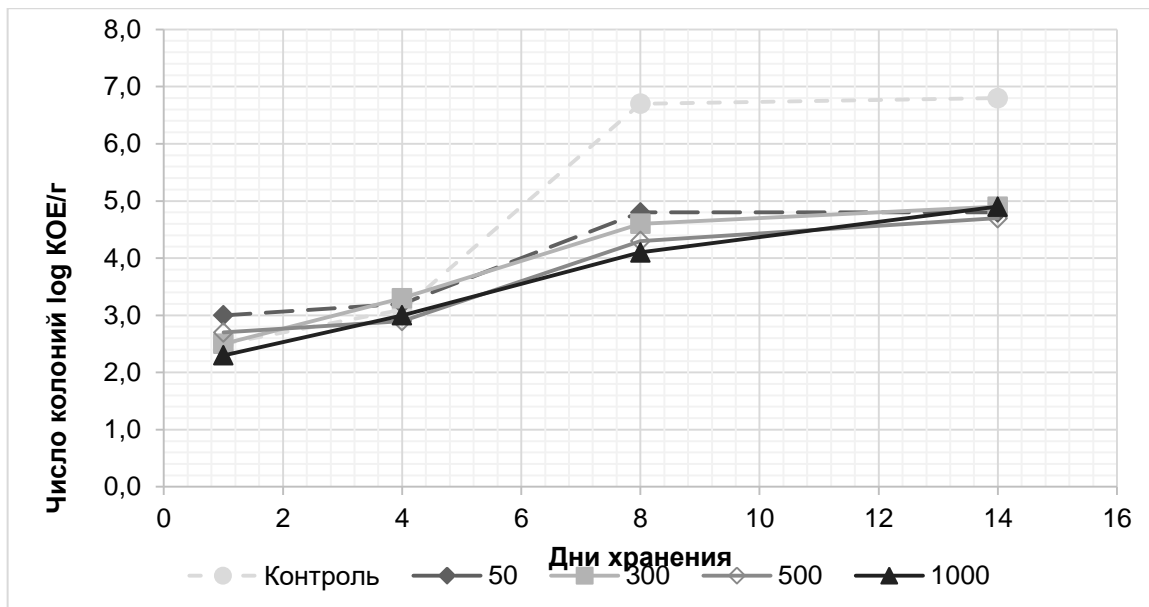


Рисунок 2 – Развитие КМАФАнМ в образцах белокочанной капусты

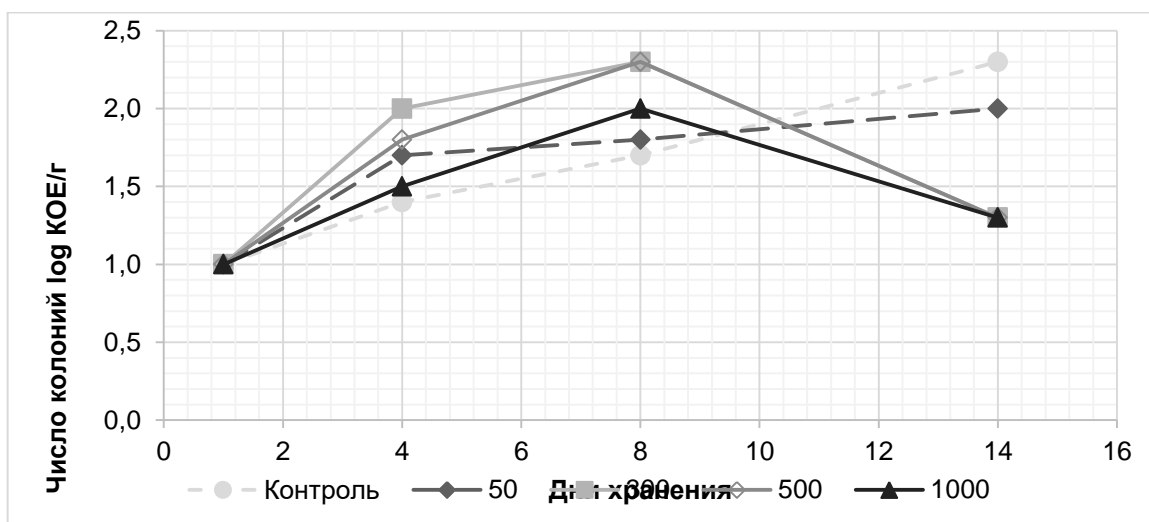


Рисунок 3 – Развитие дрожжей в образцах белокочанной капусты

Микробиологический анализ образцов капусты на наличие плесневых грибов показал, что их количество во всех образцах было менее  $1,0 \times 10^1$ .

#### Обсуждение результатов и выводы

Полученные результаты показали, что добавление ГДЛ при концентрации  $300 \text{ мг/дм}^3$  ингибирует скорость роста микроорганизмов на 29% для КМАФАнМ (рисунок 2) и на 43 % для дрожжей (рисунок 3), обеспечивая тем самым антимикробный эффект для сохранения органолептических характеристик капусты в течение более 8 дней. Большая концентрация ГДЛ еще больше ингибирует рост микроорганизмов после 8 суток хранения капусты. Минимальная концентрация ГДЛ, при которой наблюдается замедление роста дрожжей, составляет  $300 \text{ мг/дм}^3$ , как и для бактерий. При этом не происходит ухудшения органолептических характеристик и внешнего вида

продукта. В контрольных образцах капусты после 8 дней началось наблюдаться ухудшение органолептических свойств - изменился внешний вид и появился посторонний запах. Обработка капусты ГДЛ в концентрации  $50 \text{ мг/дм}^3$  показала снижение обсемененности КМАФАнМ микроорганизмами капусты, но снижение дрожжей было небольшим (на 13%) по сравнению с контрольными образцами. Поэтому органолептические показатели этих образцов также были неудовлетворительными. Развития плесневых грибов при хранении резаной свежей капусты отмечено не было.

Таким образом, обработка с помощью растворов ГДЛ в концентрации  $300 \text{ мг/дм}^3$  может быть рекомендована для свежей капусты с целью предотвращения микробиологической порчи и увеличения ее срока хранения в охлаждаемых условиях до 14 суток.

В дальнейшем планируется проверка возможности применения такой обработки ГДЛ для удлинения сроков хранения других свежих овощей.

#### Список литературы

1. Димитров В. Г., Азолкина Л.Н., Щетинин М.П. Использование глюконо-дельта-лактона в технологии сыров с чеддеризацией и плавлением сырной массы // Промышленность и пищевая биотехнология в XXI веке: сборник статей Международной научно-практической конференции. – 2015. – С. 158-161.
2. Кенийз Н. В., Нестеренко А. А., Нагарокова Д. К. Технология производства сырокопченых колбас с применением ускорителей // Научный журнал КубГАУ. – 2015. - № 105(01). – С. 1-28.
3. Кирсанова В.Ф. Перспективные гибриды капусты белокочанной для длительного хранения в условиях юга Амурской области // Овощи России. – 2017. - № 1. – С. 27-30.
4. Ксенз М.В. Изменение пероксидазы белокочанной капусты при хранении и кулинарной обработке // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. – 2006. - № 4. – С. 63-65.
5. Лизова В.Ю. Взаємодія глюконо-дельта-лактону і бактеріального препарату у фарші сиров'ялених ковбас // Науковий вісник лнунвмбт імені с.з. гжицького Том 10 № 2(37) Частина 5. 2008. 81-85.
6. Майоров А.А., Мироненко И.М., Яшкин А.И. Исследование возможности использования глюконо-дельта-лактона в технологии мягкого сыра из восстановленного цельного молока // Техника и технология пищевых производств. – 2012. - № 4. – С. 1-5.
7. Мокрецов И. В. Разработка технологии ферментированных колбас для специализированного питания: автореф. дис. ... канд. техн. наук. – Ставрополь, 2013. – 27с.
8. Стурова Ю. Г., Мироненко И. М., Упит Ю. И. Влияние глюконо-дельта-лактона на органолептические показатели сырного продукта, полученного из восстановленного молока // Ползуновский вестник. – 2013. – № 4(4). – С. 192-195.
9. Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 029 / 2012 «Требования безопасности пищевых добавок, ароматизаторов и технологических вспомогательных средств». Решение комиссии ТС № 58 от 20.07.2012. Введен в действие 01.07.2013.
10. Усатюк Д.А., Мироненко И.М. Разработка технологии сливочного сыра методом термокислотной коагуляции с использованием глюконо-дельта-лактона / Аграрная наука - сельскому хозяйству: сборник статей в 3 книгах // Алтайский государственный аграрный университет. – 2016. – С. 194-196.
11. Яшкин А.И. Совершенствование технологии мягкого сыра с глюконо-дельта-лактоном // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. - 2016. – № 12(146). – С. 158-163.
12. Nagarajan, V. Genetic Engineering (Microbes), in Kirk-Othmer Encyclopedia of Chemical Technology: fourth edition / V. Nagarajan. – 1992. – Vol. 12. – P. 481-491
13. Parke, S.A. Tastes, Structure and Solution Properties of D-Glucono-1,5-lactone / S.A. Parke, G.G. Birch, D.B. MacDougall, D.A. Stevens // Chemical Senses. – 1997. – Vol. 22, № 1. – P. 53-65

#### References

1. Dimitrov V. G., Azolkina L.N., Shchetinin M.P. The use of glucono-delta-lactone in the technology of cheeses with cheddarization and melting of cheese mass Industry and food biotechnology in the twenty-first century // Sbornik statej Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii, 2015, pp. 158-161.
2. Kenijz N. V., Nesterenko A. A., Nagarkova D. K. Technology of production of raw smoked sausages with the use of accelerators // Nauchnyj zhurnal KubGAU, 2015, no. 105(01), pp. 1-28.
3. Kirsanova V.F. Promising hybrids of white cabbage for long-term storage in the South of the Amur region // Ovoshchi Rossii, 2017, no. 1, pp. 27-30.
4. Ksenz M.V. Changes in protein cabbage peroxidase during storage and cooking // Izvestiya vysshih uchebnyh zavedenij. Pishchevaya tekhnologiya, 2006, no. 4, pp 63-65.
5. Lizova V.Yu. Interaction of glucono-Delta-lactone and bacterial preparation in minced dry-cured sausages // Naukovij visnik lnuvmbt imeni s.z. tzhic'kogo, 2008, Vol. 10, no. 2(37), pp. 81-85.
6. Majorov A.A., Mironenko I.M., Yashkin A.I. Study of the possibility of using glucono-Delta-lactone in soft cheese technology from recovered whole milk // Tekhnika i tekhnologiya pishchevyh proizvodstv, 2012, no. 4, pp. 1-5.
7. Mokrecov I. V. Razrabotka tekhnologii fermentirovannyh kolbas dlya specializirovannogo pitaniya: Avtoref. ... dis. k-ta tekhn. nauk. – Stavropol', 2013, 27 p.
8. Sturova Yu. G., Mironenko I. M., Upit Yu. I. Effect of glucono-Delta-lactone on organoleptic characteristics of cheese product obtained from reduced milk // Polzunovskij vestnik, 2013, no. 4(4), pp. 192-195.
9. Tekhnicheskij reglament Tamozhennogo soyuza TR TS 029 / 2012 «Trebovaniya bezopasnosti pishchevyh dobavok, aromatizatorov i tekhnologicheskikh vspomogatel'nyh sredstv». Reshenie komissii TS № 58 ot 20.07.2012. Vveden v dejstvie 01.07.2013
10. Usatyuk D.A., Mironenko I.M. Development of the technology of cream cheese thermocycling method of coagulation with the use of glucono-Delta-lactone / V knige: Agrarnaya nauka - sel'skomu hozyajstvu sbornik statej: v 3 knigah. // Altajskij gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2016, pp. 194-196.
11. Yashkin A.I. Improvement of soft cheese technology with glucono-Delta-lactone // Vestnik Altajskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta, 2016, no. 12 (146), pp. 158-163.
12. Nagarajan, V. Genetic Engineering (Microbes), in Kirk-Othmer Encyclopedia of Chemical Technology: fourth edition / V. Nagarajan. – 1992. – Vol. 12. – P. 481-491
13. Parke, S.A. Tastes, Structure and Solution Properties of D-Glucono-1,5-lactone / S.A. Parke, G.G. Birch, D.B. MacDougall, D.A. Stevens // Chemical Senses. – 1997. – Vol. 22, № 1. – P. 53-65.

УДК 664.84-664.85

DOI 10.15217/issn2079-0996.2018.4.179

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ЭКСТРАКЦИИ  
АНТОЦИАНОВ ИЗ ПЛОДОВ ДИКОЙ ЧЕРЕШНИ

Г.Н. ДАУДОВА, канд. биол. наук, доцент  
В.В. ПИНЯСКИН, канд. хим. наук, доцент  
Л.А. ДАУДОВА, канд. биол. наук, доцент  
Э.З. ЗЕЙНАЛОВА, аспирант  
Т.А. ИСРИГОВА, д-р с.-х. наук, профессор  
ФГБОУ ВО «Дагестанский ГАУ», г. Махачкала

MATHEMATICAL MODELING AND OPTIMIZATION OF THE PROCESS OF EXTRACTION OF  
ANTOCYANINS FROM WILD CHERRY FRUITS

G.N. DAUDOVA, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor  
V.V. PINYASKIN, Candidate of Chemical Sciences, Associate Professor  
L.A. DAUDOVA, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor  
E.Z. ZEYNALOVA, post-graduate student  
T.A. ISRIGOVA, Doctor of Agricultural Sciences, Professor  
Dagestan State Agrarian University, Makhachkala

**Аннотация.** Изучено влияние температуры, времени и гидромодуля на экстракцию антоцианов из плодов дикой черешни. С использованием ротатбельного плана рассчитаны коэффициенты уравнения регрессии второго порядка. Определены оптимальные условия максимального выхода антоцианов из плодов дикой черешни.

**Ключевые слова:** дикая черешня, антоцианы, экстракция, ротатбельный план.

**Abstract.** The influence of temperature, time and hydromodule on extraction of anthocyanins from wild cherry fruit was studied. Using the rotatable plan, the coefficients of the second-order regression equation are calculated. The optimal conditions for the maximum yield of anthocyanins from wild cherry fruit have been determined.

**Keywords:** wild cherry, anthocyanins, extraction, rotatable plan

Как известно, полифенолы обладают сильной антиоксидантной активностью [1-4]; антоцианы как подкласс полифенолов, кроме того, представляют и экономический интерес, так как из-за яркого насыщенного цвета их можно использовать в качестве экологически чистых пищевых красителей [5].

Плоды вишни, черешни особенно богаты антоцианами, содержание которых варьируется в широком диапазоне в зависимости от сорта (например, от 86 до 225 мг/100 г Bing (*Prunus avium* L.) [6]; от 24 до 164 мг/100 г Бурлат (*Prunus avium* L.) [7]; от 550 до 750 мг/100 г Антипка (*Cerasus mahaleb*) [8]), а содержание глицин-3-глюкозида доходит до 95%. В работах [9;10] с целью интенсификации выхода антоцианов было изучено влияние микроволнового и ультразвукового излучения.

В данной работе проведено исследование влияния наиболее значимых факторов на экстракцию антоцианов из плодов дикой черешни с определением уравнения регрессии, оптимизацией целевой функции и выявления оптимальных параметров. Наиболее важными факторами были выбраны: температура, время экстракции, гидромодуль и соотношение этанола и воды в гидромодуле. На основе проведенных опытов оптимальной концентрацией этанола выбрана 50% с добавлением 1% лимонной кислоты; и это значения сохранялись постоянными на протяжении всего исследования.

Окончательно для поиска уравнения регрессии в качестве факторов были выбраны: температура ( $X_1$ ), время ( $X_2$ ) и гидромодуль ( $X_3$ ). В качестве показателя

было выбрано количество (мг) экстрагированных антоцианов ( $Y$ ) на 100 г плодов. На основе экспериментальных данных по изучению процесса экстракции антоцианов из дикой черешни были выбраны следующие интервалы варьирования параметров: для температуры 45-65°C, для времени 60-150 мин и гидромодуля (ж:т) 15:1 - 35:1.

Уравнение регрессии искали в виде полинома второй степени с учетом эффектов парного взаимодействия:

$$Y = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_3 + b_{12}x_1x_2 + b_{13}x_1x_3 + b_{23}x_2x_3 + b_{11}x_1^2 + b_{22}x_2^2 + b_{33}x_3^2 \quad (1)$$

При планировании эксперимента был использован ротатбельный план второго порядка Бокса-Хантера [11-12].

Матрица планирования эксперимента представлена в таблице 1.

Содержание антоцианов определяли спектрофотометрическим методом, предложенным Фрэнсисом (1989) [5] с применением закона Бугера-Ламберта-Бера. Коэффициент 98.2 является молярным абсорбционным способности для растворителя этанол и относится к поглощению смеси антоцианов дикой черешни в подкисленной среде этанола, измеренных в ячейке толщиной 10 мм при 540 нм и концентрации 1% (мас. / об.).

Спектры записывались при комнатной температуре 25°C. Содержание антоцианов определяли по формуле:

$$C_{\text{антоцианов}} = A_{540} \cdot \text{коэффициент разведения} / 98.$$

Таблица 1 - Матрица проведения эксперимента

№ п/п	X <sub>1</sub> , Темп-ра, °С	X <sub>2</sub> , Время, мин	X <sub>3</sub> , Гидромодуль, ж:т	Y, Выход, мг/100г
1	45	60	15	196
2	65	60	15	209
3	45	150	15	213
4	65	150	15	230
5	45	60	35	201
6	65	60	35	241
7	45	150	35	200
8	65	150	35	230
9	38	105	25	191
10	72	105	25	228
11	55	29	25	220
12	55	181	25	232
13	55	105	8	211
14	55	105	42	227
15	55	105	25	243
16	55	105	25	240
17	55	105	25	242
18	55	105	25	239
19	55	105	25	241
20	55	105	25	242

Значимость коэффициентов  $b_0, b_{ij}, b_j, b_{jj}$  проверяли по критерию Стьюдента. Адекватность полученного уравнения экспериментальным данным - по критерию

Фишера. Расчеты проводили с использованием программы Design-expert [13]. Результаты расчетов приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Результаты дисперсионного анализа для квадратичной модели.

Наименование	Сумма квадратов отклонений	Число степеней свободы	Среднее квадратичное	F-значение	p-значение
<b>Y</b>	5673,83	9	630,43	99,48	< 0.0001
b <sub>1</sub> -Температура	1927,05	1	1927,05	304,09	< 0.0001
b <sub>2</sub> -Время	156,17	1	156,17	24,64	0,0006
b <sub>3</sub> -Гидромодуль	189,77	1	189,77	29,95	0,0003
b <sub>12</sub>	4,50	1	4,50	11,32	0,0091
b <sub>13</sub>	200,00	1	200,00	31,56	0,0002
b <sub>23</sub>	312,50	1	312,50	49,31	< 0.0012
b <sub>11</sub>	1929,06	1	1929,06	304,40	< 0.0001
b <sub>22</sub>	474,16	1	474,16	74,82	< 0.0211
b <sub>33</sub>	971,60	1	971,60	153,32	< 0.0001
<b>Остаточное</b>	63,37	10	6,34		
Критерий линейности	52,54	5	10,51	4,85	0,0540
Чистая ошибка	10,83	5	2,17		
<b>Сумма</b>	5737,20	19			

Уравнение регрессии, согласно критерию Фишера F, адекватно описывает экспериментальные данные. Все коэффициенты определены с достоверностью ( $p < 0.01$ ), и только коэффициент  $b_{22}$  с  $p < 0.05$ . Согласно значению критерия линейности использование в уравнении регрессии только линейных членов недостаточно для адекватного воспроизведения экспе-

риментальных данных. Поэтому использование квадратичных членов обосновано.

Значения коэффициентов регрессии, а также граничные значения вкладов каждого коэффициента на выход вещества с вероятностью 95% при использовании нормированных параметров для каждого фактора приведены в таблице 3.

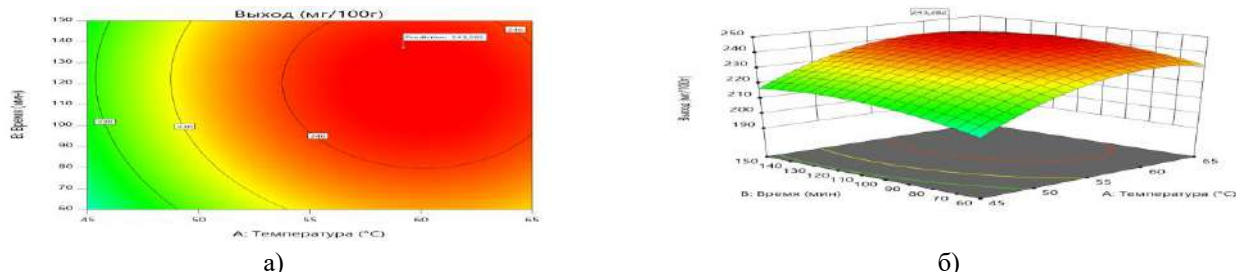
Таблица 3 - Коэффициенты регрессии, среднеквадратичные отклонения и границы отклонения каждого коэффициента

Наименование	Значения коэффициентов регрессии	Число степеней свободы	Стандартные отклонения	Нижняя граница, 95%	Верхняя граница, 95%
b <sub>0</sub>	241,22	1	1,03	238,94	243,51
b <sub>1</sub> - Температура	11,88	1	0,6713	10,36	13,40
b <sub>2</sub> - Время	3,38	1	0,6312	1,86	4,90
b <sub>3</sub> - Гидромодуль	3,73	1	0,6811	2,21	5,25
b <sub>12</sub>	-0,750	1	0,8971	-2,73	1,23
b <sub>13</sub>	5,01	1	0,8725	3,02	6,98
b <sub>23</sub>	-6,25	1	0,8346	-8,23	-4,27
b <sub>11</sub>	-11,57	1	0,6631	-13,05	-10,09
b <sub>22</sub>	-5,74	1	0,6837	-7,21	-4,26
b <sub>33</sub>	-8,21	1	0,6428	-9,69	-6,73

Таким образом, окончательно уравнение регрессии выхода антоцианов от трех факторов примет вид:  

$$Y = 241,22 + 11,88X_1 + 3,38X_2 + 3,73X_3 - 0,75X_1X_2 + 5,01X_1X_3 - 6,25X_2X_3 - 11,57X_1^2 - 5,74X_2^2 - 8,21X_3^2$$
 (2)

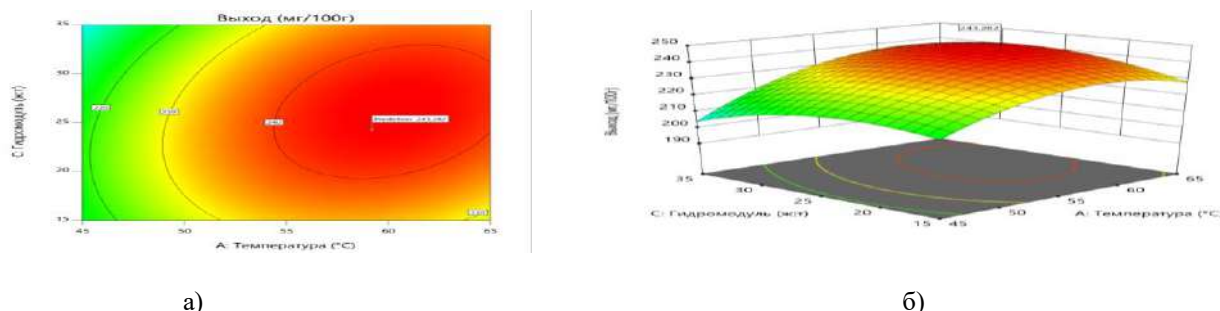
**Влияние температуры, гидромодуля и времени экстракции на выход антоцианов**



**Рисунок 1 - Влияние температуры и времени на выход антоцианов при значении гидромодуля 24: а) в 2D и б) 3D представлении**

Как видно из рисунка 1 и таблицы 3, при одном значении гидромодуля в заданных границах изменения параметров температуры и времени значения линейных коэффициентов положительны, т.е. с увеличением температуры и времени выход антоцианов увеличивается, причем влияние температуры сильнее, чем времени экстрагирования. Кроме того, вклад квадратичных членов является значимым, причем коэффициенты отрицательные, т.е. кривые проходят через максимум и, соответственно, можно опреде-

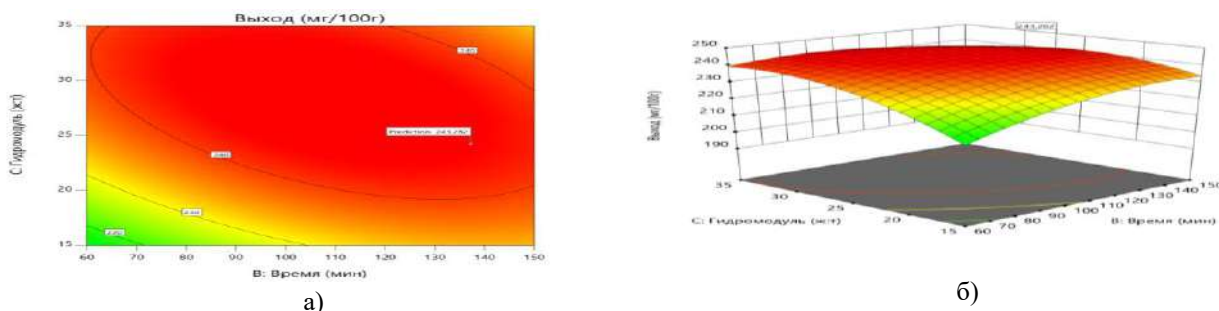
лить оптимальные параметры выхода антоцианов. Коэффициент парного взаимодействия этих факторов отрицателен, что правильно отражает тенденцию: при увеличении температуры время экстракции уменьшается и наоборот. Коэффициент корреляции уравнения регрессии (2) с экспериментальными данными составляет 0.98, а среднее квадратичное отклонение  $\approx 2.5$ .



**Рисунок 2 - Влияние температуры и гидромодуля на выход антоцианов при значении времени экстракции 137 мин: а) в 2D и б) 3D представлении.**

Как видно из рисунка 2 и таблицы 3, при постоянном значении времени экстракции линейные коэффициенты данных факторов положительны, что правильно отражает тенденцию увеличения экстракции при повышении температуры и разбавления гидромодуля. Кроме того, значимы вклады коэффициен-

тов квадратичных членов данных факторов с отрицательным значением. Положительное значение имеет коэффициент парного взаимодействия, т.е. для обеспечения определенного выхода антоцианов при разбавлении гидромодуля потребуется меньшая температура.



**Рисунок 3 - Влияние времени и гидромодуля на выход антоцианов при значении температуры 59 °C: а) в 2D и б) 3D представлении**

Как видно из рисунка 3 и таблицы 3, при постоянном значении температуры линейные коэффициенты времени и гидромодуля положительны, что правильно отражает тенденцию увеличения экстракции при повышении времени и разбавления гидромодуля. Кроме того, значимы вклады коэффициентов квадратичных членов данных факторов с отрицательным значением. Отрицательное значение имеет и коэффициент парного взаимодействия, т.е. для обеспечения определенного выхода антоцианов при разбавлении гидромодуля потребуется меньше времени.

#### Оптимизация параметров

Анализ уравнения регрессии (2) показывает, что

для данной функции существует глобальный максимум, так как все коэффициенты при квадратичных членах отрицательны. Найденные оптимальные значения для температуры 59°C, времени 137 мин и гидромодуля 1:24 соответствуют исследуемой области. Выход антоцианов при данных оптимальных значениях параметров составляет 243 мг/100г.

#### Выводы:

1. Построена регрессионная модель зависимости экстракции антоцианов из плодов дикой черешни от трех факторов: температуры, времени экстракции и гидромодуля.

2. Найденны оптимальные значения параметров данного процесса.

#### Список литературы

1. Ames, B. N., Shigenaga, M. K., Hagen, T. M. Oxidants, Antioxidants, and the Degenerative Diseases of Aging. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 90(17), 1993. p.7915–7922.
2. H. Wang, M.G. Nair, G.M. Strasburg, A.M. Booren, J.I. Gray, Antioxidant polyphenols from tart cherries (*Prunus cerasus*), *J. Agric. Food Chem.* 47, 1999, 840–844.
3. Kaur, C., Kapoor, H. C. Antioxidants in fruits and vegetables—the millennium's health. *International Journal of Food Science and Technology*, 36, 2001, p.703–725.
4. Chaovanalikit, A., Wrolstad, R. E. Total anthocyanins and total phenolics of fresh and processed cherries and their antioxidant properties. *Journal of Food Science*, 69(1), 2004, p.67–C72.
5. P. Bridle, C.F. Timberlake, Anthocyanins as natural food colours—selected aspects, *Food Chem.* 58, 1997, 103–109.
6. Ballistreri, G., Continella, A., Gentile, A., Amenta, M., Fabroni, S., Rapisarda, P. Fruit quality and bioactive compounds relevant to human health of sweet cherry (*Prunus avium L.*) cultivars grown in Italy. *Food Chemistry*, 140(4), 2013, p.630–638
7. Chaovanalikit, A., Wrolstad, R. E. Anthocyanin and polyphenolic composition of fresh and processed cherries. *Journal of Food Science*, 69(1), 2004, p.73–83.
8. Л.А. Дейнека, А.Н. Чулков, В.И. Дейнека, В.Н. Сорокопудов, С.М. Шевченко. Антоцианы плодов вишни и родственных растений. *Научные ведомости. Серия Естественные науки. No 9 (104). Выпуск 15/1, 2011, с.364–370.*
9. Sun, Y., Liao, X., Wang, Z., Hu, X., Chen, F. Optimization of microwave-assisted extraction of anthocyanins in red raspberries and identification of anthocyanin of extracts using high-performance liquid chromatography mass spectrometry. *European Food Research and Technology*, 225(3-4), 2007, p.511–523.
10. Chen, F., Sun, Y., Zhao, G., Liao, X., Hu, X., Wu, J., Wang, Z. Optimization of ultrasound-assisted extraction of anthocyanins in red raspberries and identification of anthocyanins in extract using high-performance liquid chromatography—mass spectrometry. *Ultrasonics Sonochemistry*, 14(6), 2007, 767–778.
11. Ахназарова С.Л., Кафаров В.В. Методы оптимизации эксперимента в химической технологии. — М.: Высшая школа, 1985. — 327с.
12. Montgomery D. C. *Design and Analysis of Experiments*, 8th Edition: Wiley. 2012, 752. <https://www.statease.com>

#### References

1. Ames, B. N., Shigenaga, M. K., Hagen, T. M. Oxidants, Antioxidants, and the Degenerative Diseases of Aging. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 90(17), 1993. p.7915–7922.
2. H. Wang, M.G. Nair, G.M. Strasburg, A.M. Booren, J.I. Gray, Antioxidant polyphenols from tart cherries (*Prunus cerasus*), *J. Agric. Food Chem.* 47, 1999, 840–844.
3. Kaur, C., Kapoor, H. C. Antioxidants in fruits and vegetables—the millennium's health. *International Journal of Food Science and Technology*, 36, 2001, p.703–725.
4. Chaovanalikit, A., Wrolstad, R. E. Total anthocyanins and total phenolics of fresh and processed cherries and their antioxidant properties. *Journal of Food Science*, 69(1), 2004, p.67–C72.
5. P. Bridle, C.F. Timberlake, Anthocyanins as natural food colours—selected aspects, *Food Chem.* 58, 1997, 103–109.
6. Ballistreri, G., Continella, A., Gentile, A., Amenta, M., Fabroni, S., Rapisarda, P. Fruit quality and bioactive compounds relevant to human health of sweet cherry (*Prunus avium L.*) cultivars grown in Italy. *Food Chemistry*, 140(4), 2013, p.630–638
7. Chaovanalikit, A., Wrolstad, R. E. Anthocyanin and polyphenolic composition of fresh and processed cherries. *Journal of Food Science*, 69(1), 2004, p.73–83.
8. L.A. Deyneka, A.N. Chulkov, V.I. Deyneka, V.N. Sorokopudov, C.M. Shevchenko. Antotsiany plodov vishni i rodstvennykh rasteniy. *Nauchnye vedomosti. Seriya Estestvennyye nauki. No 9 (104). Vypusk 15/1, 2011, s.364–370.*
9. Sun, Y., Liao, X., Wang, Z., Hu, X., Chen, F. Optimization of microwave-assisted extraction of anthocyanins in red raspberries and identification of anthocyanin of extracts using high-performance liquid chromatography mass spectrometry. *European Food Research and Technology*, 225(3-4), 2007, p.511–523.
10. Chen, F., Sun, Y., Zhao, G., Liao, X., Hu, X., Wu, J., Wang, Z. Optimization of ultrasound-assisted extraction of anthocyanins in red raspberries and identification of anthocyanins in extract using high-performance liquid chromatography—mass spectrometry. *Ultrasonics Sonochemistry*, 14(6), 2007, 767–778.
11. Akhnazarova S.L., Kafarov V.V. *Metody optimizatsii eksperimenta v khimicheskoy tekhnologii.* —M.: Vysshaya shkola., 1985. 327S
12. Montgomery D. C. *Design and Analysis of Experiments*, 8th Edition: Wiley. 2012, 752. <https://www.statease.com>

УДК 664.292:634.11

## ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ПЕКТИНА ИЗ ВЫЖИМОК ЯБЛОК

А.С. ДЖАБОЕВА, д-р техн. наук, профессор  
Р.М. ЖИЛОВА, канд. техн. наук, доцент  
Л.Ж. ШИРИТОВА, канд. биол. наук, доцент  
ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский ГАУ», г. Нальчик

## PRODUCTION TECHNOLOGY OF PECTIN FROM THE POMACE OF APPLES

A.S.DZHABOEVA, Doctor of Technical Sciences, Professor  
R.M. ZHILOVA, Ph. D., Associate Professor  
L.J. SHERITOVA, Ph., Associate Professor  
Kabardino-Balkarian GAU, Nalchik, Russia

**Аннотация.** Цель исследования – разработка технологии производства пектина из выжимок яблок. На основании установленных методом математического моделирования оптимальных технологических параметров извлечения пектина из яблочных выжимок разработана технология получения пектина и предложена технологическая линия для его производства, включающая последовательно соединенные дисковую ротационную дробилку, барабанную моечную машину, шнековый транспортер, гидролизатор, фильтр-пресс, ультрафильтрационные установки, соединенные с обратноосмотической установкой и распылительную сушильную установку. Использование дисковой ротационной дробилки обеспечивает измельчение сырья до размеров частиц, при которых достигается максимальная скорость экстрагирования растворимых веществ из сырья в экстрагент в процессе гидролиза-экстрагирования, что приводит к увеличению выхода целевого продукта. Двухступенчатая молекулярно-массовая сепарация пектинового экстракта на установках с рулонными наночастицами позволяет разделить многокомпонентную смесь по размерам молекул. Рулонная структура мембран со встроенными турбулезаторами обеспечивает высокую производительность мембранного модуля за счет развитой площади поверхности и минимальной приповерхностной поляризации. Применение для фракционирования, очистки и концентрирования пектинового экстракта ультрафильтрационных установок и установки с обратным осмосом приводит к существенному повышению выхода и степени чистоты пектиновых веществ. К положительным характеристикам линии для производства пектина относится очистка пектиновых веществ без применения органических растворителей. Разработанная технология обеспечивает максимальный уровень экологической безопасности производства пектина и может быть использована для выделения пектина из любых видов растительного сырья при условии установления оптимальных параметров процесса гидролиза-экстрагирования.

**Ключевые слова:** яблочные выжимки, пектин, технология, производство, оборудование.

**Abstract.** The purpose of the research is the development of technology for the production of pectin from the burrs of apples. On the basis of the optimal technological parameters of extraction of pectin from apple grindings established by the method of mathematical modeling, a technology for producing pectin has been developed and a technological line for its production has been proposed, including a series-connected disk rotary crusher, drum washer, screw conveyor, hydrolyzer, filter press, ultrafiltration units connected with a reverse osmosis unit and a spray dryer. The use of a disc rotary crusher provides grinding of the raw material to the particle size at which the maximum rate of extraction of soluble substances from the feedstock to the extractant during the hydrolysis-extraction process is reached, which leads to an increase in the yield of the desired product. Two-stage molecular weight separation of the pectin extract on installations with roll nanofilters allows to separate a multicomponent mixture according to the molecular size. The roll structure of membranes with built-in turbulence generators provides high performance of the membrane module due to the developed surface area and minimal near-surface polarization.

Application for fractionation, purification and concentration of pectin extract of ultrafiltration plants and installations with reverse osmosis results in a significant increase in the yield and purity of pectic substances. The positive characteristics of the line for the production of pectin include the purification of pectic substances without the use of organic solvents.

The developed technology provides the maximum level of ecological safety of pectin production and can be used to isolate pectin from any kind of plant raw material provided that optimal parameters of the hydrolysis-extraction process are established.

**Keywords:** apple squeezes, pectin, technology, production, equipment.

**Введение.** Современные технологии пектина, реализуемые мировыми компаниями, базируются на технических и технологических решениях, секрет которых держится в строгой тайне. Промышленные технологии имеют «ноу-хау» в области обоснования оптимальных технологических параметров используемого оборудования и др. [3;5;6]. Классическая тех-

нология производства пектина, применявшаяся ранее в России, не позволяет получать конкурентоспособный на мировом рынке продукт [1;2;4]. Целью исследования явилась разработка новой технологии производства пектина из выжимок яблок.

**Результаты исследования.** На основании установленных методом математического моделиро-

вания оптимальных технологических параметров извлечения пектина из яблочных выжимок разработана

технология получения пектина и предложена технологическая линия для его производства (рисунок 1).

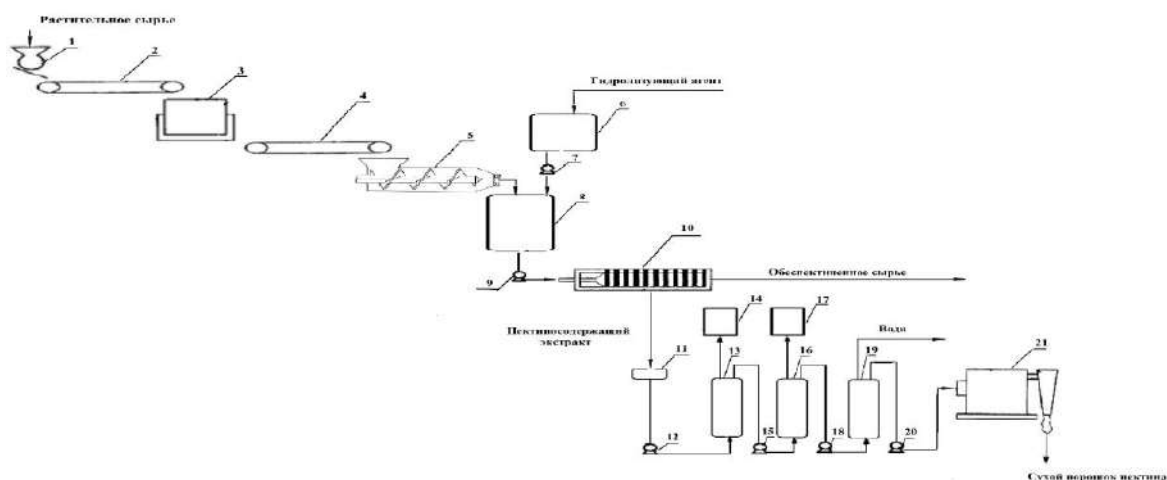


Рисунок 1 – Устройство для производства пектина: 1 – дисковая ротационная дробилка; 2 – ленточный транспортер; 3 – барабанная моечная машина; 4 – ленточный транспортёр; 5 – шнековый транспортер; 6 – резервуар для гидролизующего агента; 7 – насос подачи гидролизующего агента; 8 – гидролизатор; 9 – насос подачи смеси; 10 – фильтр-пресс; 11 – фильтр грубой очистки; 12 – насос для подачи пектиносодержащего экстракта на установку с ультрафильтрационной мембраной; 13 – установка с ультрафильтрационной мембраной; 14 – сборник для низкомолекулярных фракций; 15 – насос для подачи пектиносодержащего экстракта на установку с ультрафильтрационной мембраной; 16 – установка с ультрафильтрационной мембраной; 17 – сборник для фракций более высокомолекулярных, чем пектиновая; 18 – насос для подачи очищенного пектиносодержащего экстракта на установку с обратноосмотической мембраной; 19 – установка с обратноосмотической мембраной для концентрирования очищенного пектиносодержащего экстракта; 20 – насос подачи пектиносодержащего экстракта на сушку; 21 – распылительная сушильная установка.

Взвешенное растительное сырье в свежем, сухом или свежееотжато виде из загрузочного бункера направляют в дисковую ротационную дробилку (1) для измельчения его до размеров частиц, позволяющих провести полное извлечение пектина, – от 1,5 до 10 мм в зависимости от вида сырья. При увеличении размера частиц более 10 мм количество экстрагируемых веществ и выход пектина снижаются. Измельчение сырья до размера частиц менее 1,5 мм приводит к образованию мутного, плохо фильтрующегося раствора.

Для очистки сырья от балластных по отношению к пектину веществ и подготовки растительных клеток к гидролизу-экстрагированию измельченное сырье по ленточному транспортеру (2) подают в моечную машину барабанного типа (3), дважды промывают, и по ленточному транспортеру (4) подают на шнековый транспортер (5), отпрессовывая выжимки с целью получения пектинового экстракта.

После повторного прессования выжимки направляют в гидролизатор (8) и вводят из резервуара (6) насосом (7) через мерный сосуд гидролизующий агент (лимонная, молочная, винная или другие пищевые кислоты).

После гидролиза-экстрагирования смесь с помощью насоса (9) подают на фильтр-пресс (10), где её разделяют на жидкую фазу (экстракт) и твердую (обеспектиненное сырье) путем фильтрации через фильтр-ткань (бельтинг) под давлением 2,0–2,5 атм.

Обеспектиненное сырье направляют на линию по производству нерастворимых пищевых волокон, а пектиносодержащий экстракт – на фильтр грубой очистки (11), после чего насосом (12) подают на первую ступень сепарации в ультрафильтрационную установку (13) с рулонными нанофильтрами, обеспечивающими разделение многокомпонентной смеси по размерам молекул.

Низкомолекулярные фракции отводят в сборник (14), а более высокомолекулярные подают насосом (15) на вторую ступень сепарации в ультрафильтрационную установку (16) с рулонными нанофильтрами, имеющими размеры пор, обеспечивающих порог удержания частиц, соответствующих молекулярной массе пектина. Фракции более высокомолекулярные, чем пектиновая, отводят из системы в сборник (17); а пектиновый экстракт подают насосом (18) на установку с обратноосмотической мембраной (19), где его концентрируют с рециркуляцией удаленной воды на этап молекулярно-массовой сепарации.

На выходе образуется пектиновый концентрат с повышенным содержанием растворимых сухих веществ в результате удаления части растворителя. Рулонная структура мембран со встроенными турбулаторами обеспечивает высокую производительность мембранного модуля за счет развитой площади поверхности и минимальной приповерхностной поляризации.

Полученный пектиносодержащий концентрат подают насосом (20) в распылительную сушильную



установку (21) и высушивают до остаточной влажности 8–10 %.

После сушки порошок пектина измельчают, удаляют ферропримеси, просеивают, фасуют, упаковывают в полимерную тару и направляют на хранение.

К положительным характеристикам предлагаемой линии относится очистка пектиновых веществ

без применения органических растворителей, что обеспечивает максимальный уровень экологической безопасности, а также её экономичность и энергоёмкость.

**Вывод.** Разработана экологически безопасная технология пектина, при использовании которой достигается его наибольший выход и высокие потребительские свойства.

#### Список литературы

1. Инновационная технология производства пищевых волокон из вторичных ресурсов переработки растительного сырья / М.В. Лукьяненко, В.В. Лисовой, В.А. Колесников, А.Д. Ачмиз, О.В. Федосеева // Системный анализ и моделирование процессов управления качеством в инновационном развитии агропромышленного комплекса: материалы II Международной научно-практической конференции - 2016. – С. 222–225.
2. Инновационная технология пектинов и нерастворимых пищевых волокон / А.С. Джабоева, Д.Р. Созаева, Л.Г. Шаова, М.П. Лопато // Вестник сельскохозяйственного консультирования. – 2016. – №1. – С. 36–40.
3. Копылова Е.В. Характеристика современных методов получения яблочного пектина / Е.В. Копылова, Л.В. Донченко // Теория и практика современной аграрной науки: материалы национальной (Всероссийской) научной конференции. – Новосибирский государственный аграрный университет, 2018. – С. 378–381.
4. Определение оптимальных условий извлечения пектиновых веществ из створок зеленого гороха / Д.Р. Созаева, А.С. Джабоева., Л.Г. Шаова, А.Н. Орквасов, В.В. Кондратенко // Известия вузов. Пищевая технология. – 2013. – №1. – С. 109–113.
5. Перспективы организации производства пектиносодержащих продуктов из вторичных сырьевых ресурсов / А.Н. Косс, А.Е. Саликова, Л.В. Донченко // Научное обеспечение агропромышленного комплекса: сборник статей по материалам X Всероссийской конференции молодых ученых, посвященной 120-летию И.С. Косенко, 2017. – С. 1274–1275.
6. Хатко З.Н. Современные технологии пектиносодержащих функциональных продуктов и средств / З.Н. Хатко // Повышение качества и безопасности пищевых продуктов: сборник материалов V Всероссийской научно-практической конференции. - 2015. – С. 134–141.

#### References

1. *Innovacionnaya tekhnologiya proizvodstva pishchevyh volokon iz vtorichnyh resursov pererabotki rastitel'nogo syr'ya* / M.V. Luk'yanenko, V.V. Lisovoj, V.A. Kolesnikov, A.D. Achmiz, O.V. Fedoseeva // *Sistemnyj analiz i modelirovanie processov upravleniya kachestvom v innovacionnom razvitii agropromyshlennogo kompleksa: Materialy II Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii*, 2016. – pp. 222–225.
2. *Innovacionnaya tekhnologiya pektinov i nerastvorimyh pishchevyh volokon* / A.S. Dzhaboeva, D.R. Sozaeva, L.G. SHAova, M.P. Lopato // *Vestnik sel'skohozyajstvennogo konsul'tirovaniya*. – 2016. – №1. – pp.36–40.
3. *Kopylova E.V. Harakteristika sovremennyh metodov polucheniya yablochnogo pektina* / E.V. Kopylova, L.V. Donchenko // *Teoriya i praktika sovremennoj agrarnoj nauki: Materialy nacional'noj (Vserossijskoj) nauchnoj konferencii*. – *Novosibirskij gosudarstvennyj agrarnyj universitet*, 2018. – pp. 378–381.
4. *Opreделение optimal'nyh uslovij izvlecheniya pektinovyh veshchestv iz stvorok zelenogo goroha* / D.R. Sozaeva, A.S. Dzhaboeva., L.G. SHAova, A.N. Orkvasov, V.V. Kondratenko // *Izv.vuzov. Pishchevaya tekhnologiya*. – 2013. – №1. – pp.109–113.
5. *Perspektivy organizacii proizvodstva pektinosoderzhashchih produktov iz vtorichnyh syr'evykh resursov* / A.N.Koss, A.E.Salikova, L.V.Donchenko // *Nauchnoe obespechenie agropromyshlennogo kompleksa: sb. statej po materialam H Vserossijskoj konferencii molodyh uchenyh, posvyashchennoj 120-letiyu I. S. Kosenko.*, 2017. – pp. 1274–1275.
6. *Hatko Z.N. Sovremennye tekhnologii pektinosoderzhashchih funkcional'nyh produktov i sredstv* / Z.N. Hatko // *Povyshenie kachestva i bezopasnosti pishchevyh produktov: sb. materialov V vsersossijskoj nauchno-prakticheskoy konferencii*, 2015. – pp.134–141.

УДК 631.57;615.32; 613.292; 634.8; 635.64; 613.262

#### КОНЦЕПЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ДОБАВОК ИЗ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ В РЕСПУБЛИКЕ ДАГЕСТАН

М.А. МАГОМЕДОВА<sup>1</sup>, мл. науч. сотрудник  
Э.Р. КАЗАХМЕДОВ<sup>2</sup>, клинический ординатор  
Р.Э. КАЗАХМЕДОВ<sup>1</sup>, д-р биол. наук

<sup>1</sup>Филиал «Дагестанская селекционная опытная станция виноградарства и овощеводства»  
ФГБНУ «СКФНЦСВВ», г. Дербент

<sup>2</sup>Российский университет дружбы народов, г. Москва

THE CONCEPT OF THE PRODUCTION OF BIOLOGICALLY ACTIVE ADDITIVES FROM  
VEGETABLE RAW MATERIALS IN THE REPUBLIC OF DAGESTAN

*M.A.MAGOMEDOVA*<sup>1</sup> Junior researcher, laboratory of biotechnology, physiology and grape processing products

*E.R. KAZAHMEDOV*<sup>2</sup>, clinical resident, Department of internal diseases with the course of cardiology and functional diagnostics

*R.E.KAZAHMEDOV*<sup>1</sup>, Dr. Biol.Sciences, Deputy Director for research, head. laboratory of biotechnology, physiology and grape processing products

<sup>1</sup>Branch of Dagestan breeding research station of viticulture and horticulture FGBNU "SKFNTsSVV", the city of Derbent, Russia,

<sup>2</sup>Peoples' friendship University of Russia, Russia, Moscow

**Аннотация.** Рассмотрены особенности биологически активных добавок, нормативные документы по их производству и обороту. Обоснована необходимость коррекции питания человека и роль БАД для сохранения здоровья и профилактики социально-значимых заболеваний в современных условиях. Представлены основные подходы для использования условий Республики Дагестан в решении проблемы, а также ожидаемые результаты реализации задач в рамках программы, направленной на оздоровление населения Республики Дагестан.

**Ключевые слова:** биологически активная добавка, функциональные продукты питания, виноград, томат, брокколи, антиоксиданты, социально-значимые заболевания, нормативные документы.

**Abstract.** The features of dietary supplements, regulatory documents on their production and turnover are considered. The necessity of correction of human nutrition and the role of dietary supplements for the preservation of health and prevention of socially significant diseases in modern conditions is substantiated. The main approaches to the use of conditions in the Republic of Dagestan, as well as the expected results of the implementation of tasks within the programs aimed at improving the health of the population of the Republic of Dagestan are presented

**Keywords:** biologically active additive, functional foods, grapes, tomato, broccoli, antioxidants, socially significant diseases, regulatory documents.

**Введение.** Обеспечение продовольственной безопасности и формирование системы здорового питания являются одними из приоритетных направлений государственной политики индустриально развитых стран. В России концепция улучшения здоровья и сохранения генофонда нации путем оптимизации структуры питания за счет введения в рацион функциональных пищевых продуктов получила официальное признание в 2000 году. Результаты многочисленных независимых исследований подтверждают, что у большинства населения России выявлены нарушения полноценного питания, обусловленные как недостаточным потреблением пищевых веществ, так и нарушением их пищевого статуса [1-4].

**Социально значимые заболевания (СЗЗ)** при-  
сутствуют населению всех стран, включая экономически развитые. Отличительными особенностями социально значимых заболеваний являются способность к широкому распространению и зависимость возникновения и распространения от социально-экономических условий. К социально значимым заболеваниям в России относят сахарный диабет; туберкулез; онкологические заболевания; инфекции, передаваемые половым путем; психические расстройства; артериальную гипертонию; ВИЧ-инфекцию; вирусные гепатиты (В и С).

В отличие от других индустриально развитых стран Россия печально отличается динамикой сердечно-сосудистой смертности в течение последних 30-40 лет; также отмечается высокое опережение смертно-

сти от ИБС; наша страна занимает «лидирующие» позиции в мире по смертности от инсультов.

Согласно статистике, в России более 2 миллионов человек состоит на учёте с онкологическими заболеваниями. По данным GLOBOCAN 2010, IARC (Международного Агентства по Исследованию Рака) Россия в 2010 году заняла 5-е место по числу смертей онкологических больных.

В майском указе 2018 г президента РФ заявлено, что к 2024 г. средняя продолжительность жизни должна увеличиться до 78 лет, а к 2030 г. – до 80 лет. В этой связи особенно актуальной становится проблема поиска путей и способов профилактики социально значимых заболеваний, в первую очередь, сердечно-сосудистых и онкологических, занимающих соответственно первое и второе места по смертности среди населения России.

Мы считаем, что на сегодняшний день прием БАД является неотъемлемой частью сбалансированного питания как взрослых, так и детей. Это подтверждено множеством исследований и является очевидным фактом, т.к. человек в условиях неблагоприятной экологической обстановки, глобализации, урбанизации «в ускоренном жизненном ритме» просто физически не может потреблять суточную дозу пищевых веществ (макро- и микроэлементы, витамины и т.д.). В этой связи считаем, что разработка эффективной и при этом доступной для всех слоев населения БАД является актуальной задачей.

БАДы не являются лекарственным препаратом,

хотя и проявляют как однонаправленные, так и разнонаправленные фармакологические эффекты.

Согласно Методическим указаниям МУК 2.3.2.721-98 «2.3.2. Определение безопасности и эффективности биологически активных добавок к пище» [5] основные отличия БАД от лекарств заключаются в следующем:

1. БАДы чаще – источник природных компонентов пищи, реже – парафармацевтики (могут быть получены биотехнологическими или химическими способами). К ним относятся и продукты, приготовленные на основе композиций микроорганизмов, предназначенные для нормализации и поддержания микробиоценоза кишечника (эубиотики/пробиотики)

2. Применяются исключительно «per os»;

3. Широкий (гораздо более, чем у лекарств) диапазон используемых доз, при которых БАД показывают свое нормализующее и корректирующее действие на функции отдельных органов и систем организма человека при отсутствии токсичных и побочных эффектов.

4. Реализуются в свободной продаже как через специальные отделы продовольственных магазинов, так и через отделы безрецептурных средств аптек;

5. БАД специфически поддерживают организм в физиологических пределах, то есть выступают как вспомогательные вещества в комплексной терапии [6].

К основным преимуществам БАД можно добавить: минимум побочных действий и противопоказаний, чем у лекарственных средств; их свободно можно купить без рецепта врача.

#### **Особенности разработки и контроля БАД**

Основанием для рекомендации по применению БАД являются клинические испытания. Причем требования к проведению таких исследований достаточно жесткие и предполагают включение в обязательном порядке целого комплекса современных методов, имеющихся только в крупных научно-исследовательских и клинических учреждениях. Более того, клинические испытания могут быть проведены только в медицинских учреждениях, аккредитованных на проведение подобных исследований в порядке, установленном Минздравом РФ. Утвержден список подобных учреждений.

В соответствии с законодательством РФ, БАД (биологически активные добавки) не подлежат обязательным клиническим испытаниям. Этим и объясняется их широкое распространение на рынке. Производитель или разработчик БАД, который имеет желание особо выделить какое-либо качество или свойство БАД может провести клинические испытания на предмет подтверждения этих свойств и заявить их в документе Добровольной сертификации. Безопасность биологически активных добавок к пище определяется клиническими испытаниями БАД. Проведение испытаний регулируется «Методическими указаниями МУК 2.3.2.721-98 2.3.2». Перед проведением клинических испытаний осуществляются лабораторные исследования новых продуктов [5].

**Цель настоящей работы** – теоретическое и экспериментальное обоснование создания биологически активных добавок на основе растительного сырья, отвечающих современным требованиям науки о питании.

В соответствии с поставленной целью работы необходимо решить следующие **основные задачи**:

✓ проведение системной оценки пищевого статуса населения Дагестана и выявление дефицита в рационе питания необходимых физиологических нутриентов;

✓ проведение анализа взаимосвязи пищевого статуса с заболеваемостью и болезненностью населения Дагестана;

✓ проведение маркетинговых исследований и анализ потребительских мотиваций и предпочтений для выявления потенциальных возможностей на рынке БАД;

✓ обоснование применения в качестве сырья для функциональных БАД вторичного растительного сырья - семян винограда, выжимок томатов, капусты брокколи, обработанных с применением метода механохимической активации для повышения их потребительских и медико-биологических свойств;

✓ обоснование научной концепции формирования компонентного состава БАД с заданными свойствами;

✓ разработка рецептур и установление взаимовлияния рецептурных компонентов и их состава на потребительские и медико-биологические свойства разработанных БАД;

✓ разработка комплектов технической документации на БАД;

✓ оценка экономической эффективности от внедрения результатов исследования.

#### **Степень проработки проблемы**

Дагестанская СОСВиО проводит исследования с 2013 года по теме Госзадания ФАНО России «Разработать технологии получения экологически чистого и доступного сырья из растений брокколи и вторичных продуктов переработки винограда и томата с целью получения БАД для профилактики социально значимых заболеваний».

Проработана литература по изучаемой проблеме. Уточняются состав и рецептура БАД. Совместно с профессором Азизовым А.П. разработана рецептура БАД для применения в урологии (2008 г.). В «Клинике профессора Азизова» (г. Махачкала) клинически апробировано и подтверждено влияние порошка семян винограда на пациентах с эректильной дисфункцией. Результаты исследований свидетельствуют, что лечение пациентов становится эффективнее при добавлении к стандартным схемам терапии порошка из виноградных семян. Отмечена хорошая переносимость и отсутствие побочных эффектов порошка из виноградных семян [7-10].

Совместно с РНИМУ им. Пирогова (2013г.) изучено влияние фенольных веществ семян винограда в профилактике гипертонической болезни. Установлено, что применение порошка из семян винограда в

течение не менее 60 дней приводит к нормализации артериального давления и снижению уровня общего холестерина в сыворотке крови. Это свидетельствует о возможности использования порошка из семян винограда в профилактике гипертонической болезни у лиц, предрасположенных к данному заболеванию и необходимости продолжения исследований в данном направлении [11].

#### Основные подходы к решению проблемы и ожидаемые результаты

Основная цель исследований заключается в теоретическом и экспериментальном обосновании технологии получения экологически безопасного и доступного сырья для создания биологически активных добавок и функциональных продуктов питания на основе растительного сырья, отвечающих современным требованиям науки о питании, и соответствия сырья показателям безопасности и возможности его [12-15] применения с целью профилактики социально значимых заболеваний.

В настоящее время есть все основания полагать, что наиболее быстрым, экономически приемлемым и научно обоснованным путем решения проблемы рационализации питания населения является широкое применение в повседневной практике биологически активных добавок к пище. Многие ученые придерживаются той же позиции.

Профессор, академик Балтийской педагогической академии Владимир Абдулаевич Дадали о БАД: «БАД — это не лекарства, не средство лечения болезни, а средство устранения причин, ее вызвавших. Поэтому оказываемый ими оздоровительный эффект сопоставим с воздействием фармакологических средств, а иногда и превышает его. Биологически активные добавки — это не панацея, но реальная возможность практически мгновенно восполнить дефицит жизненно важных комплексов питательных веществ, а значит, практически мгновенно снизить риск большинства известных заболеваний».

Лайнус Полинг (дважды лауреат Нобелевской премии) о причинах болезней: «Здоровым организмом можно считать только тот, у которого все ферментные системы находятся в хорошо сбалансированном виде. Наступит время, когда врач будет лечить не язву, артрит

или геморрой (что является лишь следствием), а первопричину — дефицит магния, калия, селена»

В качестве перспективных компонентов и сырья для создания БАД в Дагестане представляют интерес вторичные растительные ресурсы: семена винограда, выжимки томатов [2] и растения семейства крестоцветных (капуста брокколи), богатые функциональными ингредиентами, в том числе пищевыми волокнами, незаменимыми аминокислотами, макро-, микроэлементами и витаминами [16-20].

Многочисленные исследования физико-химических характеристик виноградных семян, проростков брокколи и плодов томата показали, что в их состав входят мощные онко- и кардиопротекторы (например, ресвератрол, индол-3-карбинол, глюкозинолаты; изотиоцианаты, сульфорафан, ликопин и др.) [11;16;17;18;20;21;22;23;24;25].

#### Ожидаемые результаты

- По результатам маркетинговых исследований и мониторинга пищевого статуса будут выявлены предпочтения и потребительские мотивации, которые послужат основой при разработке рецептур, объемов производства и дозировки приема БАД.

- Будут разработаны комплекты технической документации на БАД из растительного сырья, включающие технические условия и технологические инструкции на их производство.

- Будет проведена медико-биологическая апробация разработанных БАД и изучена эффективность их применения в рационах питания.

- На основании данных, полученных при изучении взаимосвязи заболеваемости и пищевого статуса населения Дагестана, будет разработана программа "Кавказское долголетие", а также мероприятия по ее реализации, направленные на оздоровление населения Дагестана.

- Особое внимание будет уделено снижению себестоимости продукции для повышения ее доступности широким слоям населения по сравнению с аналогами, представленными на рынке БАД.

- Эффект социальный - повышение качества лечения и здоровья населения.

#### Список литературы

1. Ребезов М.Б. Экология и питание. Проблемы и пути решения / М.Б. Ребезов, Н.Л. Наумова, Г.К. Альхамова, А.А. Лукин, М.Ф. Хайруллин // *Фундаментальные исследования*. – 2011. – № 8 (Ч. 2) – С. 393-396.
2. Пахомов А.Н. Теоретическое и экспериментальное обоснование создания функциональных пищевых продуктов и биологически активных добавок на основе растительного сырья: автореф. дис. ... д-ра техн. наук. - Краснодар, 2005. – 56с.
3. Попов В.Г. Социологическая система интерпретаций анализа проблем здоровья населения через улучшение структуры питания // *Известия УрГЭУ*. - 2006. - №5 (17). - С. 132.
4. Беспалов В.Г. Современный взгляд на биологически активные добавки к пище и их использование в лечебно-профилактических целях в клинической медицине / В.Г. Беспалов, В.Б. Некрасова, А.К. Иорданишвили // *Медицина. XXI ВЕК*. – 2007. – № 9. – С. 86-94.
5. Методические указания МУК 2.3.2.721-98 «2.3.2. Определение безопасности и эффективности биологически активных добавок к пище» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200031420>.
6. Биологически активные добавки [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://medwiki.com/Биологически\\_активные\\_добавки](http://medwiki.com/Биологически_активные_добавки).
7. Азизов А.П. Применение порошка из семян винограда для лечения эректильной дисфункции / А.П. Азизов, Р.Э. Казахмедов // *Международный конгресс по андрологии*. – Сочи-Дагомыс, 2009. 28-31 мая.
8. Азизов А.П. Применение порошка из семян винограда для лечения эректильной дисфункции / А.П. Азизов, Р.Э. Казахмедов // *Андрология и генитальная хирургия*. – 2009. – №2. – С. 88-882;

9. Азизов А.П. Масло семян винограда в комплексном лечении хронического простатита / А.П. Азизов, Р.Э. Казахмедов // Актуальные вопросы урологии: сборник материалов научно-практической конференции. - Махачкала, 2008.
10. Азизов А. П. Применение масла семян винограда в комплексном лечении и предупреждении рецидивов хронического простатита // Мужское здоровье: сборник материалов Всероссийского конгресса / А.П. Азизов, Р.Э. Казахмедов. - М.2008.
11. Казахмедов Э.Р. Фенольные вещества семян винограда в профилактике гипертонической болезни / Казахмедов Э.Р., Казахмедов Р.Э. // Виноделие и виноградарство. - 2013. - №3. - С. 43-45.
12. Ориентировочно-допустимые концентрации (ОДК) химических веществ в почве. Гигиенические нормативы. - М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2009. - 10с.
13. СанПиН 2.3.2.1078-01 Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://gosstandart.info/data/documents/sanpin2.3.2.1078-01.doc>.
14. СанПиН 2.3.2.1290—03 Гигиенические требования к организации производства и оборота биологически активных добавок к пище (БАД) [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://files.stroyinf.ru/Data1/39/39762>.
15. Технический регламент Таможенного союза "О безопасности пищевой продукции" (ТР ТС 021/2011).
16. Барабой В.А. Фенольные соединения виноградной лозы: структура, антиоксидантная активность, применение / В.А. Барабой // Биотехнология. - 2009. - №2. - С. 67-75.
17. Чистик А.А. Целебные овощи для россиян / А.А. Чистик // Картофель и овощи. - 2014. - №6. - С. 11.
18. Аралина А.А. Анализ и оптимизация технологического процесса извлечения флавоноидов из виноградных выжимок / А.А. Аралина, М.А. Селимов, В.В. Садовой // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. - 2012. - № 2. - С. 55-57.
19. Avato, P. Cite as Brassicaceae: a rich source of health improving phytochemicals / P. Avato, P. Argentieri // *Phytochemistry Reviews*. - 2015. - Volume 14. - Issue 6. P 1019-1033.
20. Sanjiv, A. Tomato lycopene and its role in human health and chronic diseases / A. Sanjiv, V.Akkinappally // *CMAJ*. - 2000; 163(6), P 739-744.
21. Мизин В.И. Эффективность применения полифенолов винограда в комплексном санаторно-курортном лечении больных с заболеваниями кардио-респираторной системы // Биологически активные природные соединения винограда: применение в медицине продуктов с высоким содержанием полифенолов винограда: материалы научной конференции / В.И. Мизин, В.М. Монченко, В.В. Мешков и др. - Симферополь, 2003. - С. 86-119.
22. Трусов Н.В. Эффекты комбинированного действия ресвератрола и индол-3-карбинола / Н.В. Трусов, Г.В. Гусева, И.В. Аксенов, Л.И. Авреньева, Л.В.Кравченко, В.А.Тутельян // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. - 2010. - Т.149. - № 2. - С. 174-179.
23. Baenas, N. Broccoli and radish sprouts are safe and rich in bioactive phytochemicals / N. Baenas, I-J. Diego, A. Moreno, García-Viguerac Paula, M.Periago // *Postharvest Biology and Technology* Volume 127.- 2017.- P.60-67;
24. Карпов, Е.И. Профилактика рака предстательной железы: современное состояние проблемы / Е.И. Карпов // Урология и нефрология. - 2015. - № 3. - С. 35-36.
25. Okada M., HPLC Separation of Sulforaphane Enantiomers in Broccoli and Its Sprouts by Transformation into Diastereoisomers Using Derivatization with (S)-Leucine / M. Okada, A. Yamamoto, S. Aizawa, A. Taga, H.Terashima, S. Kodama // *J. Agric. Food Chem.*- 2017- 65 (1). P. 244-250.

### References

- 1.Rebezov, M. *b Ecology and nutrition. Problems and solutions* / M. B. Rebezov, N. L. Naumov, G. K. Alihanova, A. A. Lukin, M. F. Khairullin // *Fundamental research*. - 2011. - No. 8 (part 2) – Pp. 393-396;
- 2.Pakhomov A. N. *Theoretical and experimental substantiation of the creation of functional food products and biologically active additives based on vegetable raw materials*: Avtoref. dis. on competition of a scientific degree. doctor. tech. Sciences (1.03.2005) / Bachmanov Anatoly Nikolaevich Krasnodar research Institute of storage and processing of agricultural products of Russian agricultural Academy, Krasnodar, 2005. - 56 p.
- 3.Popov V. G. *Sociological system interpretations analysis of health problems of the population through improved nutrition* *Izvestia USUE* 2006 №5 (17) p. 132.
- 4.Bespalov V. G. *Modern view on biologically active food additives and their use in therapeutic and prophylactic purposes in clinical medicine* / V. G. Bespalov, V. B. Nekrasova, A. K. Jordanishvili // *meditsina. TWENTY-FIRST CENTURY*.- 2007. No. 9.- Pp. 86-94;
- 5.*Methodical instructions of MUK 2.3.2.721-98 "2.3.2 determination of the safety and efficacy of biologically active additives to food"* [Electronic resource]. - Mode of access: <http://docs.cntd.ru/document/I200031420>;
- 6.*Biologically active supplements* [Electronic resource]. - Mode of access: [http://medviki.com/Биологически\\_активные\\_добавки](http://medviki.com/Биологически_активные_добавки);
- 7.Azizov, A. P. *Application of powder from the seeds of grapes for the treatment of erectile dysfunction* / A. P. Azizov, R. E. Kazahmedov // *international Congress of andrology. Sochi, Dagomys. 2009. 28-31 may*;
- 8.Azizov, A. P. *Application of powder from the seeds of grapes for the treatment of erectile dysfunction* / A. P. Azizov, R. E. Kazahmedov // *Andrology and geni-remaining surgery*. - 2009. - No. 2.- S. 88-882;
- 9.Azizov, A. P. *grape seed Oil in the complex treatment of chronic prostatitis* / A. P. Azizov, R. E. Kazahmedov // *Collection of materials of scientific –practical conference "Current issues of urology"*. Makhachkala, 2008;
- 10.Azizov, A. P. *Application of oil of grape seed in treatment and prevention of relapse of chronic prostatitis* / A. P. Azizov, R. E. Kazahmedov // *Collection of materials of Russian Congress "Men's health"*. Moscow, 2008;
- 11.Kazahmedov, E. R. *Phenolic substances of grape seeds in the prevention of hypertension* / Kazahmedov E. R., R. E. Kazahmedov // *Winemaking and viticulture*, 2013-No. 3.-S. 43-45;
- 12.*It is approximately allowable concentration (APC) of chemicals in soil; Hygienic standards*.- Moscow: Federal center of hygiene and epidemiology Rospotrebnadzor, 2009.- 10 p.
- 13.SanPiN 2.3.2.1078-01 *Hygienic requirements of food safety and nutritional value* [Electronic resource]. - Mode of access: <https://gosstandart.info/data/documents/sanpin2.3.2.1078-01.doc>;

14. SanPiN 2.3.2.1290-03 Hygienic requirements to the organization of production and turnover of biologically active food additives (BAA) [Electronic resource]. – Mode of access: <http://files.stroyinf.ru/Data1/39/39762/>;
15. Technical regulations of the Customs Union "on food safety" (TR CU 021/2011)
16. Baraboi, V. A. Phenolic compounds of grape vines: structure, antioxidant activity, application V. A. baraboi // *Biotechnology*. 2009.– No. 2.- P. 67-75.;
17. Chistik, AA Medicinal vegetables for Russians / AA Chistik // *Potatoes and vegetables*. - 2014. – No. 6. - P. 11.;
18. Aralina, AA Analysis and optimization of the technological process of extracting flavonoids from grape pomace /AA Aralina, mА Selimov, VV Sadovoy // *Reports of the Russian Academy of agricultural Sciences*. -2012. – No. 2. – P. 55-57.
19. Avato, P. Cite as Brassicaceae: a rich source of health improving phytochemicals / P. Avato, P. Argentieri // *Phytochemistry Reviews*. -2015.- Volume 14.- Issue 6. P 1019-1033;
20. Sanjiv, A. Tomato lycopene and its role in human health and chronic diseases / A. Sanjiv, V. Akkinappally // *CMAJ*. -2000; 163 (6), P 739-744;
21. Mizin, V. I. Efficiency of application of polyphenols of grapes in complex sanatorium treatment of patients with diseases of cardio-respiratory system / V. I. Mizin, V. M. Monchenko, V. V. Meshkov [et al.] // *Materials науч. Conf. "Biologically active natural compounds of grapes: application in medicine of products with a high content of polyphenols of grapes"*. - Simferopol, 2003.– Pp. 86-119;
22. Trusov, N. In. Effects of combined action of resveratrol and indole-3-carbinol/N. In. Trusov, G. V. Guseva, I. V. Aksenov, L. I. Avrenev, L. V. Kravchenko, V. A. Tutelyan // *Bulletin of experimental biology and medicine*.- 2010.– Vol. 149, no .2.– P. 174-179;
23. Baenas, N. Broccoli and radish sprouts are safe and rich in bioactive phytochemicals / N. Baenas, I-J. Diego, A. Moreno, García-Viguerac Paula, M. Periago // *Postharvest Biology and Technology Volume 127*.– 2017.– P.60-67;
24. Karpov, E. I. prevention of prostate cancer: current state of the problem / E. I. Karpov // *Urology and Nephrology*. - 2015. – No. 3. - P. 35-36.;
25. Okada M., HPLC Separation of Sulforaphane Enantiomers in Broccoli and Its Sprouts by Transformation into Diastereoisomers Using Derivatization with (S)-Leucine / M. Okada, A. Yamamoto, S. Aizawa, A. Taga, H. Terashima, S. Kodama // *J. Agric. Food Chem.*– 2017– 65 (1). P– 244–250.

УДК 664.16

## ПОЛУЧЕНИЕ И ИССЛЕДОВАНИЕ МАЛЬТОДЕКСТРИНОВ

В.С. РЫЖКОВА<sup>1</sup>, магистрантВ.В. ЛИТВЯК<sup>2</sup>, д-р техн. наук, канд. хим. наук, доцентА.Н. БАТЯН<sup>1</sup>, д-р мед. наук, профессорЮ.Ф. РОСЛЯКОВ<sup>3</sup>, д-р техн. наук, профессорН.Д. ЛУКИН<sup>4</sup>, д-р техн. наук, профессор<sup>1</sup>Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова Белорусского государственного университета, г. Минск<sup>2</sup>Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по продовольствию, г. Минск<sup>3</sup>Кубанский государственный технологический университет, Российская Федерация, г. Краснодар<sup>4</sup>ВНИИ крахмалопродуктов, г.п. Красково

## THE ACQUISITION AND ANALYSIS OF MALDODEXTRINS

V.S. RYZHKOVA<sup>1</sup>, master's studentV.V. LITVYAK<sup>2</sup>, Doctor of Engineering, Candidate of Chemical Sciences, Associate ProfessorA.N. BATYAN<sup>1</sup>, Doctor of Medical Sciences, ProfessorY.F. ROSLYAKOV<sup>3</sup>, Doctor of Engineering, ProfessorN.D. LUKIN<sup>4</sup>, Doctor of Engineering Professor<sup>1</sup>International Sakharov Environmental Institute of Belarussian State University, Minsk,<sup>2</sup>The Scientific-Practical Centre for Foodstuffs of the National Academy of Sciences of Belarus, Minsk, <sup>3</sup>Kuban State Technological University, Krasnodar, Russian Federation<sup>4</sup>All-Russia Research Institute for Starch Products, Kraskovo

**Аннотация.** Целью работы было получение и детальный анализ сахаристого крахмалопродукта (мальтодекстрина), который представляет собой промежуточный продукт ферментного расщепления растительного крахмала. **Методы исследования** включали в себя органолептические исследования по общепринятой методике; физико-химическое определение декстрозного эквивалента по методу постоянного титра Лейна и Эйна; исследование морфологической и фазовой структуры методами микроскопии и рентгенографии. В качестве объектов исследования использовали нативный картофельный крахмал; нативный кукурузный крахмал; мальтодекстрин, полученный из картофельного крахмала и мальтодекстрин, полученный из кукурузного крахмала. **По результатам** исследования предложена технология производства мальтодекстринов. Основными преимуще-

ществами использования мальтодекстринов являются: обеспечение энергетической ценности продукта; улучшение растворимости смесей; формирование структуры и однородности продукта; упрощение добавления ингредиентов с минимальными дозировками, например красителей, ароматизаторов, витаминов и т.п.; снижение водопоглощительной способности гигроскопичных компонентов смеси. **Область применения** результатов исследований – пищевая промышленность, а именно улучшение органолептических характеристик продуктов быстрого приготовления. **Вывод:** разработана и предложена технология производства мальтодекстринов различного декстрозного эквивалента.

**Ключевые слова:** мальтодекстрин, технологии получения, гидролиз, декстрозный эквивалент.

**Abstract. Purpose of research:** the derivation and detailed analysis of the sugary starch product, maltodextrin, which is an intermediate product of the enzymatic degradation of plant starch. **The methods of research** included organoleptic, the physico-chemical determination of the dextrose equivalent studies using the standard Lain-Eynon method, morphological and phase structure studies which were carried out by microscopy and radiography. Maltodextrin derived from native potato starch and maltodextrin derived from native corn starch were used as the objects of study. **According to the results** of the research a technology to produce maltodextrins is proposed. The main advantages of using maltodextrins are: ensuring the energy value of the product; improving the solubility of mixtures; formation of the structure and uniformity of the product; simplification of the addition of ingredients with minimal dosages, for example dyes, flavours, vitamins, etc.; decreasing the water-absorbing capacity of the hygroscopic components of the mixture. **The field of application** of the research results is the food industry, namely the improvement of the organoleptic characteristics of fast food products. **Conclusion:** the technology of the production of maltodextrins of various dextrose equivalents

**Keywords:** maltodextrin, production technology, hydrolysis, dextrose equivalent.

#### Введение

В настоящее время актуальной проблемой является создание современной и высокоэффективной технологии получения мальтодекстринов [1–4].

Мальтодекстрин – углевод (сахаристый крахмалопродукт), представляющий собой промежуточный продукт ферментного расщепления растительного крахмала, в результате чего молекулы крахмала делятся на фрагменты – декстрины, при этом образуются молекулы глюкозы (декстрозы), мальтозы, мальтотриозы [2]. Фактически мальтодекстрин – это нечто среднее между глюкозой и крахмалом. Важным является широкое применение мальтодекстринов. Так, основные области применения мальтодекстринов следующие [2;3]:

- при изготовлении БАДов – в качестве пребиотика;
- в фармацевтике – как инертное вспомогательное вещество;
- в косметологии – в качестве очищающего порока, питательного, смягчающего компонента;
- в пищевой промышленности.

Цель – получение и исследование мальтодекстринов.

**Объект и методы исследования.** Объект исследований. Объектом исследования являлись:

- нативный картофельный крахмал, полученный из растений картофеля *Solanum tuberosum* L. по ГОСТ 7699-78 (производства ОАО «Рогозницкий крахмальный завод», Республика Беларусь) [5];

- нативный кукурузный крахмал, полученный из растений кукурузы *Zea mays* L. по ГОСТ 7697-82 (производства РУПП «Эксон Глюкоза», Республика Беларусь) [6];

- мальтодекстрин, полученный из картофельного крахмала и мальтодекстрин, полученный из кукурузного крахмала по ТУ ВУ 190239501.853-2013 [7] и

ТИ ВУ 190239501.10.068-2013 [8].

Методы органолептических исследований. Органолептические исследования сырья и мальтодекстринов проводились согласно общепринятой методике [9].

*Методы физико-химических исследований.* Декстрозный эквивалент мальтодекстринов определен стандартизированным способом по методу постоянного титра Лейна и Эйна [10].

Фотографирование (макросъемку) проводили с помощью фотоаппарата SONY NEX-5N (Таиланд).

Микроструктура исследована с помощью светового микроскопа Olympus CX41RF (увеличение в 40, 100 и 400 раз); камера ALTRA 20 Soft Imaging System (Япония). Препараты для исследований готовили с или без глицерина.

Морфологическая структура оценена на сканирующем электронном микроскопе LEO 1420 (Германия). Металлизацию препаратов осуществляли золотом в вакуумной установке ЕМТЕСН К 550Х.

Фазовая структура исследована методом рентгенографии. Образцы крахмала для записи рентгенодифрактограмм готовили в виде монолитных таблеток плоскоцилиндрической формы с гладкой поверхностью. Давление пресса было не менее 100 кг/см<sup>2</sup>. Продолжительность воздействия пресса – от 15 до 30 мин. в зависимости от типа образца. Все таблетки имели одинаковые размеры. Дифракционные кривые записывали на рентгеновском дифрактометре HZG 4A (Carl Zeiss, Jena) с использованием медного (CuK<sub>α</sub>) излучения, фильтрованного никелем. Все кривые снимались в абсолютно идентичных условиях, в шаговом режиме дискретного сканирования. Рентгенограммы исследуемых образцов описывали в режиме «на отражение». Степень кристалличности рассчитывали по отношению интенсивностей  $I_k/I_0$ , где  $I_k$  – интенсивность дифракции рентгеновских лучей на кри-

сталлических областях;  $I_0$  – общая интенсивность дифракции рентгеновских лучей.

Дегидратацию крахмала исследовали на синхронном термическом анализаторе STA 409 PC LUXX в температурном интервале 20–220 °С со скоростями нагрева 5,0 К/мин; масса навески составляла 20,6–21,2 мг.

*Статистическая обработка результатов.* Статистическая обработка полученных результатов исследования проведена с использованием компьютерных средств (MS Office Excel 2003) по общепринятым методикам.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Чаще всего мальтодекстрины получают путем ферментативного гидролиза крахмала [11–15]. В качестве сырья используют крахмал различного ботанического происхождения [13;14; 16;17]; крахмалосодержащее сырье [13;16;18], а также предварительно модифицированные крахмалы [12]. В зависимости от способа получения мальтодекстрины существенно различаются по структуре, свойствам и направлениям использования [11;19–28].

Для модернизации производства РУПП «Экзон Глюкоза» нами предложена технология производства

мальтодекстринов. Так, на рисунке 1 приведена технологическая (аппаратурная) схема производства мальтодекстринов.

Предложенная технология производства мальтодекстринов отличается от разработанной технологии получения патоки крахмальной тем, что на заключительном этапе применяется распылительная сушка, при которой получается сухой сахаристый крахмалопродукт – мальтодекстрин [4]. В зависимости от условий ферментативного гидролиза крахмала эта технология позволяет получать мальтодекстрин различного декстрозного эквивалента (DE). Так, основными технологическими этапами получения мальтодекстринов являются: приготовление крахмальной суспензии; клейстеризация крахмала и ферментативное разжижение при помощи ферментных препаратов с альфа-амилазной активностью; фильтрование и обесцвечивание сиропа; выпаривание и контрольное фильтрование; сушка с использованием распылительной сушилки; упаковка; возврат в производство некондиционного продукта. Особенности трехмерного строения альфа-амилазы представлены на рисунке 2.

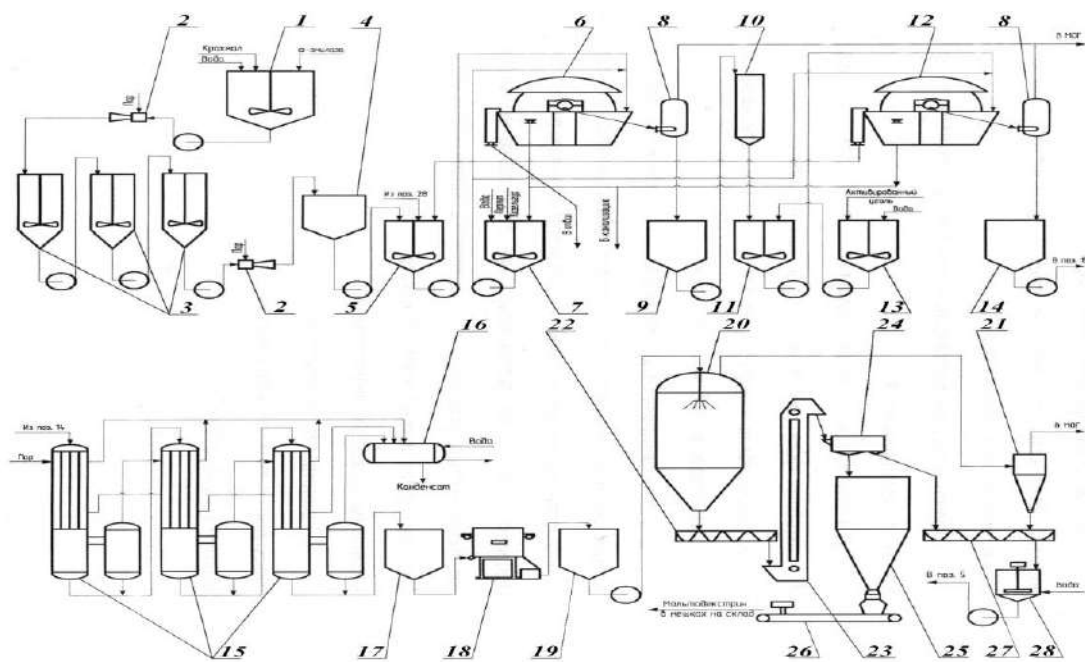


Рисунок 1 – Технологическая (аппаратурная) схема получения мальтодекстринов

(разработана сотрудниками РУП «Научно-практический центр национальной академии наук Беларуси по продовольствию» для модернизации производства РУПП «Экзон Глюкоза»)

1 – аппарат для приготовления крахмальной суспензии; 2 – нагревательная колонка; 3 – емкости разжижения крахмала и выдерживания; 4 – выдерживатель; 5, 9, 14, 17, 19 – сборник; 6, 12 – барабанный вакуум-фильтр; 7 – аппарат для приготовления суспензии фильтровального порошка; 8 – ресивер; 10 – ионообменная колонка; 11 – аппарат контактации сиропа с активированным углем; 13 – аппарат для приготовления суспензии активированного угля; 15 – вакуум-выпарная установка; 16 – конденсатор; 18 – фильтр-пресс; 20 – сушилка распылительная; 21 – циклон; 22, 27 – шнековый конвейер; 23 – элеватор; 24 – бурт с магнитным сепаратором; 25 – бункер; 26 – весовой дозатор; 28 – клеровочный аппарат.





Рисунок 2 – Трехмерная структура белка-фермента альфа-амилазы

Внешний вид мальтодекстринов, полученных нами из картофельного и кукурузного крахмала, приведен на рисунке 3; а их физико-химические характеристики – в таблице 1.

Особенности морфологической структуры картофельных и кукурузных мальтодекстринов представлены на рисунках 4–6.

Анализируя внешний вид мальтодекстринов, можно отметить, что они представляют собой мелкодисперсный порошок белого цвета (рис. 3).

При сравнении морфологической структуры гранул мальтодекстринов, полученных из картофельного крахмала (рис. 4 и 6а), и мальтодекстрина, полученного из кукурузного крахмала (рис. 5 и 6б), с нативными картофельным и кукурузным крахмалом (рис. 7, табл. 2 и 3) можно отметить существенные отличия, прежде всего, в размерах гранул. Так, размер зерен нативного картофельного крахмала колеблется

от 7,7 мкм до 60 мкм, а кукурузного – от 3,6 мкм до 19,2 мкм.

Средний размер крахмальных зерен составил для картофельного 21,7 мкм; для кукурузного – 9,7 мкм (рис. 7, табл. 2 и 3). В сравнении с нативным крахмалом у мальтодекстринов размер гранул существенно меньше (рис. 4–6), причем гранулы картофельного мальтодекстрина крупнее гранул кукурузного мальтодекстрина.

Форма у гранул нативного картофельного крахмала – неправильная овальная, а у гранул нативного кукурузного крахмала – неправильная многогранная (рис. 7 и табл. 2). При этом форма гранул мальтодекстринов как полученных из картофельного, так и полученных из кукурузного крахмала стремится к правильной округлой (рис. 3–5). Чем больше гранула мальтодекстрина, тем больше на ней дефектов, преимущественно вогнутостей.



Рисунок 3 – Внешний вид мальтодекстринов

а – картофельного; б – кукурузного

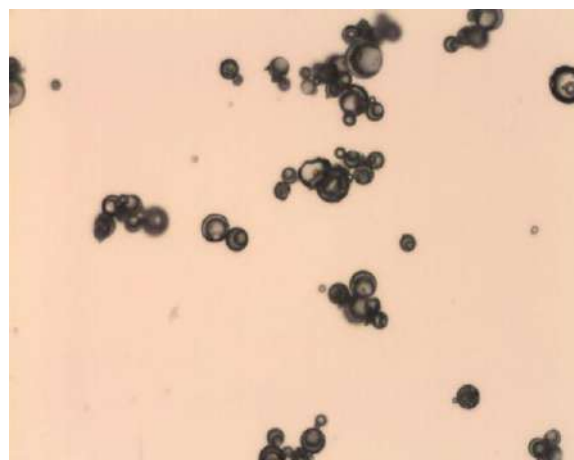
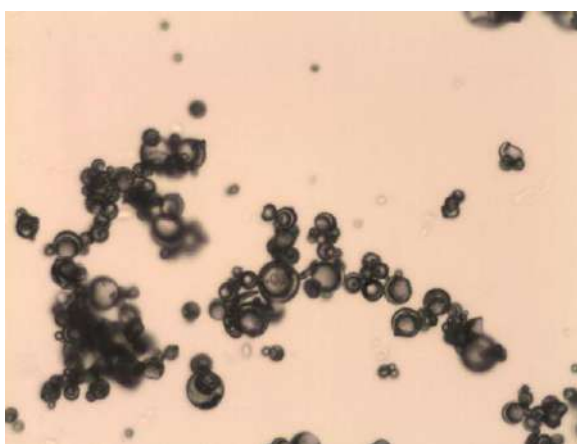
Таблица 1 – Характеристики мальтодекстрина

Наименование показателя	Характеристика			Метод контроля
Внешний вид	Однородный порошок			По ГОСТ 7698-93
Цвет	Белый, допускается белый с кремовым оттенком			По ГОСТ 7698-93
Запах	Свойственный мальтодекстрину, без постороннего запаха			По ГОСТ 7698-93
Вкус	Свойственный мальтодекстрину, без постороннего привкуса			По ГОСТ 7698-93
Наименование показателя	Значение для мальтодекстрина			Метод контроля
	Низко-осахаренного	Средне-осахаренного	Высоко-осахаренного	
Массовая доля влаги, %, не более	7			По ГОСТ 7698-93
Массовая доля общей золы (в пересчете на сухое вещество), %, не более	0,5			По ГОСТ 7698-93
Декстрозный эквивалент, %	7–13	14–22	23–35	По ТУ ВУ 190239501.853-2013
Водородный показатель, ед. рН	4,5–6,5			По ТУ ВУ 190239501.853-2013
Содержание посторонних механических примесей	Не допускается			По ТУ ВУ 190239501.853-2013
Содержание свободных минеральных кислот	Не допускается			По ТУ ВУ 190239501.853-2013

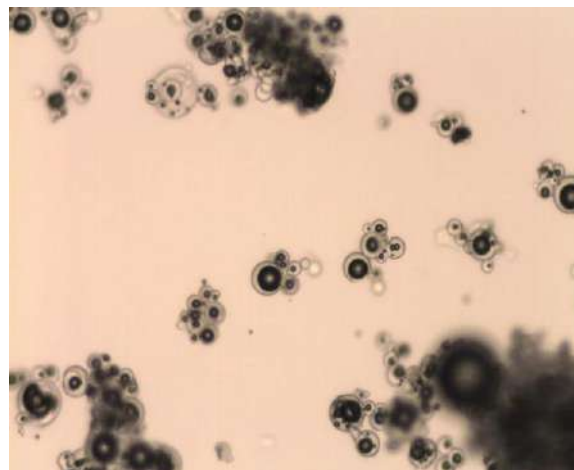
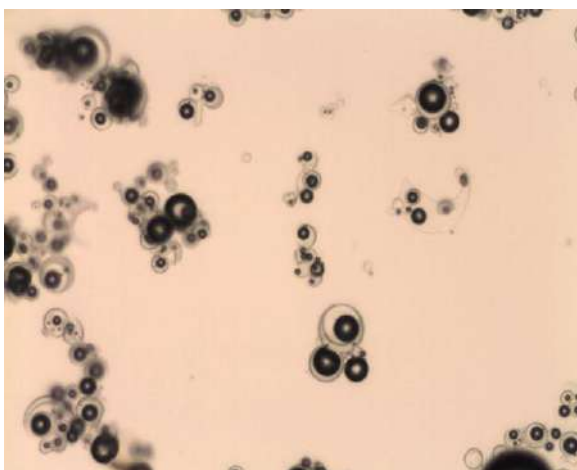
На рисунке 8 продемонстрированы результаты исследований дегидратации мальтодекстринов.

На ДСК кривых картофельного и кукурузного мальтодекстрина наблюдаются выраженные эндозффекты при 75 и 210 °С. На кривых ТГ мальтодекстрина видно, что небольшие потери массы (3,5 %) прои-

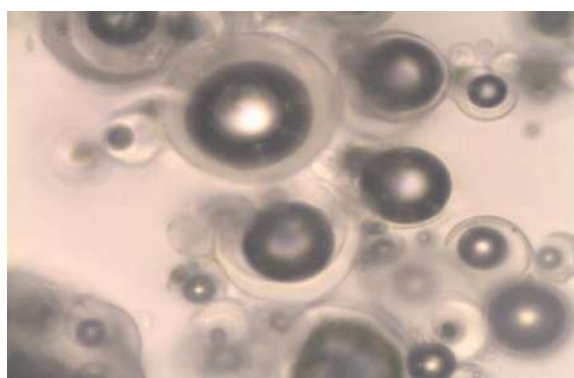
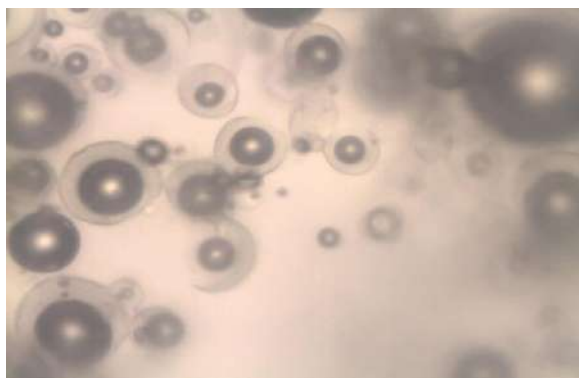
ходят при 30–100 °С. В интервале температур 100–195 °С образцы остаются стабильными. Дальнейший нагрев при 195–300 °С приводит к потере 40 % от исходной массы образцов. Следует отметить, что отличия между образцами картофельного и кукурузного мальтодекстрина незначительны и находятся в пределах погрешности измерений.



а



б



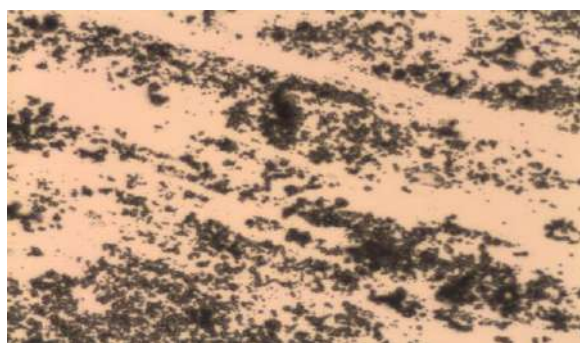
в

**Рисунок 4 – Мальтодекстрин картофельный**

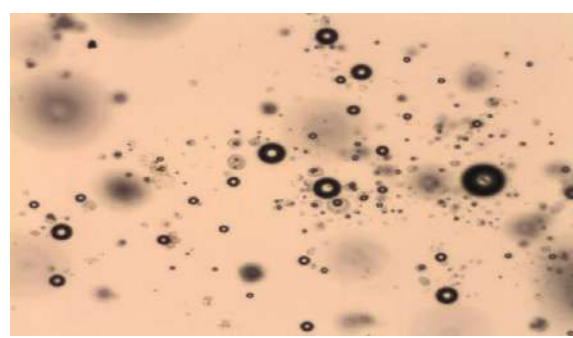
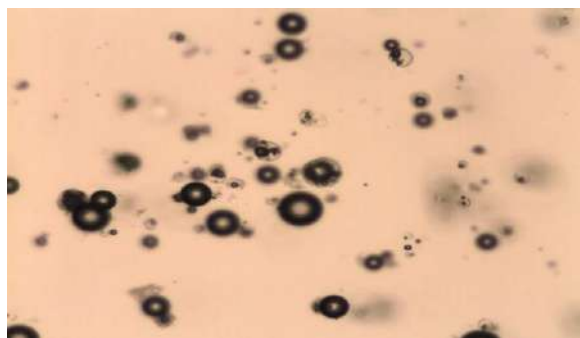
*а* – сухой, увеличение в 100 раз; *б* – в глицерине, увеличение в 100 раз; *в* – увеличение в 400 раз

Установлено, что нативный картофельный и нативный кукурузный крахмал имеют аморфно-кристаллическое строение, а картофельный мальтодекстрин и кукурузный мальтодекстрин представляют собой аморфное гало.

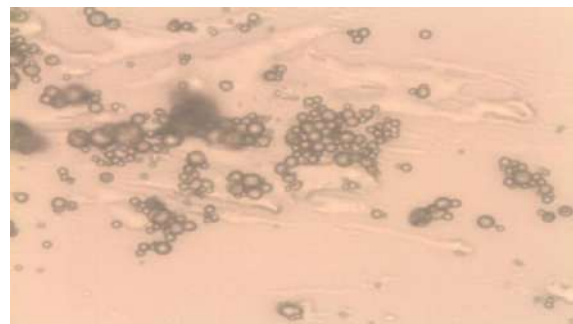
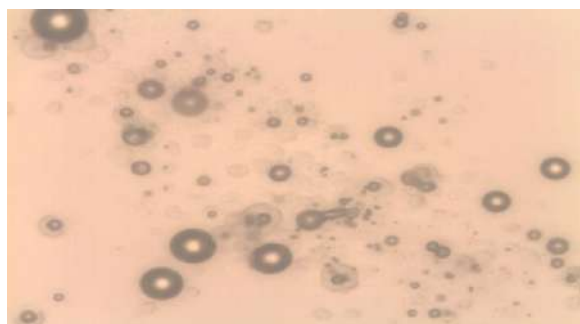
Проанализировав проведенные нами сравнительные физико-химические исследования картофельных и кукурузных мальтодекстринов и нативных крахмалов, можно предположить особенности строения гранулы мальтодекстрина (рис. 9).



*а*



*б*



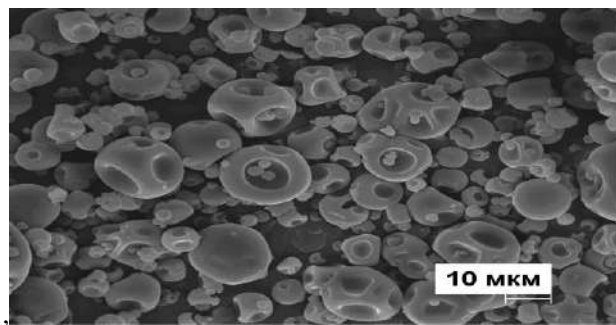
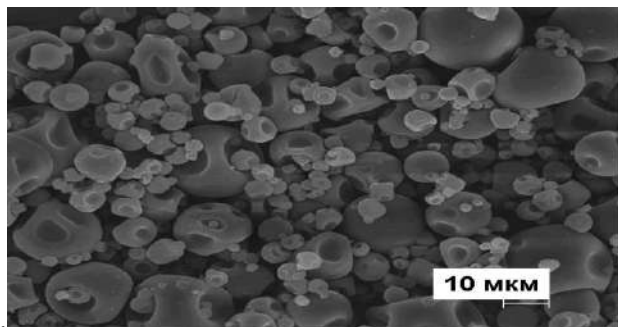
*в*

**Рисунок 5 – Мальтодекстрин кукурузный**

*а* – сухой, увеличение в 100 раз; *б* – в глицерине, увеличение в 100 раз; *в* – увеличение в 400 раз

Свойства мальтодекстрина напрямую зависят от величины  $DE$ , который является относительной величиной, определяющей восстанавливающую спо-

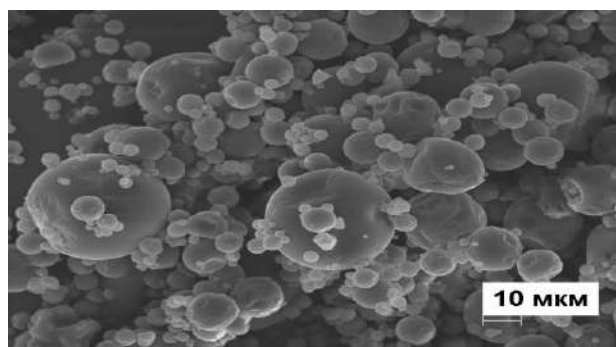
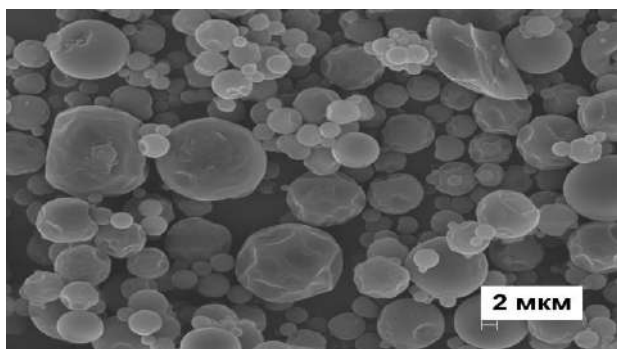
собность и выражающуюся в граммах D-глюкозы (декстрозы) на 100 г сухого вещества (табл. 4 и 5) [2].



*a*

При величине  $DE = 4-6\%$  компонент сахара полностью отсутствует, мальтодекстрин состоит в основном из короткоцепочечных молекул амилозы и амилопектина, молекул тетрозы и обладает следующими свойствами [2]:

- высокой связывающей способностью;
- высокой вязкостью водных растворов;
- хорошей антикристаллизационной способностью;
- способностью повышать температуру замерзания продукта.



*б*

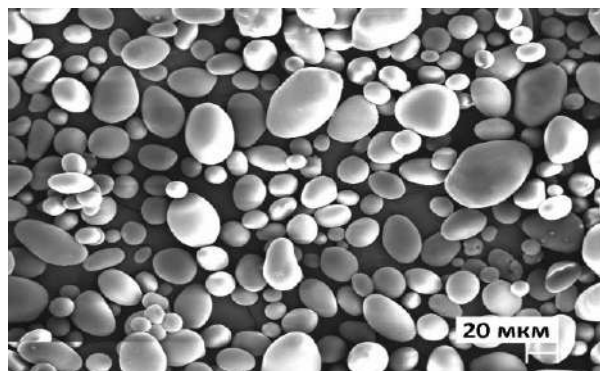
**Рисунок 6 – Сканирующие электронные микрофотографии мальтодекстрина**

*a* – картофельного; *б* – кукурузного

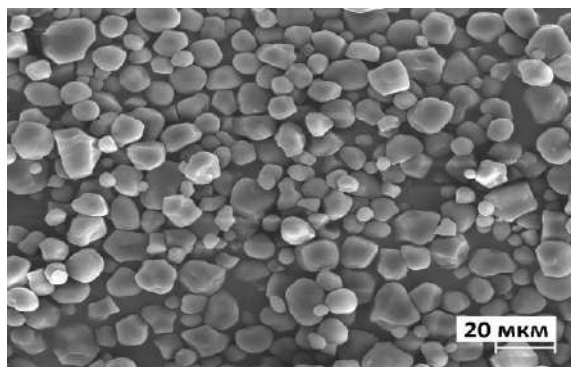
При величине  $DE = 9-12\%$  в составе мальтодекстрина достаточно еще много молекул мальтотриозы; поэтому у такого мальтодекстрина отсутствует сладкий вкус, он плохо всасывает влагу и не принимает серую окраску; при использовании подобного мальтодекстрина в составе пищевого продукта улучшаются его вкусовые свойства, увеличиваются свой-

ства вязкости [2].

При величине  $DE = 13-17\%$  величина сладости мальтодекстрина остается сравнительно низкой; он плохо всасывает влагу; не принимает серую окраску; имеет хорошую растворимость; при его применении можно получить желаемую вязкость пищевого продукта [2].



*a*



*б*

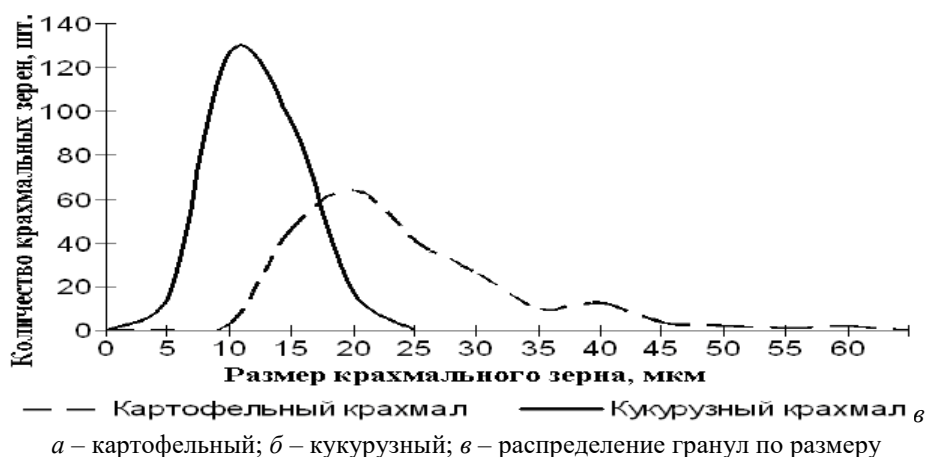


Рисунок 7 – Морфологическая характеристика нативных крахмалов

При величине  $DE = 18-20\%$  у мальтодекстрина начинает присутствовать немного сладковатый вкус, появляется свойство всасывания влаги. При определенном коэффициенте глюкозы (декстрозы) цвет может измениться на серый; он хорошо растворим в воде, а при использовании в пищевом продукте нет эффекта усиления вязкости [2].

Такие физико-химические показатели мальтодекстринов, как гигроскопичность, равновесная относительная влажность, осмотическое давление водных растворов мальтодекстринов обусловлены средним значением молекулярных масс компонентов и при-

сутствием связанной и несвязанной влаги. Так, мальтодекстрины с  $DE = 2,6$  имеют наименьшую гигроскопичность. С увеличением  $DE$  происходит увеличение гигроскопичности и, как следствие, склонности к комкованию [2].

У мальтодекстринов сладость, побурение при нагревании, способность к ферментации увеличиваются с увеличением  $DE$  и в целом присущи сиропам глюкозы. Коэффициент сладости мальтодекстринов с  $DE = 2;6;12$  равен  $\sim 0,1$ ; а с  $DE = 17;19;20$  коэффициент сладости равен  $\sim 0,2$  (по отношению к сахарозе, коэффициент сладости которого принят за 1) [2].

Таблица 2 – Морфологическая характеристика нативного картофельного и кукурузного крахмала

Параметры	Нативный крахмал	
	Картофельный	Кукурузный
$d_{\text{сред}}$	21,7	9,8
Стандартная ошибка	0,62	0,21
Медиана	19,0	9,7
Мода	17,1	12,7
Стандартное отклонение	8,99	3,38
Дисперсия выборки	80,88	11,44
Экссесс	2,2	-0,49
Асимметричность	1,4	0,37
Интервал	52,3	15,5
$d_{\text{min}}$	7,7	3,6
$d_{\text{max}}$	60,0	19,2
Уровень надежности (95,0%)	1,22	0,42
Верхняя граница	22,9	10,2
Нижняя граница	20,5	9,3
Распределение гранул по размерам	Бимодальное	Мономодальное
Форма гранул	Неправильная овальная	Неправильная многогранная

Таблица 3 – Уравнения вариационного распределения гранул нативного крахмала

Наименование крахмала	Частота	$R^2$	Интегральный (%)	$R^2$
Картофельный	$y = -0,03x^3 + 1/2x^2 - 14,60x + 66,54$	0,99	$y = 0,001x^3 - 0,02x^2 + 0,23x + 0,06$	1,00
Кукурузный	$y = 0,02x^3 - 0,51x^2 + 1,62x + 27,80$	0,99	$y = -0,005x^2 + 0,14x - 0,03$	1,00

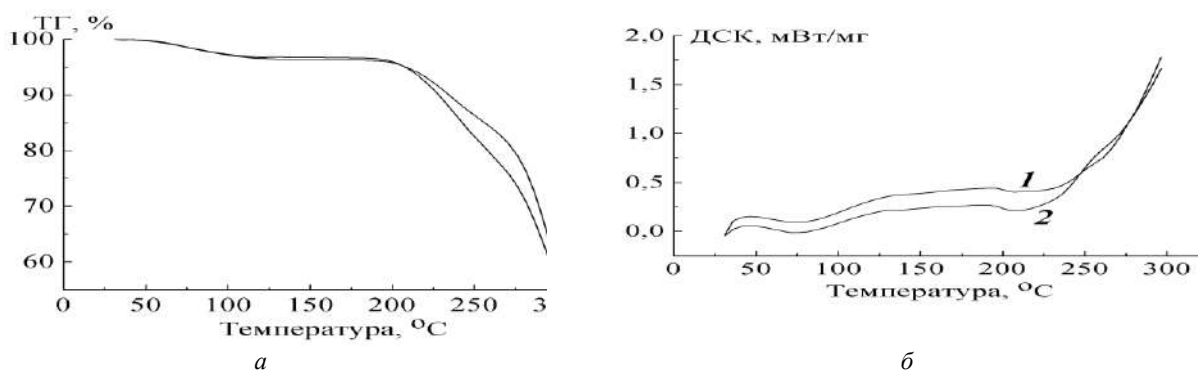


Рисунок 8 – ТГ кривые (а) и ДСК кривые (б) мальтодекстринов  
1 – картофельный; 2 – кукурузный

Размер частиц мальтодекстринов значительно влияет на величину насыпной плотности и способность мальтодекстринов к быстрому растворению. Обычная форма мальтодекстринов: в виде мелкодисперсного порошка или в виде микрогранул [2].

Микрогранулированные мальтодекстрины характеризуются отличной сыпучестью, что обеспечивает удобство в производстве, при смешивании сухих компонентов и упаковке продукции. В сухой смеси мальтодекстрины способствуют хорошей диспергируемости и быстрой растворимости продукта в воде. Они также препятствуют расслоению компонентов смеси и образованию пыли [2].

Зная зависимость функциональных свойств мальтодекстринов от величины  $DE$  и размера частиц, имеется возможность регулировать и контролировать такие важнейшие показатели качества продукции, как вязкость и структура; улучшать характеристики текучести или сыпучести продукта; корректировать сладость; предотвращать кристаллизацию сахара в готовом продукте [2].

Таким образом, основными преимуществами использования мальтодекстринов являются:

- обеспечение энергетической ценности продукта;
- улучшение растворимости смесей;
- формирование структуры и однородности продукта;
- упрощение добавления ингредиентов с минимальными дозировками, например красителей, ароматизаторов, витаминов и т.п.;

- снижение водопоглотительной способности гигроскопических компонентов смеси.

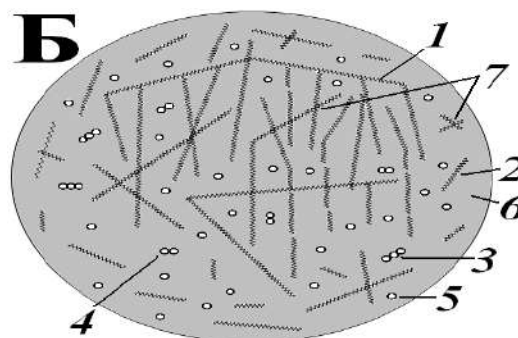
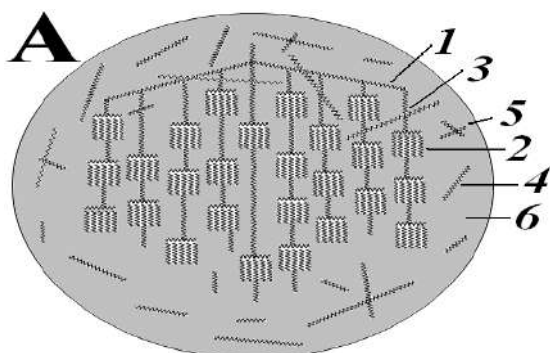
Мальтодекстрины предпочтительно включать в рецептуры продуктов быстрого приготовления, таких как напитки, соусы, супы, каши и др. [2].

Благодаря низкой гигроскопичности мальтодекстрины с низким  $DE$  используются [2]:

- в качестве нейтральных носителей, например, во время сушки красителей, натуральных экстрактов растительного и животного происхождения;
- в качестве носителя для порошковых ароматизаторов и в качестве основы вкусоароматических добавок;
- они также являются прекрасной основой для диетических подсластителей.

Для стерилизованных и замороженных соусов и супов рекомендуется использовать мальтодекстрины с  $DE = 12; 17$  и  $19$  для повышения содержания сухих веществ [2].

Одним из важных положительных эффектов применения мальтодекстринов, входящих в состав соусов, является выравнивание осмотических давлений, что предотвращает миграцию таких компонентов, как альбумин, крахмал и т.п. из основного продукта в соус. Вследствие этого улучшаются вкус и аромат, сохраняется привлекательный внешний вид блюда после приготовления в микроволновой печи. В томатном соусе мальтодекстрины способствуют снижению кислотности. В замороженных полуфабрикатах, таких как соусы или супы, высокое содержание сухих веществ ускоряет процесс таяния при размораживании [2].



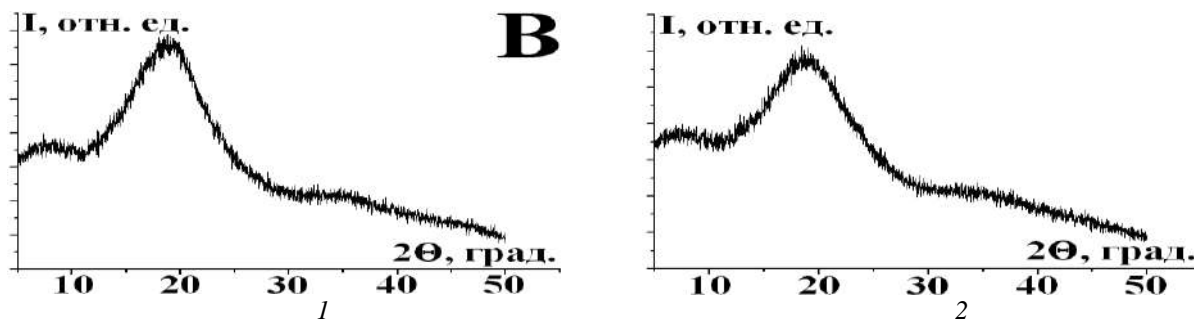


Рисунок 9 – Структура гранул нативного крахмала и мальтодекстрина

А – гранула нативного крахмала: 1 – амилопектин, 2 – кристаллическая фаза амилопектина, 3 – аморфная фаза амилопектина, 4 – амилоза, 5 – аморфная фаза амилозы, 6 – внутренняя полость гранулы; Б – гранула мальтодекстрина: 1 – амилопектин (клеистеризован и частично гидролизован), 2 – амилоза (частично гидролизована), 3 – мальтотриоза, 4 – мальтоза, 5 – глюкоза (декстроза), 6 – внутренняя полость гранулы, 7 – аморфная фаза гранулы; В – фазовый анализ мальтодекстринов: 1 – картофельного; 2 – кукурузного

Таблица 4 – Продукты неполного гидролиза крахмала при получении мальтодекстрина и его декстрозный эквивалент (DE) [2]

Продукты неполного гидролиза крахмала при получении мальтодекстрина	
1	2
Глюкоза или декстроза	
Мальтоза	
Мальтотриоза	
Полисахариды	
Декстрозный эквивалент (DE)	
Раствор продуктов гидролиза крахмала	
глюкозы (декстрозы)	$DE = 100$
мальтозы	$DE = 50$
мальтотриозы	$DE = 33$
50% декстрозы (глюкозы) + 50% мальтотриозы	$DE = 67$

В сухих смесях для детского питания мальтодекстрины являются идеальными углеводами, средний размер молекул которых соответствует средней величине между молекулами крахмала и молекулами простых сахаров. Для детского питания чаще используются мальтодекстрины с  $DE = 12; 18; 19$ . Растворы

мальтодекстринов с низким  $DE$  лучше усваиваются кишечником, чем простые сахара: декстроза, сахароза, фруктоза или лактоза, которые имеют низкую молекулярную массу. Слабовыраженный сладкий вкус мальтодекстринов не вызывает у детей привыкания к сладостям [2].

**Таблица 5 – Динамика изменения свойств мальтодекстрина в зависимости от декстрозного эквивалента**

Свойства	Степень гидролиза	
	Низкий $DE$	Высокий $DE$
1. Связующая способность 2. Молекулярный вес 3. Антикристаллизующая способность 4. Температура замерзания		
1. Сладкий вкус, гигроскопичность 2. Реакция на тепло, появление коричневого оттенка 3. Усиление запаха 4. Ферментативность		
Питательная ценность: 4 ккал/г		

Мальтодекстрины также широко используются и в кондитерской промышленности, например, при производстве жевательного мармелада в качестве частичной замены аравийской камеди, что позволяет снизить себестоимость, при этом сохранив высокое качество продукта. В таблетировании мальтодекстрины с  $DE = 2$  и  $6$  способствуют связыванию элементов при прессовании и улучшают сцепление компонентов в таблетках [2].

#### Заключение

Таким образом, нами разработана и предложена технология производства мальтодекстринов различного декстрозного эквивалента.

В результате проведенного исследования установлено, что:

- мальтодекстрины представляют собой мелкодисперсный порошок белого цвета.
- в сравнении с нативным крахмалом у мальто-

декстринов размер гранул существенно меньше, причем гранулы картофельного мальтодекстрина крупнее гранул кукурузного мальтодекстрина; при этом форма гранул мальтодекстринов как полученных из картофельного, так и полученных из кукурузного крахмала стремится к правильной округлой; чем больше гранула мальтодекстрина, тем больше на ней дефектов, преимущественно вогнутостей.

- отмечены выраженные эндоэффекты при  $75$  и  $210$  °С; при  $30-100$  °С происходят небольшие потери массы ( $3,5$  %); при  $100-195$  °С образцы стабильны, а дальнейший нагрев при  $195-300$  °С приводит к потере  $40$  % от исходной массы образцов; отличия между картофельным и кукурузным мальтодекстрином незначительны и находятся в пределах погрешности измерений.

- мальтодекстрины имеют аморфное строение.

#### Список литературы

1. Справочник по крахмало-паточному производству / Д.Р. Абрагам и др.; под ред. Е.А. Штырковой, М.Г. Губина. – М.: Пищевая промышленность, 1978. – 430с.
2. Мальтодекстрин [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.kompanion-spb.ru/index.php?action=catalog&id=94>. Дата доступа: 21.07.2015.
3. Мальтодекстрин (Maltodextrin) – пищевая добавка при производстве пищевых порошков [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://gigabaza.ru/doc/73672.html>. Дата доступа 21.07.2015.
4. Производство мальтодекстрина: технология процесса [Электронный ресурс] Режим доступа: [https://nashyaruslavl.ru/publ/eda\\_i\\_pitanie/proizvodstvo\\_maltodekstrina\\_tekhnologija\\_processa/24-1-0-2211](https://nashyaruslavl.ru/publ/eda_i_pitanie/proizvodstvo_maltodekstrina_tekhnologija_processa/24-1-0-2211). Дата доступа 09.12.2017.
5. Крахмал картофельный. Технические условия: ГОСТ 7699-78. – Утвержден и введен в действие Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 18.10.1978 г. № 2709. – М., 1978. – 6с.



6. Крахмал кукурузный. Технические условия: ГОСТ 7697-82. – Утвержден и введен в действие Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 12.02.1982 г. № 584. – М., 1982. – 5с.
7. ТУ ВУ 190239501.853-2013 «Мальтодекстрины. Технические условия» / Н.Н. Петюшев, В.В. Литвяк, В.В. М.: – 2013. – Государственная регистрация №039252 от 22.10.2013 г. – 14с.
8. ТИ ВУ 190239501.10.068-2013 «Технологическая инструкция по производству мальтодекстринов» / Н.Н. Петюшев, В.В. Литвяк, В.В. Москва. – 2013. – 8с.
9. Крахмал. Правила приемки методы анализа: ГОСТ 7698-93. – Принят Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации 21.10.1993 г. – М., 1993. – 53с.
10. Продукты гидролиза крахмала. Определение восстанавливающей способности и эквивалента глюкозы. Метод постоянного титра Лейна и Эйнона: ГОСТ 31049-2002. – Введ. 06.11.2002.- Минск: Евразийский совет по стандартизации, метрологии и сертификации, 2002. – 8с.
11. Low D.E. starch conversion products having a sharp differentiation in molecular size: pat. US 5886168 / Phillip J. Brumm. – Publ. date 23.03.1999.
12. Chemically derivatized maltodextrins: pat. CA 2253651 /James J. Kasica, James L. Eden, Yomg-Cheng Shi. – Publ. date 30.04.1997.
13. Method for producing low DE value maltodextrin using yam starch: pat. CN 101301042 / Zhang Liming, Xin Yang. – Publ. date 01.07.2008.
14. Method for preparing maltodextrin by enzymolyzing cassava starch: pat. CN 101611838 / Song Wendong, Hao Xiaomin. – Publ. date 23.06.2008.
15. Способ обработки крахмала: пат. RU 2315811 / Бэрри Норман, Андрес Виксе-Ниельсен, Ханс Ольсен, Свен Пердерсен. – Оpubл. 14.02.2002.
16. Method for producing maltodextrin by using rice: pat. CN 101696437 / Cui Nan, Zhang Line, Yang Zhiromg. – Publ. date 10.09.2009.
17. Способ получения декстрина из крахмалосодержащего сырья: пат. RU 2259400 / Г.А. Коваленко, В.В. Хомов, Л.В. Перминова, В.Ю. Кругляков, И.В. Харина, Г.А. Соболева. – Оpubл. 05.01.2004.
18. Крахмал типа декстрина, способ его производства и энергетическая композиция: пат. RU 2123011 / Сандстрэм Рогэр, Брюнольф Микаэль, Стохль Оке. – Оpubл. 16.02.1994.
19. A maltodextrin composition: pat. WO 9502969 / Steven Jennings. – Publ. date 24.07.1993.
20. Branched maltodextrins and process for their preparation: pat. EP 1006128 / Pierrick Dufлот, Catherine Fouache, Philippe Looten. – Publ. date 04.12.1998.
21. Agglomerated starch- and maltodextrin-based product for food preparations: pat. EP 1166645 / Coninck V. Leopold, Marie De Pierre. – Publ. date 24.06.2000.
22. Process for the production of maltodextrins, and maltodextrins: pat. EP 2368443 / Cargill Inc. – Publ. date 22.10.2004.
23. Cross linking-enzymolysis or cross linking-esterification-enzymolysis modified maltodextrin and its preparation and application: pat. CN 1594364 / Zhang Yanping. – Publ. date 09.07.2004.
24. Preparation technique of resistant maltodextrin: pat. CN 1908017 / Huang Dong, Kou Xianying, Li Chunrong. – Publ. date 18.08.2006.
25. Method for simultaneously preparing oligomeric maltose and maltodextrin using starch: pat. CN 101683131 / Shi Hao, Zhou Xiaogang, Peng Jun. – 24.09.2008.
26. Method for production of indigestible maltodextrin by consecutive addition of glycogen branching enzyme and amylosucrase: pat. KR 100956430 / Yoo Sang Ho. 16.02.2009.
27. Литвяк В.В., Росляков Ю.Ф., Бутрим С.М., Козлова Л.Н. Крахмал и крахмалопродукты / под ред. д-ра техн. наук, проф. Ю.Ф. Рослякова. – Краснодар: Изд. ФГБОУ ВПО «КубГУ», 2013. – 204с., ил.
28. Литвяк В.В. Атлас: морфология полисахаридов / В.В. Литвяк, Г.Х. Оспанкулова, Д.А. Шаймерденова, Н.К. Юркштович, С.М. Бутрим, Ю.Ф. Росляков. – Астана: ТОО «EDIGE», 2016. – 335с.

### References

1. *Spravochnik po krahmalo-patochnomu proizvodstvu [Handbook on starch and molasses production] / D.R. Abragam [et al.] edited by E.A. Shtyirkovoy, M.G. Gubina. – M.: Pisch. prom-st, 1978. – 430 p.*
2. *Maltodekstrin [Elektronnyiy resurs]. – Rezhim dostupa: <http://www.kompanion-spb.ru/index.php?action=catalog&id=94>. Data dostupa: 21.07.2015.*
3. *Maltodekstrin (Maltodextrin) – pischevaya dobavka pri proizvodstve pischevyyih poroshkov [Elektronnyiy resurs]. – Rezhim dostupa: <http://gigabaza.ru/doc/73672.html>. Data dostupa 21.07.2015 g.*
4. *Proizvodstvo maltodekstrina: tehnologiya protsessa [Elektronnyiy resurs] Rezhim dostupa: [https://nashyaruslav.ru/publ/eda\\_i\\_pitanie/proizvodstvo\\_maltodekstrina\\_tekhnologija\\_processa/24-1-0-2211](https://nashyaruslav.ru/publ/eda_i_pitanie/proizvodstvo_maltodekstrina_tekhnologija_processa/24-1-0-2211). Data dostupa 09.12.2017.*
5. *Krahmal kartofelnyiy. Tehnicheskie usloviya: GOST 7699-78. – Utverzhden i vveden v deystvie Postanovleniem Gosudarstvennogo komiteta SSSR po standartam ot 18.10.1978 g. # 2709. – M., 1978. – 6 s.*
6. *Krahmal kukuruznyiy. Tehnicheskie usloviya [Corn starch. Technical specifications]: GOST 7697-82. – Utverzhden i vveden v deystvie Postanovleniem Gosudarstvennogo komiteta SSSR po standartam ot 12.02.1982 g. 584. – M., 1982. – 5 p.*
7. *TU BY 190239501.853-2013 «Maltodekstrinyi. Tehnicheskie usloviya» [Maltodextrins. Technical specifications]/ N.N. Petyushev, V.V. Litvyak, V.V. M. – 2013. – Gosudarstvennaya registratsiya #039252 ot 22.10.2013 g. – 14 p.*
8. *TI BY 190239501.10.068-2013 «Tehnologicheskaya instruksiya po proizvodstvu maltodekstrinov» [Technological instruction for the production of maltodextrins] / N.N. Petyushev, V.V. Litvyak, V.V. M., – 2013. – 8 p.*
9. *Krahmal. Pravila priemki metody analiza [Starch. Rules of acceptance methods of analysis]: GOST 7698-93. – Prinyat Mezhgosudarstvennyim Sovetom po standartizatsii, metrologii i sertifikatsii 21.10.1993 g. – M., 1993. – 53 p.*

10. *Produkty gidroliza krahmala. Opredelenie vosstanavlivayushey sposobnosti i ekvivalenta glyukozyi. Metod postoyanogo titra Leyna i Eynona [Products of hydrolysis of starch. Determination of the reducing ability and the equivalent of glucose. The method of the permanent titre of Lane and Einon]: GOST 31049-2002. – Vved. 06.11.2002. –Minsk.: Evraziyskiy sovet po standartizatsii, metrologii i sertifikatsii, 2002. – 8 p.*
11. *Low D.E. starch conversion products having a sharp differentiation in molecular size : pat. US 5886168 / Phillip J. Brumm. – Publ. date 23.03.1999.*
12. *Chemically derivatized maltodextrins: pat. CA 2253651 /James J. Kasica, James L. Eden, Yomg-Cheng Shi. – Publ. date 30.04.1997.*
13. *Method for producing low DE value maltodextrin using yam starch: pat. CN 101301042 / Zhang Liming, Xin Yang. – Publ. date 01.07.2008.*
14. *Method for preparing maltodextrin by enzymolyzing cassava starch : pat. CN 101611838 / Song Wendong, Hao Xiaomin. – Publ. date 23.06.2008.*
15. *Sposob obrabotki krahmala [A process for treating starch]: pat. RU 2315811 / Berri Norman, Andres Vikse-Nielsen, Hans Olsen, Sven Pedersen. – Opubl. 14.02.2002.*
16. *Method for producing maltodextrin by using rice: pat. CN 101696437 / Cui Nan, Zhang Line, Yang Zhiromg. – Publ. date 10.09.2009.*
17. *Sposob polucheniya dekstrina iz krahmalosoderzhashego syrya [Method for producing dextrin from starch-containing raw materials]: pat. RU 2259400 / G.A. Kovalenko, V.V. Homov, L.V. Perminova, V.Yu. Kruglyakov, I.V. Harina, G.A. Soboleva. – Opubl. 05.01.2004.*
18. *Krahmal tipa dekstrina, sposob ego proizvodstva i energeticheskaya kompozitsiya [Starch of dextrin type, the method of its production and energy composition]: pat. RU 2123011 / Sandstrem Roger, Bryunolf Mikael, Stohl Oke. – Opubl. 16.02.1994.*
19. *A maltodextrin composition: pat. WO 9502969 / Steven Jennings. – Publ. date 24.07.1993.*
20. *Branched maltodextrins and process for their preparation: pat. EP 1006128 / Pierrick Dufлот, Catherine Fouache, Philippe Looten. – Publ. date 04.12.1998.*
21. *Agglomerated starch and maltodextrin-based product for food preparations: pat. EP 1166645 / Coninck V. Leopold, Marie De Pierre. – Publ. date 24.06.2000.*
22. *Process for the production of maltodextrins, and maltodextrins: pat. EP 2368443 / Cargill Inc. – Publ. date 22.10.2004.*
23. *Cross linking-enzymolysis or cross linking-esterification-enzymolysis modified maltodextrin and its preparation and application: pat. CN 1594364 / Zhang Yanping. – Publ. date 09.07.2004.*
24. *Preparation technique of resistant maltodextrin: pat. CN 1908017 / Huang Dong, Kou Xianying, Li Chunrong. – Publ. date 18.08.2006.*
25. *Method for simultaneously preparing oligomeric maltose and maltodextrin using starch: pat. CN 101683131 / Shi Hao, Zhou Xiaogang, Peng Jun. – 24.09.2008.*
26. *Method for production of indigestible maltodextrin by consecutive addition of glycogen branching enzyme and amyl- osucrase: pat. KR 100956430 / Yoo Sang Ho. 16.02.2009.*
27. *Lityak V.V., Roslyakov Y.F., Butrim S.M., Kozlova L.N. Krakhmal i krakhmaloprodukty: monografiya [Starch and starch products: monograph]. -Krasnodar, 2013. 204 p. (In Russian).*
28. *Lityak V.V., Ospankulova G.H., Shaimerdenova D.A., Yurkshtovich N.K., Butrim S.M., Roslyakov Y.F. Atlas: morfologiya polisakharidov [Atlas: morphology of polysaccharides]. -Astana, 2016. 335 p. (In Russian).*

УДК 663.5

### СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ОБРАБОТКИ И КУПАЖИРОВАНИЯ ВОДОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ

М.Б. ХОКОНОВА, д-р с.-х. наук, профессор

ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский ГАУ имени В.М. Кокова», г. Нальчик

### IMPROVEMENT OF PROCESSES FOR PROCESSING AND VAPORIZATION OF VODKA PRODUCTS

M.B. KHOKONOVA, Doctor of Agricultural Sciences, Professor

V.M. Kokov Kabardino-Balkarian State Agrarian University, Nalchik

**Аннотация.** Водка – крепкий алкогольный напиток, смесь пищевого этилового спирта с водой. Целью данной работы являлось совершенствование процессов обработки и купажирования различных водочных изделий с использованием новых современных адсорбентов с целью повышения качества готовой продукции. Объектами исследований являлись кокосовый активный уголь марки ВСК и древесный активный уголь марки БАУ-А; спирт этиловый ректификованный «Люкс», растительное сырье, вспомогательное сырье, сортировка и готовая водка. В работе представлены основные технологические показатели производства водок, полученных с применением кокосового активного угля и древесного активного угля, взятого за контроль, по классической и периодической схемам. Полученные данные показали, что при производстве водок с использованием активного

угля марки ВСК объем фильтруемой сортировки выше в 2,5 раза, чем при использовании активного угля марки БАУ-А. По результатам проведенных исследований были проведены сравнительные анализы купажей анализируемых марок водок. Установлено, что водки, обработанные активным углем марки ВСК, как по классической, так и по периодической схеме, по органолептическим и физико-химическим показателям соответствовали нормативно-технической документации.

**Ключевые слова:** водка, обработка, активный уголь, сортировка, купажирование, качество.

**Abstracts.** *Vodka is a strong alcoholic beverage, a mixture of edible ethyl alcohol and water. The purpose of this work was to improve the processing and blending of various vodka products using new modern adsorbents in order to improve the quality of finished products. The objects of research were coconut active coal of VSC brand and BAU-A wood active charcoal; rectified ethyl alcohol "Lux", vegetable raw materials, auxiliary raw materials, sorting and ready-made vodka. The paper presents the main technological indicators of the production of vodkas obtained with the use of coconut active charcoal and wood active carbon taken for control, according to classical and periodic schemes. The obtained data showed that the volume of filtered sorting is 2,5 times higher in the production of vodka with the use of active coal of the VSC brand than with the use of active BAU-A grade coal. Based on the results of the studies, comparative analyzes of blends of the analyzed vodka brands were carried out. It was found that vodka treated with active carbon of the brand VSC, both in classical and periodic fashion, according to organoleptic and physicochemical parameters corresponded to normative and technical documentation.*

**Keywords:** vodka, processing, active coal, sorting, blending, quality.

Водка – крепкий алкогольный напиток, смесь пищевого этилового спирта с водой. Посторонние вещества в алкоголе, как правило, только осложняют положение, дают нагрузку на печень и усиливают вредное действие друг друга. Поэтому у этого напитка есть немало сторонников, в частности убежденных, что похмелье от хорошей водки сравнительно легко переносится. Это же подтверждают врачи-токсикологи [5].

Зерненные активные угли для обработки сортировок должны обладать пористой структурой, обеспечивающей извлечение из водно-спиртовых растворов органических примесей, ухудшающих дегустационные свойства водок; необходимым объемом пор с определенным сочетанием показателей размера микропор и состава поверхностных оксидов, способствующих изменению качественно-количественного соотношения органических примесей; низкой зольностью с минимальным содержанием водорастворимой золы, исключаяющей высокую альдегидобразующую способность адсорбента; высокой механической прочностью [2;6].

Последний показатель служит важной причиной интереса производителей водки к активным углям новых марок. Низкая механическая прочность традиционно применяемого для обработки сортировки активного угля марки БАУ-А приводит к двум отрицательным последствиям: во-первых, из-за износа его зерен при транспор-

тировании и загрузке адсорбентов существенно возрастает время подготовки угольных колонок к работе, и, во-вторых, такой уголь можно использовать лишь однократно, так как при его регенерации происходит значительное разрушение гранул [3;7].

В связи с этим целью данной работы являлось совершенствование процессов обработки и купажирования различных водочных изделий, используя новые современные адсорбенты с целью повышения качества готовой продукции.

Объектами исследований являлись кокосовый активный уголь марки ВСК и древесный активный уголь марки БАУ-А; спирт этиловый ректификованный «Люкс», растительное сырье, вспомогательное сырье, сортировка и готовая водка.

Основное отличие кокосового угля в том, что он имеет высокий удельный объем микропор –  $0,20 \text{ см}^3/\text{см}^3$ , что в 4 раза выше, чем у обычного БАУ-А –  $0,05 \text{ см}^3/\text{см}^3$  [1; 4]. Это означает, что все процессы обработки сортировки могут вестись на нем с интенсивностью в 4 раза выше.

Рассмотрим основные технологические показатели производства водок, полученных с применением кокосового активного угля марки ВСК и древесного активного угля марки БАУ-А, взятого за контроль, по классической и периодической схемам (табл.1).

**Таблица 1 - Качественные характеристики активных углей**

Водка	Скорость фильтрации сортировки, дал/ч		Ресурс работы угольных колонок, тыс. дал		Дегустационная оценка, баллы	
	ВСК	БАУ-А	ВСК	БАУ-А	ВСК	БАУ-А
Озорной Гуляка Зарукавная	170	70	460	150	9,40	9,20
Дистарка Золотая серия Березовая	160	60	300	100	9,64	9,20
Питейные традиции на посшок	160	40	460	115	9,50	9,30

Полученные данные показывают, что при производстве водок с использованием активного угля марки ВСК объем фильтруемой сортировки составляет 160-170 дал /ч, что примерно в 2,5 раза выше такового при ис-

пользовании активного угля БАУ-А.

По результатам проведенных исследований были проведены сравнительные анализы купажей анализируемых марок водок (табл. 2-4).

**Таблица 2 - Купаж на 1000 дал для водки «Озорной Гуляка Зарукавная»**

Наименование компонентов	Количество
Спирт этиловый ректификованный «люкс», л	по расчету на крепость купажа 40 %
Вода питьевая исправленная, л	
Сахар, кг	3,0
Глюкоза, кг	5,0
Углеводный модуль «Янталак ГФ», кг	1,0

**Таблица 3 - Купаж на 1000 дал для водки «Питейные традиции на посошок»**

Наименование компонентов	Количество
Спирт этиловый ректификованный «люкс»	по расчету на крепость купажа 40 %
Вода питьевая исправленная	
Сахар	3,0
Глюкоза	5,0
Настой спиртованный пшеничного хлеба	19,0

**Таблица 4 - Купаж на 1000 дал для водки «Дистарка Золотая Серия Березовая»**

Наименование компонентов	Количество
Спирт этиловый ректификованный «люкс»	по расчету на крепость купажа 40 %
Вода питьевая исправленная	
Сахар	3,0
Лактоза	5,0
Глицерин	5,0
Настой спиртованный почек березы	30,0
Янтарная кислота	4,0

Водно-спиртовой раствор (сортировку) готовили с таким расчетом, чтобы получить водку крепостью 40%.

Затем полученную сортировку тщательно перемешивали и пропускали через угольно-очистительные батареи.

Таким образом, водки, обработанные активным углем марки ВСК, как по классической, так и по периодической схеме, по органолептическим и физико-химическим показателям соответствовали требованиям ГОСТ Р 51355-99 «Водки и водки особые. Общие технические условия».

#### Список литературы

1. Александровский С.А. Материально-сырьевые расчеты пищевых производств: учебное пособие. - Казань: Издательство КНИТУ, 2012. - 132с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru>
2. Ашапкин В.В. Контроль качества продукции физико-химическими методами: учебное пособие. - М.: ДеЛи принт, 2005. - 124с.
3. Водка, самогон, настойки на спирту в лечении организма. - М.: Рипол Классик, 2011. - 192с. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://biblioclub.ru>
4. Вывотов А.А. Товароведная характеристика и экспертиза качества водок: учебное пособие. - СПб.: ГИОРД, 2005. - 160с.
5. Карагодин Г.М. Книга о водке и виноделии: учебное пособие. - Челябинск: Урал LTD, 1998. - 448с.
6. Плодово-ягодное и растительное сырье в производстве напитков: научное издание. - М.: ДеЛи плюс, 2011. - 523с.
7. Экспертиза напитков: учебное пособие // Под ред. В.М. Позняковского. 4-е изд., испр. и доп. - Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2001. - 384с.

#### References

1. Aleksandrovskiy S.A. Material'no-syr'evye raschety pishchevykh proizvodstv / uchebnoe posobie. - Kazan': Izdatel'stvo KNITU, 2012. - 132 s. [Elektronnyy resurs]. – Rezhim dostupa: <http://biblioclub.ru>
2. Ashapkin V.V. Kontrol' kachestva produktsii fiziko-khimicheskimi metodami / uchebnoe posobie. - M.: DeLi print, 2005. - 124 s.
3. Vodka, samogon, nastoyki na spirtu v lechenii organizma. - M.: Ripol Klassik, 2011. - 192 s. [Elektronnyy resurs]. - Rezhim dostupa: <http://biblioclub.ru>
4. Vyvotov A. A. Tovarovednaya kharakteristika i ekspertiza kachestva vodok / uchebnoe posobie. - SPb. : GIORD, 2005. - 160 s.
5. Karagodin G. M. Kniga o vodke i vinodelii / uchebnoe posobie. - CHelyabinsk: Ural LTD, 1998. - 448 s.
6. Plodovo-yagodnoe i rastitel'noe syr'e v proizvodstve napitkov / nauchnoe izdanie. - M.: DeLi plus, 2011. - 523 s.
7. Ekspertiza napitkov /Uchebnoe posobie // Pod red. V.M. Poznyakovskogo. 4-e izd., ispr. i dop. - Novosibirsk: Sib. univ. izd-vo, 2001. - 384 s.

УДК 663.252.41/.253.1/3:663.241.031.2

## ВЛИЯНИЕ РАСЫ ДРОЖЖЕЙ НА АРОМАТООБРАЗУЮЩИЙ КОМПЛЕКС ВИНОМАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА КОНЬЯКОВ

О.А. ЧУРСИНА, д-р техн. наук, гл. науч. сотрудник  
Л.А. ЛЕГАСHEVA, мл. науч. сотрудник  
В.А. ЗАГОРУЙКО, д-р техн. наук, профессор, член-корреспондент РАН  
Е.Л. УДОД, науч. сотрудник  
ФГБУН «ВНИИ виноградарства и виноделия «Магарах» РАН», г. Ялта, Республика Крым

### *INFLUENCE OF THE YEAST RACE ON THE FLAVORING COMPLEX WINE MATERIALS FOR COGNAC PRODUCTION*

*O.A. CHURSINA, Doctor of Engineering, Chief Research Associate  
L.A. LEGASHEVA, Junior Research Associate  
V.A. ZAGORUYKO, Doctor of Engineering, Professor, corresponding member RAS  
E.L. Udod, Research Associate  
All-Russian National Research Institute of Viticulture and Winemaking «Magarach» of RAS, Yalta, Republic of  
Crimea*

**Аннотация.** Проведены исследования физико-химических показателей виноматериалов для производства коньячных дистиллятов, выработанных с использованием различных рас дрожжей. Выявлены особенности влияния рас дрожжей разных видов на ароматообразующий состав виноматериалов, качественным признаком которого является соотношение средних эфиров и высших спиртов. Установлены диапазоны значения этого показателя в зависимости от сорта винограда и рас дрожжей с учетом их видовой принадлежности. Показано, что использование при брожении рас дрожжей вида *Saccharomyces Oviformis*, отличающихся пониженной способностью к синтезу высших спиртов и повышенной – к образованию средних эфиров, летучих кислот и альдегидов, позволяет повысить значение показателя в коньячных виноматериалах, в т.ч. из винограда селекционных сортов.

**Ключевые слова:** сорт винограда, сумма летучих компонентов, высшие спирты, средние эфиры, летучие кислоты, соотношение, качество.

**Abstract.** *Investigations of the physicochemical parameters of wine materials for the production of cognac distillates, developed using various yeast races, were carried out. The peculiarities of the influence of yeast races of different species on the aromatic forming composition of wine materials have been revealed, the qualitative feature of which is the ratio of the average esters and higher alcohols. The ranges of the value of this indicator are established depending on the grape variety and yeast races taking into account their species affiliation. It is shown that the use of *Saccharomyces Oviformis* in yeast fermentation, which is characterized by reduced ability to synthesize higher alcohols and increased - to the formation of medium esters, volatile acids and aldehydes, makes it possible to increase the value of the indicator in cognac wine materials, incl. from grapes of selection varieties.*

**Keywords:** *Grape variety, the sum of volatile components, fusel alcohols, average ethers, volatile acids, ratio, quality.*

**Введение.** Одним из важных направлений развития коньячной отрасли является получение высококачественных сортовых виноматериалов для производства коньяков. Основными компонентами, ответственными за аромат виноматериала, а в дальнейшем и букет коньяка, являются высшие спирты, средние эфиры, летучие кислоты и альдегиды, образование которых тесно связано с жизнедеятельностью дрожжей и зависит от множества факторов: химического состава сусла, условий проведения брожения, используемой расы дрожжей и др. [1-4].

В условиях отсутствия диоксида серы в виноградном сусле, предназначенном для производства коньячных виноматериалов, существует высокий риск развития спонтанной микрофлоры, часть которой составляют дикие дрожжи (9-22%), представленные сахаромикетами, сахаромикодами, апикулятусами, пленчатými дрожжами, бретаномикетами [5]. Продукты их метаболизма могут негативно влиять на процесс размножения культурных винных дрожжей, способствуя снижению их бродильной активности и появлению посторонних тонов в аромате и вкусе виноматериалов [6]. Это определяет необходимость использования в коньячном производстве чистых рас дрожжей с высокой активностью броже-

ния [7]. Кроме высоких бродильных свойств, большое значение придается способности рас дрожжей к синтезу вторичных и побочных продуктов брожения, оказывающих положительное влияние на органолептические характеристики коньячных виноматериалов и коньяков [4;8;9].

В коньячном производстве широко используются расы дрожжей, предназначенные в основном для столового виноделия, частично – для шампанского производства [1;4;10]. Применяемые культуры обладают различной биосинтезирующей способностью и отличаются по своей функциональной деятельности, однако особенности их воздействия на ароматообразующий состав коньячных виноматериалов, определяющий качество получаемых из них коньячных дистиллятов, изучены недостаточно. Практическая реализация этого направления исследований связана с подбором расы дрожжей для выработки сортовых коньячных виноматериалов, в том числе из винограда селекции института «Магарах», что определяет актуальность работы.

**Целью работы** явилось изучение влияния рас дрожжей из коллекции микроорганизмов виноделия «Магарах» на ароматообразующий комплекс сортовых

коньячных виноматериалов.

**Материалы и методы исследований.** Материалами исследований являлись коньячные виноматериалы из винограда сортов Алиготе, Ркацители, Шабаш, а также Первенец Магарача селекции института «Магарач» урожая 2014-2017 гг., выработанные в условиях микро-виноделия по стандартной технологии (дробление винограда с гребнеотделением, отделение сула, осветление сула отстаиванием 12 ч при температуре 10-12°C), брожение с использованием рас винных дрожжей из коллекции микроорганизмов виноделия «Магарач» (КМВ «Магарач»), характеристика которых представлена в табл. 1. Дрожжи рода *Saccharomyces* (*Sacch.*) представлены 3 видами согласно систематике Кудрявцева В.И.: *Sacch. vini* (7 рас) фенотипов киллеров (К) и чувствительных (S), *Sacch. oviformis* (3 расы) и *Sacch. uvarum* (1раса) фенотипа чувствительных. Всего было приготовлено 118 образцов виноматериалов.

Исследование ароматообразующего комплекса виноматериалов осуществляли путем газохроматографического разделения компонентов на хроматографе Agilent Technology 6890 с масс-спектрометрическим детектором (колонка кварцевая капиллярная HP-innowax, газ-носитель – гелий). Анализ химического состава виноматериалов проводили общепринятыми методами [11]. Органолептическую оценку виноматериалов проводили с привлечением дегустационной комиссии ФГБУН «ВНИИВиВ «Магарач» РАН». В исследованиях использовали микробиологически стойкие виноматериалы, по качеству не ниже удовлетворительной оценки. Результаты проведенных исследований систематизировали, обрабатывали методами математической статистики, используя корреляционный, регрессионный и кластерный анализы с применением программного обеспечения компьютерных технологий.

**Таблица 1 – Характеристика исследуемых рас дрожжей [12]**

Номер и наименование расы дрожжей	Вид дрожжей, фенотип	Культурально-морфологические и физиолого-биохимические особенности расы дрожжей	Рекомендуемое технологическое направление использования
I-527 47 К	<i>Sacch. Vini</i> Meуen, киллер (К)	Холодостойкая, конкурентоспособная, с минимальным синтезом высших спиртов и ацетальдегида	Для приготовления столовых и шампанских виноматериалов
I-279 Кокур 3		Конкурентоспособная, спиртоустойчивая, с максимальным синтезом сложных эфиров	Для приготовления белых крепленых и столовых виноматериалов
I-616 Артемовская 7		Холодостойкая; сульфитоустойчивая; спиртоустойчивая; фруктозофильная; не образует сероводород	Для бутылочной шампанзации и приготовления игристых вин
I-268 Магарач 125	<i>Sacch. Vini</i> Meуen, чувстви- тельная (S)	Крупноклеточная, активный бродильщик; сульфитоустойчивая; термовыносливая, спиртоустойчивая; глюкозофильная; с низкой способностью к синтезу сероводорода	-
I-118 Ркацители 6		Клетки округлые, довольно крупные, вытянутые; сульфитовыносливая; спиртоустойчивая; не образует сероводород; глюкозофильная; с минимальным синтезом диацетила и ацетона; с высокой протеолитической активностью	Для приготовления шампанских виноматериалов, а также для бутылочной шампанзации вина
I-273 Судак VI-5		Клетки овальные, округлые; холодостойкая, спиртоустойчивая, глюкозофильная, кислото-выносливая с высокой протеолитической активностью и низкой способностью к образованию сероводорода, летучих кислот, высших спиртов	Для бутылочной шампанзации и приготовления столовых и крепленых виноматериалов
I-271 Феодосия I-19		Клетки овальные, яйцевидные, округлые; холодо- и термовыносливая; кислото-выносливая; сульфитовыносливая; глюкозофильная; не образует сероводород	Для приготовления шампанских и белых столовых виноматериалов
I-440 Магарач 17-35	<i>Sacch. oviformis</i> Osterwalder, чувствительная (S)	Клетки овальные, округлые; термоустойчивая, спиртовыносливая, фруктозофильная, с низкой способностью к образованию высших спиртов, не образует сероводород	Для приготовления столовых вин; беспленочного способа получения хереса
I-519 Херес 20 С		Клетки округлые, овальные; осадок творожистый, подвижный; спиртовыносливая	Для пленочного способа хересования виноматериалов
I-307 Ленинградская		Клетки овальные, округлые; холодостойкая, спиртовыносливая, кислотоустойчивая, с минимальным синтезом диацетила и ацетона, не образует сероводород	Для приготовления столовых и шампанских виноматериалов, резервуарной шампанзации, а также беспленочного способа хересования
I-300 Новоцимлянская 3	<i>Sacch. uvarum</i> Bejerinck, чув- ствительная (S)	Холодовыносливая, спиртоустойчивая, кислотоустойчивая, глюкозофильная, не образует сероводород, не устойчива к диоксиду серы, не синтезирует полигалактуроназу, обладает повышенной протеиназной активностью	Для столовых вин легкого типа

**Результаты исследований.** Химический анализ сортовых коньячных виноматериалов, выработанных с использованием исследуемых рас дрожжей, показал их соответствие требованиям нормативной документации по основным показателям: объемной доле этилового спирта, массовой концентрации титруемых кислот и др. [13]. При этом выявлены широкие диапазоны содержания летучих компонентов, пределы которых в зависимости от сорта винограда и расы дрожжей отличались по содержанию суммы летучих компонентов в 1,1-1,8 раз, в т.ч. по массовой концентрации высших спиртов – в 1,9-3,3 раз; сред-

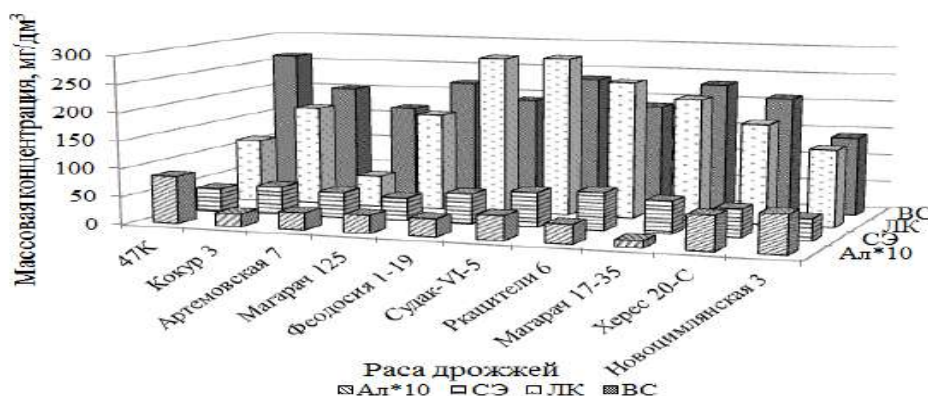
них эфиров – в 1,7-3,8 раз; альдегидов – в 3,3-16 раз и летучих кислот – в 1,8-5,8 раз (табл. 2).

Образование высших спиртов в виноматериале обусловлено в основном жизнедеятельностью дрожжей в результате процессов их углеводного и азотистого обмена [1;4;6;9]. Исследования ароматического комплекса виноматериалов из винограда сорта Алиготе показали низкую способность к синтезу высших спиртов у рас дрожжей Новоцимлянская 3 и Артемовская 7, а высокую – у расы 47 К, превышающую показатели предыдущих культур почти вдвое (рис. 1).

**Таблица 2 – Диапазоны летучих компонентов коньячных виноматериалов (урожай 2014-2017 гг.), выработанных с использованием различных рас дрожжей**

№	Сорт винограда	Массовая концентрация, мг/дм <sup>3</sup>				
		высших спиртов	средних эфиров	альдегидов	летучих кислот	компонентов энантиомерного эфира
1	Алиготе	<u>141,9-274,3</u> 208,6	<u>39,1-67,7</u> 50,9	<u>1,2-8,5</u> 4,0	<u>56,1-285,4</u> 182,3	<u>4,5-6,9</u> 5,6
2	Первенец Магарача	<u>162,0-351,2</u> 226,4	<u>19,1-33,6</u> 25,6	<u>2,0-9,6</u> 4,9	<u>39,5-227,5</u> 127,9	<u>3,2-5,9</u> 4,5
3	Шабаш	<u>145,1-481,2</u> 272,7	<u>28,1-58,1</u> 40,1	<u>2,3-10,7</u> 5,4	<u>133,4-505,0</u> 298,8	<u>4,6-15,5</u> 8,8
4	Ркацители	<u>146,6-379,5</u> 227,9	<u>23,6-89,0</u> 51,5	<u>2,2-35,3</u> 14,5	<u>108,1-241,6</u> 164,4	<u>3,0-21,5</u> 7,9

Примечание: \*в числителе – диапазон значений, в знаменателе – средние значения



**Рисунок 1 – Химический состав коньячных виноматериалов из винограда сорта Алиготе (ур. 2015-2017 гг.), выработанных с использованием различных рас дрожжей**

А – альдегиды; СЭ – средние эфиры; ЛК – летучие кислоты; ВС – высшие спирты;

Для других сортов винограда минимальным накоплением высших спиртов, кроме рас дрожжей Новоцимлянская 3 и Артемовская 7 (Первенец Магарача, Ркацители), также отмечена раса Херес 20-С (Шабаш), а высокими значениями показателя – расы дрожжей Магарач 125 (Первенец Магарача) и 47 К (Ркацители и Шабаш) (рис. 2).

Повышенной (на 21-31%) массовой концентрацией средних эфиров отличались виноматериалы, выработанные в разные годы с использованием рас дрожжей Ркацители 6 и Судак VI-5 (Алиготе); Херес 20-С, Новоцимлянская 3 и Магарач 125 (Первенец Магарача); 7 К и Новоцимлянская 3 (Ркацители), а также Херес 20-С и 47 К (Шабаш). Наиболее низкие

значения показателя установлены при использовании рас Новоцимлянская 3 (Алиготе, Первенец Магарача); Артемовская 7 и 47 К (Ркацители); Кокур 3и 47 К (Шабаш).

Необходимо отметить, что оценка синтезирующей способности некоторых рас дрожжей, например Новоцимлянской 3, варьирующая от низкого до высокого уровня в виноматериалах, выработанных из одного сорта винограда, но в разные годы, определяется, по-видимому, значительным влиянием климатических условий года на биохимические показатели винограда и химический состав сула и, следовательно, получаемого виноматериала.

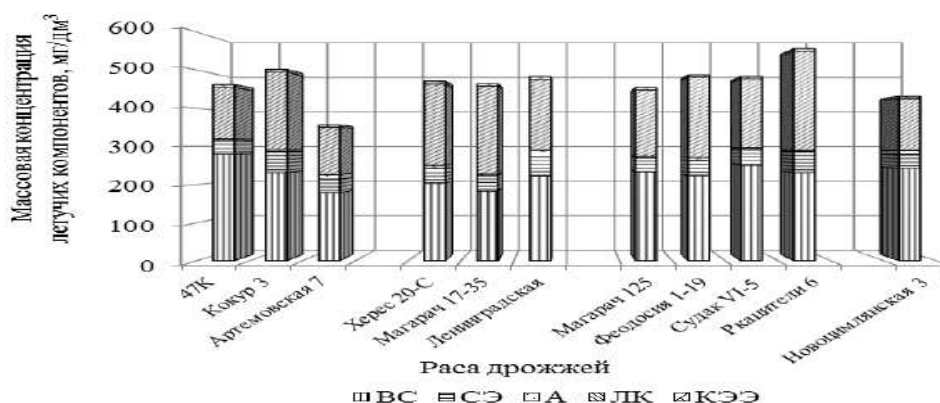


Рисунок 2 – Изменение летучих компонентов коньячных виноматериалов из разных сортов винограда (урожай 2014-2017 гг.) в зависимости от расы дрожжей (средние значения)

ВС – высшие спирты; СЭ – сложные эфиры; А – альдегиды; ЛК – летучие кислоты; ОКЭЭ – общие компоненты энантиомерного эфира

Обобщение многолетних данных независимо от сорта винограда и года урожая показало, что расы дрожжей вида *Sacch. vini* Meuen чувствительная (Су-дак VI-5, Феодосия I-19, Ркацители 6, Магарач 125) обладают повышенной способностью к синтезу летучих компонентов, в основном летучих кислот, средних эфиров и высших спиртов, содержание которых на 5-15% превышает уровень в образцах, выработанных на остальных видах дрожжей.

Виноматериалы, полученные с использованием дрожжей-киллеров того же вида (47 К, Кокур 3, Артемовская 7), характеризовались более умеренным накоплением средних эфиров и летучих кислот, но повышенным содержанием высших спиртов. Причем раса Артемовская 7 в этой группе выделялась наиболее низким содержанием всех компонентов.

Виноматериалы, полученные с использованием рас дрожжей вида *Sacch. oviformis*, отличались от предыдущей группы более низким содержанием выс-

ших спиртов (на 20 %), но повышенной концентрацией средних эфиров, летучих кислот и альдегидов (на 13-44 %). В этой группе виноматериалов содержание компонентов энантиомерного эфира было наиболее высоким по сравнению с остальными группами (на 18-45 %).

Виноматериалы с использованием рас дрожжей вида *Sacch. uvarum* отличались самым низким уровнем летучих веществ, в основном летучих кислот (на 22-29 %) и средних эфиров, в т.ч. компонентов энантиомерного эфира.

По органолептическим показателям виноматериалов существенных отличий не установлено; небольшое преимущество отмечено у образцов, приготовленных с использованием рас дрожжей вида *Sacch. oviformis*, которые характеризовались более сложным развитым ароматом и гармоничным вкусом.

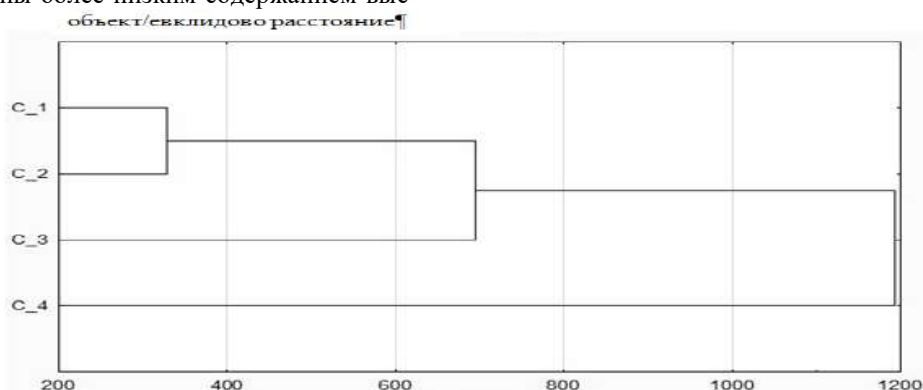


Рисунок 3 – Дендрограмма коньячных виноматериалов из винограда разных сортов (урожай 2014-2017 гг.) по химическому составу

в зависимости от вида дрожжей: C<sub>1</sub> – *Sacch. vini* Meuen, киллер (К);

C<sub>2</sub> – *Sacch. vini* Meuen, чувствительная (S);

C<sub>3</sub> – *Sacch. oviformis* Osterwalder, чувствительная (S);

C<sub>4</sub> – *Sacch. uvarum* Beijerinck, чувствительная (S)



Результаты иерархической кластеризации позволили выделить степень близости рас дрожжей с учетом видовой принадлежности, оцениваемых по химическому составу виноматериалов независимо от сорта винограда и года урожая. В дендрограмме, представленной на рис. 3, расы дрожжей одного вида *Sacch. vini* Meуen фенотипов чувствительных и киллеров образуют кластер с минимальным евклидовым расстоянием, что свидетельствует о высокой степени их близости. Второй кластер образуют расы дрожжей вида *Sacch. oviformis*, а наиболее удалены от них расы дрожжи вида *Sacch. uvarum* (рис. 3).

При подборе расы дрожжей важно учитывать сортовые особенности винограда, его биохимические свойства, которые играют определяющую роль в формировании ароматообразующего комплекса коньячных виноматериалов. Проведенными нами ранее исследованиями установлены различия между группами интродуцированных, селекционных и аборигенных сортов винограда по ряду показателей: технологическому запасу фенольных веществ в винограде,

его способности к отдаче фенольных веществ, оксидантной активности суслу и содержанию в нем фенольных веществ [14;15]. Установлено, что с повышением технологического запаса фенольных веществ в винограде содержание высших спиртов и альдегидов в виноматериале возрастает, а доля средних эфиров и летучих кислот снижается.

Сравнительный анализ состава виноматериалов, полученных с использованием одной расы дрожжей, показал, что виноматериалы из интродуцированных сортов винограда (Алиготе, Ркацители, Колломбар, Совиньон зеленый и др.) характеризовались более высоким уровнем содержания суммы летучих компонентов, чем образцы из селекционных сортов винограда (Первенец Магарача, Рислинг Магарача, Аврора Магарача и др.). Доля высших спиртов в них не превышала 50 % от суммы летучих примесей, варьируя в диапазоне 21-43 %, а содержание средних эфиров явилось наиболее высоким, составляя в среднем 9 % (10-16 %) (рис. 4).

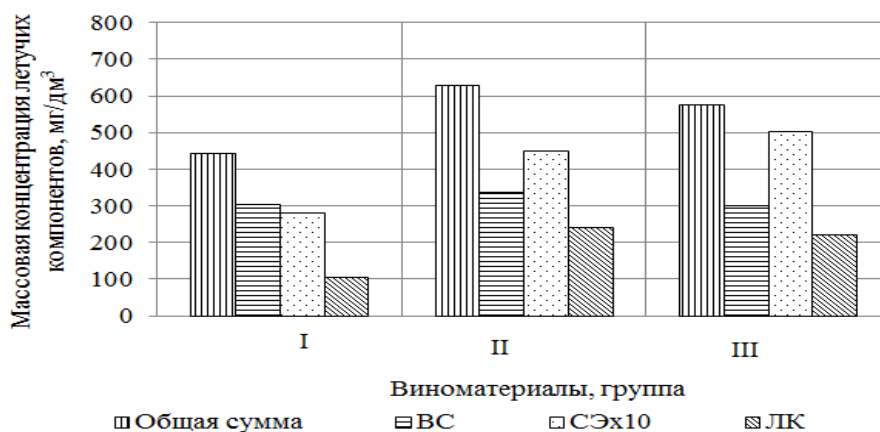


Рисунок 4 – Основные показатели летучего состава коньячных виноматериалов, выработанных с использованием расы дрожжей 47 К из винограда селекционных сортов (I), аборигенного сорта Шабаш (II) и интродуцированных сортов (III) (урожай 2014-2017 гг.)

В виноматериалах из селекционных сортов винограда установлена более высокая доля высших спиртов в сумме летучих компонентов (в среднем 70 %), а содержание средних эфиров составило в среднем 6 %.

Виноматериалы из аборигенного сорта винограда Шабаш характеризовались наибольшим содержанием летучих компонентов; при этом массовая доля высших спиртов не превышала 54 %, а средних эфиров – не ниже 7 %.

Таблица 3 – Диапазоны соотношения средних эфиров и высших спиртов в коньячных виноматериалах селекционных, аборигенного и интродуцированных сортов винограда (урожай 2014-2017 гг.)

№	Сорта винограда	Соотношение СЭ/ВС*
1	Селекционные (Первенец Магарача, Аврора Магарача и др.)	0,077-0,175 0,102
2	Аборигенный (Шабаш)	0,058-0,279 0,156
3	Интродуцированные (Алиготе, Ркацители)	0,116-0,361 0,233

Примечание: \*в числителе – диапазон значений, в знаменателе – средние значения

Дегустационная оценка виноматериалов показала более высокое качество образцов, выработанных из интродуцированных и аборигенного сортов винограда, обладающих развитым сортовым ароматом цветочно-плодового направления. Виноматериалы из устойчивых сортов винограда характеризовались менее выраженным ароматом, который связан с особенностями их химического состава: повышенным содержанием высших спиртов наряду с более низким уровнем средних эфиров. Следовательно, их направленное регулирование с целью обеспечения оптимального соотношения, приближающегося к значениям интродуцированных сортов, позволит

повысить качество виноматериалов.

Установлены диапазоны соотношения средних эфиров и высших спиртов в коньячных виноматериалах из селекционных, аборигенного и интродуцированных сортов винограда (табл. 3), которые показали значительную разницу между сортами (в 1,5-2,3 раза).

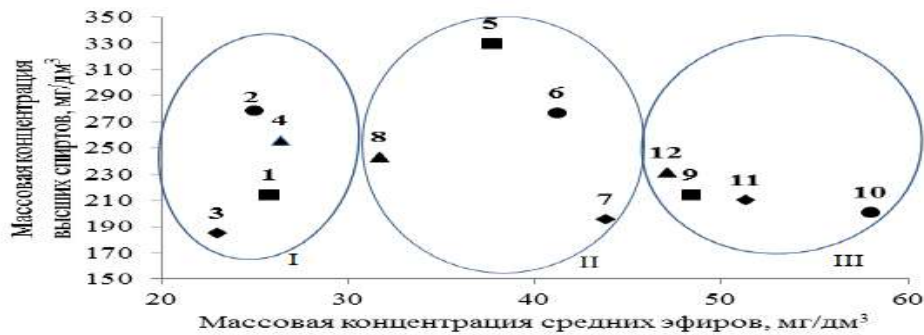
Оценивая влияние исследуемых рас дрожжей с учетом их видовой принадлежности на соотношение средних эфиров и высших спиртов в виноматериалах, можно отметить, что расы дрожжей вида *Sacch. oviformis* способствуют возрастанию значений этого критерия для всех сортов винограда, в т.ч. селекционных (табл. 4).

**Таблица 4 – Изменение соотношения средних эфиров и высших спиртов в коньячных виноматериалах из разных сортов винограда (урожай 2014-2017 гг.) в зависимости от расы дрожжей с учетом их видовой принадлежности**

№	Дрожжи, вид (фенотип) [9]	Соотношение СЭ/ВС		
		Сорта винограда		
		селекционные	аборигенный	интродуцированные
1	<i>Sacch.vini</i> (K)	0,121	0,114	0,226
2	<i>Sacch.vini</i> (S)	0,090	0,149	0,289
3	<i>Sacch. oviformis</i> (S)	0,124	0,224	0,244
4	<i>Sacch. uvarum</i> (S)	0,103	0,131	0,204

При этом следует указать, что сортовые особенности винограда играют определяющую роль в формировании летучего комплекса виноматериала, поэтому

существенно изменить соотношение средних эфиров и высших спиртов с помощью рас дрожжей не представляется возможным (рис. 5).



**Рисунок 5 – Массовая концентрация высших спиртов и средних эфиров в виноматериалах в зависимости от исследуемых рас дрожжей с учетом их видовой принадлежности: 1, 5, 9 – *Sacch. vini* (K);**

**2, 6, 10 – *Sacch. vini* (S); 3, 7, 11 – *Sacch. oviformis* (S); 4, 8, 12 – *Sacch. uvarum* (S) и сорта винограда: I – селекционные (Первенец Магарача, Аврора Магарача); II – аборигенный (Шабаш); III – интродуцированные (Алиготе, Ркацител)**

**Выводы.** Проведены исследования физико-химических показателей виноматериалов для производства коньячных дистиллятов, выработанных с использованием различных рас дрожжей. Выявлены особенности влияния рас дрожжей с учетом видовой их принадлежности на ароматообразующий состав виноматериалов, качественным признаком которого является соотношение средних эфиров и высших спиртов. Установлены диапазоны значения этого показателя в зависимости от сорта винограда и расы дрожжей с учетом их видовой принадлежности. Показано, что использование при брожении рас дрожжей вида *Saccharomyces Oviformis*, отли

чающихся пониженной способностью к синтезу высших спиртов и повышенной – к образованию средних эфиров, летучих кислот и альдегидов, позволяет повысить значение показателя в коньячных виноматериалах, в т.ч. из винограда селекционных сортов.

Исследования будут продолжены в направлении изучения влияния рас дрожжей на качество молодых коньячных дистиллятов.

*Авторы выражают благодарность сотрудникам отдела микробиологии за подготовку чистых культур дрожжей, используемых в настоящих исследованиях.*

#### Список литературы

1. Родопуло А.К. Биохимия виноделия / А.К. Родопуло. – М.: Пищевая промышленность, 1971. – 373с.
2. О вешествах, обуславливающих типичный аромат вин и коньяков / А.Ф. Писарницкий и др. // Виноделие и виноградарство СССР. – 1980. – № 3. – С. 30-32.
3. Handbook of Enology Volume 1. The Microbiology of Wine and Vinifications. 2nd Edition / P. Ribereau-Gayon [et al.]. –

Chichester, UK: John Wiley & Sons Ltd, 2006. – 497 p.

4. Агеева Н.М. Биохимические особенности производства коньячных виноматериалов / Н.М. Агеева, Р.В. Аванесьянц. – Краснодар, 2011. – 135с.

5. Оценка рисков производства шампанских виноматериалов и вин на основе изучения экологии дрожжевой и бактериальной дикой микрофлоры / Т.Н. Танащук и др. // Магарач. Виноградарство и виноделие. – 2013. – № 2. – С. 19-22.

6. Бурьян Н.И. Микробиология виноделия / Н.И. Бурьян. – Ялта: ИВиВ «Магарач», 1997. – 432с.

7. Роль коллекционных чистых дрожжей в виноделии / Н.И. Бурьян, С.А. Кишковская, Т.Н. Скорикова, Л.В. Тюрина // Виноделие и виноградарство. – 1997. – № 4. – С. 13-18.

8. Родопуло А.К. Химия и биохимия коньячного производства / А.К. Родопуло, И.А. Егоров. – М.: Агропромиздат, 1988. – 194с.

9. Регулирование состава и качества коньячных виноматериалов в процессе их сбраживания / М.С. Сачаво, С.А. Кишковская, Н.В. Лопатюк // Виноградарство и виноделие. – 2000. – Т. XXXI. – С. 44.

10. Основные направления исследований отдела микробиологии виноделия НИВиВ «Магарач» / С.А. Кишковская и др. // Виноградарство и виноделие: сборник научных трудов НИВиВ «Магарач». - Ялта, 2014. – Т. 44. – С. 70-74.

11. Методы теххимического контроля в виноделии / под ред. В.Г. Гержиковой. – Симферополь: Таврида, 2009. – 303с.

12. Коллекция микроорганизмов виноделия. Каталог культур / Т.Н. Танащук и др. – Ялта: ФГБУН «ВНИИВиВ «Магарач» РАН», 2017. – 174с.

13. ГОСТ 31728-2014 Дистилляты коньячные. Технические условия. – Введ. 01.01.2017. – М.: Стандартинформ, 2015. – 6с.

14. Влияние сортовых особенностей винограда на качество коньячных виноматериалов / О.А. Чурсина и др. // Виноградарство и виноделие: сборник научных трудов НИВиВ «Магарач». - Ялта, 2018. – Т. 47. – С. 71-74.

15. Биохимическая оценка винограда для коньячного производства / О.А. Чурсина и др. // Проблемы развития АПК региона. – 2018. – № 1 (33). – С. 154-163.

16. Магомедов М.Г. Транспортабельность столовых сортов винограда // Виноград и вино России. - 1995. - № 4. - С. 29.

#### References

1. Rodopulo A.K. *Biohimija vinodelija [Biochemistry of winemaking]. Moscow, Pishhevaja promyshlennost' Publ., 1971, 373 p.*

2. Pisarnickij A.F., Rodopulo A.K., Egorov I.A., Egofarova R.H. *O veshhestvah, obuslavlivajushih tipichnyj aromat vin i kon'jakov [About the substances causing the typical flavor of wines and cognacs]. Vinodelie i vinogradarstvo SSSR, 1980, no 3, pp. 30-32.*

3. Ribereau-Gayon P., Dubourdieu D, Doneche B., Lonvaud A. *Handbook of Enology Volume 1. The Microbiology of Wine and Vinifications. 2nd Edition. Chichester, UK, John Wiley & Sons Ltd Publ., 2006, 497 p.*

4. Ageeva N.M., Avanes'janc R.V. *Biohimicheskie osobennosti proizvodstva kon'jachnyh vinomaterialov [Biochemical features of the production of cognac wine materials]. Krasnodar, 2011, 135 p.*

5. Tanashhuk T.N., Zagorujko V.A., Skorikova T.K., Kuharenko O.E., Shalamitskij M.Ju., Travnikova E.Je. *Ocenka riskov proizvodstva shampanskijh vinomaterialov i vin na osnove izuchenija jekologii drozhzhevoj i bakterial'noj dikoj mikroflory [Evaluation of the risks associated with the production of sparkling wines based on a study of the ecology of wild yeast and bacterial microflora]. Magarach. Vinogradarstvo i vinodelie, 2013, no. 2, pp. 19-22.*

6. Bur'jan N.I. *Mikrobiologija vinodelija [Microbiology of winemaking]. Jalta, IViV «Magarach» Publ., 1997, 432 p.*

7. Bur'jan N.I., Kishkovskaja S.A., Skorikova T.K., Tjurina L.V. *Rol kollekcijonnyh chistyh drozhzhej v vinodelii [The role of collectible pure yeast in winemaking]. Vinodelie i vinogradarstvo, 1997, no. 4, pp. 13-18.*

8. Rodopulo A.K., Egorov I.A. *Himija i biohimija kon'jachnogo proizvodstva [Chemistry and biochemistry of cognac production]. Moscow, Agropromizdat Publ., 1988, 194 p.*

9. Sachavo M.S., Kishkovskaja S.A., Lopatyuk N.V. *Regulirovaniye sostava i kachestva kon'jachnyh vinomaterialov v prozesse ih sbrachivaniya [Regulation of the composition and quality of cognac wine materials in the process of fermentation]. Vinogradarstvo i vinodelie, 2000, no. XXXI, pp. 44.*

10. Kishkovskaja S.A., Zagorujko V.A., Tanashhuk T.N., Ivanova E.V., Skorikova T.K. *Osnovnye napravlenija issledovanij otdela mikrobiologii vinodelija NIViV «Magarach» [Principal directions of research conducted by the Microbiology Department of the National Institute for Vine and Wine «Magarach»]. Vinogradarstvo i vinodelie: Sb. nauchnyh trudov NIViV «Magarach», 2014, vol. 44, pp. 70-74.*

11. Gerzhikova V.G. *Metody tehnohimicheskogo kontrolja v vinodelii [Methods of Technological Control in Wine-making]. Simferopol', Tavrida Publ., 2009, 303 p.*

12. Tanashhuk T.N., Kishkovskaja S.A., Ivanova E.V., Skorikova T.K. *Kollekcija mikroorganizmov vinodelija. Katalog kul'tur [Collection of microorganisms of winemaking. Catalog of cultures]. Jalta, FGBUN «VNIIViV «Magarach» RAN» Publ., 2017, 174 p.*

13. ГОСТ 31728-2014. Дистилляты коньячные. Технические условия [State Standard 31728-2014. Cognac distillates. Technical conditions]. Moscow, Standartinform Publ., 2015. 6 p.

14. Chursina O.A., Legasheva L.A., Zagorujko V.A., Jalaneckij A.Ja., Solov'eva L.M., Solov'ev A.E., Udod E.L., Martynovskaja A.V., Gaske Z.I., Ul'jancev S.O. *Vlijanie sortovyh osobennostej vinograda na kachestvo kon'jachnyh vinomaterialov [The impact of varietal peculiarities on the quality of brandy wine materials]. Vinogradarstvo i vinodelie: Sb. nauchnyh trudov NIViV «Magarach», 2018, vol. 47, pp. 71-74.*

15. Chursina O.A., Zagorujko V.A., Legasheva L.A., Martynovskaja A.V. *Biohimicheskaja ocenka vinograda dlja kon'jachnogo proizvodstva [Biochemical assessment of grapes for brandy production]. Problemy razvitija APK regiona, 2018, no. 1 (33), pp. 154-163.*

16. Magomedov M.G. *Transportabel'nost' stolovykh sortov vinograda // Vinograd i vino Rossii. 1995. № 4. S. 29.*

**ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ НАРОДНЫМ ХОЗЯЙСТВОМ (ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ)**

УДК 634.619

**ЭКОНОМИКА РЫНКА ТУРИЗМА РД: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ**

**А.А. АББАСОВА**, канд. экон. наук, доцент  
ФГБОУ ВО «Дагестанский ГАУ», г. Махачкала

***THE ECONOMY OF THE TOURISM MARKET IN DAGESTAN: PROBLEMS AND PROSPECTS***

**A. A.ABBASOVA**, *Candidate of Economics, Associate Professor*  
*Dagestan State Agrarian University*

**Аннотация.** В статье рассмотрены проблемы и перспективы необходимости развития туристической отрасли. Особенно актуальна эта проблема в свете требований современного экономического роста, которые выражаются в масштабных инвестициях в "человеческий капитал", иначе говоря, в повышение качества жизни населения. Одним из важнейших направлений формирования регионального рынка туристических услуг является изучение и выявление рекреационных ресурсов в республике. Определены основные моменты участия государства в инвестиционном процессе, нацеленные на развитие туристической сферы. Проанализированы научные подходы по определенным проблемам развития и функционирования туристической отрасли.

**Ключевые слова:** туризм; экономика; доходы населения; туристическая отрасль; туристический бизнес; туристическая инфраструктура; турагентство; государственная инвестиционная политика.

**Abstract.** *The paper discusses the problems and prospects of the need for the development of the tourism industry. This problem is particularly relevant in the light of the requirements of modern economic growth, which are expressed in large-scale investments in "human capital", in other words, in improving the quality of life of the population. One of the most important strategies for the formation of the regional market of tourist services is the study and identification of recreational resources in a particular region. The main directions of the state's participation in the investment process, aimed at the development of the tourism sector. Scientific approaches to certain problems of development and functioning of the tourism industry are analyzed.*

**Keywords:** *tourism; economy; incomes of population; tourism industry; tourism business; tourist infrastructure; travel Agency; state investment policy.*

**Введение.** В настоящее время отдых в России является очень популярным. Жители нашей страны не упускают возможность отдохнуть и посмотреть уютные и красивые ее места. Республика Дагестан, обладая значительным природно-рекреационным потенциалом, занимает весьма скромное место на внутреннем российском туристском рынке. Расположенный на Северном Кавказе, на берегу Каспийского моря Дагестан нуждается сегодня в развитии туризма. Поэтому важно исследовать этот субъект России на наличие рекреационных ресурсов и туристических центров.

Целью данного исследования является экономическая оценка туристско-рекреационного потенциала нашей республики. Следует изучить рекреационные ресурсы и туристические центры Республики Дагестан.

Методы исследования: анализ литературных источников, интернет ресурсов, картографических источников и туристско-рекреационного потенциала по методике П.В. Большаника; анализ и синтез туристских объектов [8].

**Основные положения.** Дагестан включает в себя пять климатических и несколько физико-географических зон: от субтропиков и Прикаспийской

низменности, находящейся на 28 метров ниже уровня мирового океана, до снежных вершин высотой более 4 тысяч метров. Общепринятое деление республики - это горы, предгорье и равнина. Внутренний Дагестан - это цепь высоких (до 2500 м) продольных скалистых хребтов с платообразными поднятиями. В силу специфических особенностей геолого-тектонического строения территория Дагестана располагает уникальными запасами самых разнообразных по составу минеральных вод - выявлено и описано свыше 300 целебных минеральных источников [12].

Дагестан уникален и во флористическом плане. Своеобразие и необычность флоры Дагестана обусловлена древностью и длительностью периода ее существенного изменения и изоляции [45]. Развитие флоры в Дагестане началось тогда, когда он составлял восточную часть Кавказского острова - Главного Кавказского хребта. По разнообразию растительно-климатических поясов Дагестан не имеет себе равных в России: от субтропического леса в устье реки Самур, пустынь и полупустынь на севере республики до высокогорных тундр и ледников. Флора Дагестана насчитывает около 4500 видов, из которых около 1100 эндемичных.

Таблица 1 - Оценка рекреационных ресурсов

Объект	Балл потенциала рекреации и отдыха	Величина источника ресурсов	Баллы увлажнения	Коэффициент транспортной доступности	Потенциал климатических ресурсов	Рекреационный потенциал
Город-заповедник Дербент	4	6	6	3,5	24	8,22
Самурский природный парк	4	3	6	1	24	14,4
Горный сад "Гунибское плато"	4	1	6	3,5		1,37
Махачкалинский дендропарк	4	3	6	1	24	28,8
«Джами»	2	1	6	1	24	2,4
«Одиссей»	2	1	6	1	24	2,4
«Дербент»	2	1	6	3,5	24	0,69
«Золотые пески»	2	1	6	1	24	2,4
«Чайка»	2	1	6	3,5	24	0,69
«Прибой»	2	1	6	1	24	2,4
Мин. источник «Талги»	2	6	6	1	24	14,4
Мин. источник «Рычалсу»	2	6	6	1	24	14,4
Крепость Нарын-Кала	4	3	6	3,5	24	4,11
Аул Кубачи	4	1	6	3,5	24	1,37
Центральная Джума-мечеть	4	9	6	1	24	43,2
Озеро Кезенойам	1	1	6	3,5	24	0,34
Озеро Южный Аграхан	1	1	6	3,5	24	0,34
Гора Шалбуздаг	2	1	6	3,5	24	0,69
Бархан Сары-Кум	2	1	6	1	24	2,4
Крепость Кала-Корейш	4	3	6	1	24	14,4
Крепость «Семи братьев»	4	1	6	3,5	24	4,8
Ицаринская башня	4	1	6	3,5	24	4,8
Сулакский каньон	2	1	6	1	24	2,4

(Источник: Атаев Д. М. Путеводитель по Дагестану)

Особенность, выгодно отличающая республику от других регионов Российской Федерации, - это разнообразие природных ландшафтов: от пустынного и полупустынного типа до реликтовых субтропических лесов на сравнительно небольшой территории; наличие комбинации горных хребтов на западе и Каспийского моря на востоке [5]. Эти особенности позволяют животному миру Дагестана отличаться значительным разнообразием и уникальностью.

Доля заповедников и национальных парков в общей площади - 0,53 %. На территории республики расположены государственный заповедник "Дагестанский", Самурский государственный природный парк, 3 заказника федерального значения, 10 заказников республиканского значения, Горный ботанический сад "Гунибское плато", Махачкалинский дендропарк и более 300 памятников природы республиканского и местного значения.

**Анализ проблемы.** К 1990-м годам в Дагестане был накоплен мощный потенциал туристско-рекреационного комплекса. Это позволяло принимать до 180 тысяч туристов извне. Всего же за сезон в Дагестане, включая самих дагестанцев и неорганизованных туристов, отдыхало до 500 тысяч человек. И все равно по-

требность в путевках на туристско-экскурсионные и санаторно-курортные услуги значительно перекрывала возможности рекреационной сети Республики Дагестан [12].

Увы, в годы реформ система функционирования туристско-рекреационного комплекса республики просто рухнула. Организованный туризм в Дагестане фактически перестал существовать. Без людской заботы многие заброшенные объекты быстро пришли в негодность. Из-за споров республиканских органов власти и профсоюзов «повисла в воздухе» судьба многих объектов туристской индустрии. Они считались собственностью профсоюзов, но финансировались через республиканский бюджет. Возникла правовая коллизия, в результате чего, к примеру, не на что оказалось отремонтировать проравшуюся водопроводную трубу. Труба текла, территория заболачивалась, зарастала камышом, а через несколько месяцев кемпинг с огромной стоимостью основных фондов просто перестал существовать как объект туристической индустрии.

К концу «лихих 90-х» количество мест на предприятиях туристского комплекса, которые можно предоставить отдыхающим, сократилось по сравнению с 1992 годом более чем в 3 раза и составляло 12,8 тысячи мест.

В результате всего этого Дагестан приобрел славу региона, в который не то что ездить, но и разглядывать на карте страшно.

Сегодня Министерство культуры и туризма Республики Дагестан пытается восстановить былой престиж дагестанского туризма. В перспективе отрасли поверил и частный бизнес, построивший или начавший строительство десятков объектов инфраструктуры: гостиниц, санаториев, ресторанов, кафе... Очень много дает деятельность предпринимателей по строительству в городах республики малых гостиниц, отелей, которые соответствуют современному уровню комфортности.

Почти все, что было раньше, пришло в негодность. Главная задача сегодня - это создание и развитие совершенно новой инфраструктуры объектов туризма и

отдыха, дальнейшее развитие индустрии отдыха. Министерство Республики Дагестан по культуре и туризму надеется в перспективе выйти и на международный уровень в развитии туристической отрасли.

Для этого надо многое сделать. Прежде всего - улучшать имидж Дагестана. Важное направление - маркетинг и продвижение на рынке туристических возможностей республики.

Вопросы обеспечения безопасности невозможно прописать ни в одном из программных документов по развитию туризма. А ведь это ключевой вопрос. Единственный взрыв покончил с туристическими надеждами целых стран. Тем более опасность будет постоянно угрожать такому сложному региону, как Дагестан, куда инвесторы только собираются вложить огромные деньги.

**Таблица 2 - Развитие туризма в 2013-2017 гг. в Республике Дагестан**

Показатели	2013 год	2014 год	2015 год	2016 год	2017 год
1. Численность иностранцев, въехавших в Дагестан, тыс. человек	38,9	45,7	48,1	49,7	54,5
2. Численность граждан Дагестана, выехавших за границу, тыс. человек	598	617	653	645	847
3. Объем обслуживания туристов, тыс. человек	160,2	148,2	179,7	215,8	275,2
4. Численность экскурсантов, тыс. чел.	148,9	164,2	169,5	173,5	199,2
5. Налоги в бюджет всех уровней, млн. рублей	78,6	95,3	107,9	119,4	154,8

Туристская отрасль постепенно занимает свой сектор в социально-экономическом развитии республики. В последние годы сфера туризма развивается стабильно и динамично. Индустрия туризма обладает высоким инвестиционным мультипликационным эффектом: 1 рубль вложений приносит 4 рубля суммарного дохода в других отраслях экономики. Такой же умножающий коэффициент и в занятости - 1 рабочее место в туризме приводит к появлению 4 рабочих мест в отраслях, соучаствующих в производстве туристского продукта [19].

Сегодня численность работающих в туристско-рекреационной сфере республики превысила 23 тысяч человек. Всего на территории республики зарегистрировано 37 юридических лиц, осуществляющих туристскую деятельность; из них туроператорами, сведения о которых внесены в Единый федеральный реестр туроператоров, являются только 14, чего явно недостаточно при имеющихся возможностях. Количество коллективных средств размещения достигает 160, в их числе пансионаты, санатории, сезонные лагеря и базы отдыха и оздоровления [22].

Отмечается ежегодный рост внутреннего туристского потока. В 2017 году удалось также сохранить положительную динамику развития отрасли. По предварительным экспертным оценкам, по итогам деятельности в 2017 году количество обслуженных туристов составило порядка 275,2 тысяч человек (107,1 % к уровню 2013 года), из них более 110 тысяч человек - приезжие. По итогам 2017 года туристскими фирмами республики направлено на отдых за пределы республики (в основном в страны Ближнего Востока: Турцию, Иран, ОАЭ, в европейские страны и Китай) более 847 тысяч человек [22].

По данным Управления Федеральной миграционной службы по Республике Дагестан, в 2017 году республику посетили 54,5 тысяч иностранных граждан - это на 44,1 % больше, чем в 2013 году.

Государственная поддержка развития туристско-рекреационного комплекса республики получила дальнейшее развитие и в 2017 году. При поддержке Ростуризма стала реализовываться федеральная целевая программа «Юг России». Были выполнены работы по созданию инженерной инфраструктуры, необходимые для развития туристско-рекреационных комплексов на инвестиционных площадках «Дарвагчай», «Новокаякент» и «Чиндирчеро» [16].

В настоящее время на дагестанском побережье Каспия предполагается строительство объектов гостиничного комплекса, в составе которого средства размещения повышенной комфортности, среднего и туристского класса, объектов санаторно-курортного назначения и общекурортных учреждений. В пределах приморских районов определены инвестиционные площадки на территориях, обладающих необходимыми транспортными коммуникациями, обширными неосвоенными прибрежными полосами, значительными запасами лечебных минеральных вод и грязей с целью строительства объектов размещения туристско-рекреационных комплексов Турали и Количи в Карабудахкентском районе, Новокаякент в Каякентском районе и Дарвагчай в Дербентском районе. Это создаст возможность для единовременного размещения на этих объектах около 8 тыс. туристов и отдыхающих и трудоустроить более 6,5 тыс. человек. Предусмотрено также строительство объектов, оказывающих услуги в области гостиничного бизнеса, санаторно-курортного отдыха, развлекательных и бытовых

услуг.

С целью увеличения информированности потенциальных клиентов о туристских возможностях региона разработана PR-кампания по продвижению республики на российские и международные туристские рынки: успешно проводятся рекламные и пресс-туры, арендуются стенды на российских и международных выставках, ведется выпуск печатной продукции и наружной рекламы, прошла серия показов фильмов, сюжетов и передач о Дагестане по каналам российского телерадиовещания, создан собственный сайт в сети Интернет.

Традиционной стала организация и проведение туристских ярмарок «Дагестан - ТУРЭКСПО», в которых каждый год растет количество участников и интерес со стороны представителей других регионов: Москвы, Краснодарского и Ставропольского краев, Астраханской области, Республик Адыгеи, Ингушетии, Белоруссии, Азербайджана.

Туризм как межотраслевой комплекс экономики региона имеет большое научное и прикладное значение не только для тех, кто профессионально занят в сфере туризма, но и для большинства сограждан, любящих путешествовать, познавать достопримечательности культуры и природы и получать таким образом позитивный заряд духа и здоровья.

Туризм в Республике Дагестан в перспективе должен стать одной из главных отраслей экономики, её бюджетообразующей частью. Некоторые страны третьего мира именно на этом живут и процветают.

**Выводы.** Несмотря на продолжающийся туристический бум, влияние индустрии туризма на экономику республики пока незначительно. Оно адекватно вкладу в развитие данной отрасли.

По самым оптимистическим подсчетам в индустрии туризма занят лишь один работник из 300, занятых в сфере услуг, что в 30 раз ниже аналогичного мирового показателя. Незрелость туристической инфраструктуры, невысокое качество сервиса, устойчивый миф о Дагестане как о зоне повышенного риска привели к тому, что в настоящее время на нашу республику приходится менее 1 % туристического потока. Все это определяет объективную необходимость в смене возникшей сегодня в республике ситуации.

Процесс децентрализации управления туризмом должен быть дополнен совершенным механизмом регулирования и поддержки туристической деятельности со стороны правительства. Система регулирования определяет совокупность форм и методов государственного регулирования, которые реализуются через соответствующие системы и звенья управления сферой туризма республики. Достижение подобного положения выдвигает необходимость отражения в практической деятельности государства не только экономических, политических, социальных, но и республиканских аспектов развития сферы туризма. Этому отвечает, на наш взгляд, проведение республи-

канской политики, направленной на использование благоприятных и ограничение действия негативных республиканских факторов как для достижения общих целей социально-экономического развития, так и стабильного развития республики. В отраслевом разрезе роль сферы туризма в формировании экономики республики вполне соответствует материальной сфере: вклад сферы туристических услуг (13,6 %) сравним с промышленностью (15,8 %); услуг, связанных с жильем (5,4 %) - со строительством (4,5 %) [17].

Государственное регулирование туризма по своей сути направлено на создание стабильно развивающейся экономической базы как основы реальной самостоятельности всех звеньев туристской отрасли, что предполагает создание условий для оптимального сочетания организационно-распорядительных и экономических методов регулирования хозяйственной деятельности.

Эффективное управление и государственное регулирование туристской сферы определяется только получением максимально возможного в количественном и качественном выражении социального эффекта развития предприятий этой сферы.

В связи с этим необходима конкретная программа формирования и развития государственного регулирования экономики региона как в целом, так и в отраслевом разрезе. Эффективное управление социальным развитием любых организационных структур необходимо, чтобы цели, задачи, функции объективно определялись потребностями в создании условий для их функционирования. При этом важным является обоснованность структурных элементов, которая должна определяться составом функций и объемами задач по их реализации. Разнообразие целей и задач системы управления развитием туристской сферы определяется для каждой конкретной отрасли и предприятия с учетом специфики оказываемых туристских услуг. Обобщенная схема определения и формирования цели развития туристской сферы показана в таблице 3, из которой видно, что цель развития формируется с учетом особенностей функционирования предприятий и организаций сферы туризма.

Но потенциальные возможности республики позволяют при соответствующем уровне развития туристской инфраструктуры принимать до 1 млн. туристов; довести услуги курортно-туристского комплекса до 6,0 млрд. рублей в год и создать более 100 тысяч новых рабочих мест [16]. Иностранцы туристы не могут отвести глаз от наших замечательных музейных экспонатов, которые некому показывать, кроме редких посетителей - самих дагестанцев. А ведь были времена, когда несколько туристских групп одновременно посещали музеи - то есть их поток был огромен, и неиссякаем интерес к нашей самобытной и экзотичной республике в прекрасном горном краю. А какие прекрасные у нас музеи в отдаленных горных районах.

**Таблица 3 – Формы государственного регулирования туристской отрасли**

Наименование формы	Наименование и содержание
Финансово-кредитная	Финансирование государственных и муниципальных предприятий и организаций. Приобретение акций и вложение денежных средств в уставной капитал. Пополнение оборотных средств предприятий и, прежде всего, государственной и муниципальной собственности. Дотации, субсидии и безвозмездная помощь из специальных денежных фондов. Льготные кредиты, представление гарантий по кредитам коммерческих банков. Финансирование региональных целевых программ туристического профиля.
Материально-техническая помощь	Безвозмездная передача недвижимости или ее продажа по льготным ценам и в рассрочку. Сдача в аренду госпредприятий, недвижимости и т.д. на льготных условиях. Траст на льготных условиях. Государственный заказ на туристские работы в регионе и за его пределами.
Налогообложение	Создание щадящего и стимулирующего налогообложения. Налоговые льготы на дифференцированной основе. Упрощение системы учета и отчетности. Предоставление инвестиционного и др. налоговых кредитов. Определение приоритетов налоговой политики с учетом изменений в социально-экономическом развитии отрасли.
Информационная поддержка	Предоставление экономической, технической и др. информации по вопросам туризма на платной и бесплатной основе. Формирование банка моделей рынка туристской продукции. Формирование банка статданных рынка туристской продукции. Развитие сети Интернет в системе туристской отрасли.
Консультативная помощь	Консультации в проведении маркетинговых исследований, разработке бизнес-планов, лизинга и др. мероприятий. Методическое обеспечение предприятий и организаций по их требованиям. Создание консультативных форм на базе малых предприятий. Оказание помощи во внедрении новой техники.

Таким образом, необходимо отметить, что для формирования и функционирования эффективного механизма управления сферой туризма сегодня особенно важным становится эффективное функционирование

организационно-экономического механизма регулирования экономики и ее сфер на региональном и местном уровнях.

#### Список литературы

1. Постановление Правительства РФ за №177 от 11.03.1996 г. ФЦП «Развитие туризма в РФ.
2. Федеральный закон Российской Федерации № 132 – ФЗ от 24 ноября 1996г. «Об основах туристской деятельности в РФ» // Российская газета. – 1996. – № 231. 3 декабря.
3. Аббасова А.А., Исмаилов Т.З. Основные черты и проблемы развития туризма в Дагестане // Актуальные проблемы и перспективы развития экономики России в современных условиях: материалы Международной научно-практической конференции. 14-15 мая 2018 года. – Махачкала, 2018. – С. 5-9.
4. Абдулаев К. А. Современные ландшафты горного Дагестана: монография / К.А. Абдулаев, З.В. Атаев, В.В. Братков. - Махачкала: ДГПУ, 2011. - 115с.
5. Атаев Д. М. Путеводитель по Дагестану, Махачкала / Атаев Д. М., Гаджиев К.К. - Махачкала, 1999. - 144 с.
6. Барзыкин Ю.А. Основные направления государственной политики развития туризма в Российской Федерации / Ю.А. Барзыкин // Туризм: право и экономика. – 2017. - № 3(22). – С. 2-8.
7. Большаник П. В. География туризма: учебное пособие». – М.: Альфа-М, НОРМА-ИНФРА-М, 2015. - 304с.
8. Бухтоярова И.В., Голик Л.В., Марчук В.И. Методология статистической оценки рынка туристских услуг // Рыночная трансформация экономики предпринимательства: состояние и перспективы: сборник научных трудов / Под ред. В.А. Романова. – Шахты: ЮРГУЭС, 2015. - С. 112-117.
9. Витерс Д., Випперман К. Как продать свои услуги. - СПб., 2014.
10. Волков Ю.Ф. Введение в гостиничный и туристский бизнес. - Ростов н/Д: Феникс, 2013. - 348с.
11. Гуляев В.Г. Туризм: экономика, управление, устойчивое развитие: учебник / И.А. Селиванов, В.Г. Гуляев. — М.: Советский спорт, 2018. — 141с.
12. Гусейнов М.К. Бентос Дагестанского района Каспия / М.К. Гусейнов // Известия вузов. Северо-Кавказский регион. Естественные науки. - 2004. - № 1. - С. 77-81.
13. Даниленко Н.Н. Концепция развития туризма в регионе: основные положения / Н.Н. Даниленко // Регион: экономика, социология. – 2013. - № 4. – С. 37-46.
14. Квартальнов В.А. Туризм: учебник для образовательных учреждений тур. профиля. - М.: Финансы и статистика, 2013. - 315с.
15. Курило Л.В. Основы экскурсионной деятельности: учебное пособие / Е.В. Смирнова, Л.В. Курило. — М.: Советский спорт, 2012. — 207с.
16. Набиева У.Н., Аббасова А.А. Организация туристско-рекреационных зон как фактор экономической стабильно



сти региона // Региональные проблемы преобразования экономики: интеграционные процессы и социально-экономическая политика региона: материалы VII Всероссийской научно-практической конференции с международным участием ИСЭИ ДНЦ РАН. - Махачкала, 9-10 ноября 2016 года.

17. Набиева У.Н., Аббасова А.А. Некоторые вопросы инвестиционной деятельности в сфере туризма Дагестана // Проблемы формирования и реализации эффективной инвестиционной политики региона: материалы круглого стола. - ИСЭИ ДНЦ РАН, 3 октября 2016 года.

18. Набиева У.Н., Аббасова А.А. Дагестан как регион для развития международного туризма // Успехи современной науки и образования: материалы Круглого стола в рамках Всероссийской научно-практической конференции «Социально-ответственный туризм в контексте устойчивого развития туризма». - 2016.

19. Аббасова А.А., Раджабов А.Н., Мустафаева Х.Д. Проблемы развития инвестиционной деятельности в аграрной сфере экономики Дагестана // Проблемы формирования и реализации эффективной инвестиционной политики региона: материалы Круглого стола ИСЭИ ДНЦ РАН. - Махачкала, 30 сентября 2015 года. - С. 128-134.

20. Аббасова А.А., Раджабов А.Н., Мустафаева Х.Д. // Горное сельское хозяйство. – Махачкала: ДАГНИИСХ, 2015. - № 3.

21. Ополченова Е. Проблемы развития национального туризма / Е. Ополченова // Туризм: практика, проблемы, перспективы. – 2016. - №7. – С. 32-33.

22. Перерва В.И. Экологический туризм в современном мире // Использование и охрана природных ресурсов России. - 2009. - №3-4. - С. 120-125.

23. Туризм в цифрах. 2016. Госкомстат РФ. Российский союз туриндустрии. - М., 2017. - С. 88.

24. Экономика туризма: учебно-методический комплекс / С.А. Мухамедиева. — Кемерово: КемГУКИ, 2014. — 140с.

25. Михайлова К. Ю. Инновационные направления развития мировой туристической индустрии // Вестник АПК Ставрополя. - 2016. - № 1 (21). - С. 260-264.

26. Трухачев А.В. Сельский туризм как основной фактор развития региональной экономики туризма в РФ // Вестник АПК Ставрополя. - 2017. - № 4 (28). - С. 157-158.

### References

1. Decree of the Government of the Russian Federation №177 from 11.03.1996 g. Federal target program " development of tourism in the Russian Federation."

2. Federal law of the Russian Federation No. 132 – FZ of 24 November 1996. "On the basics of tourist activity in Russia" // Rossiyskaya Gazeta. - 1996. - № 231. 3 Dec.

3. The main features and problems of development of tourism in Dagestan. Materials of the international scientific-practical conference "Actual problems and prospects of development of economy of Russia in modern conditions". 14-15 may 2018.- Makhachkala, 2018-. S. 5-9.

4. Abdullaev, K. A. Contemporary landscapes of mountainous Dagestan: monograph / K. A. Abdullaev, V. Z. Ataev, V. V. chap. - Makhachkala: DSPU, 2011. - 115 p.

5. Ataev D. M. Guide to Dagestan, Makhachkala / Ataev D. M., Hajiyev K. K. - Makhachkala, 1999. 144 p.

6. Barzykin Yu. a. Main directions of state policy of tourism development in the Russian Federation / Y. A. Barzykin // Tourism: law and Economics. - 2017. - №3 (22). - P. 2-8.

7. Bol'shanik P. V. Geografiya turizma: uchebnoe posobie». – М.: Al'fa-M, NORMA-INFRA-M, 2015. - 304s.

8. Program I. V., Golik, L. V., Marchuk V. I. the Methodology of statistical evaluation of tourism market // the Market transformation of the economy of entrepreneurship: status and prospects. Collection of scientific works / Under the editorship of V. A. Romanova. - Mine, argues, 2015. - P. 112-117.

9. Withers, D. K. wipperman How to sell their services.SPb. 2014.

10. Volkov Yu. f. Introduction to hotel and tourist business. - Rostov n / D.: Phoenix, 2013. - 348 p.

11. Gulyaev V. G. Tourism: Economics, management, sustainable development: textbook. - Moscow: Soviet sport, 2018. - 141 p.

12. Guseinov, M. K. Benthos of the Dagestan area of Caspian sea region/ M. K. Huseynov //Izvestiya vuzov. North Caucasus region. Natural science. - 2004. - № 1. - P. 77-81.

13. Danilenko N. N. The concept of tourism development in the region: the main provisions / N. N. Danilenko // Region: Economics, sociology. - 2013. - № 4. - P. 37-46.

14. Quarter V. A. tourism: Textbook for educational institutions. profile's. - Moscow: Finance and statistics, 2013. - 315 p.

15. Kurilo, L. V. fundamentals of excursion activity: studies. manual / E. V. Smirnova, L. V. smoked. - Moscow: Soviet sport, 2012. - 207 p.

16. Nabieva U. N., The organization of tourist and recreational zones as a factor of economic stability of the region. VII all-Russian scientific and practical conference with international participation "Regional problems of economic transformation: integration processes and socio-economic policy of the region". ISEI DNTS RAN. - Makhachkala, 9-10 November 2016.

17. Nabieva U. N., Abbasova A. A. Some questions of investment activity in the sphere of tourism of Dagestan. Materials of the round table "Problems of formation and implementation of effective investment policy of the region". Isei DNC RAS, October 3, 2016.

18. Nabieva U. N., Abbasova A. A. Dagestan as a region for the development of international tourism. // Advances in modern science and education. Round table "Socially responsible tourism in the context of sustainable tourism development" within the framework of the all - Russian scientific and practical conference "Socially responsible tourism in the context of sustainable tourism development". 8 November 2016.

19. Abbasov, A. A., Radzhabov A. N., Mustafayev H. D. problems of development of investment activity in agrarian sector of economy of Dagestan. Materials of the round table "Problems of formation and implementation of effective investment policy of the region". ISEI Dagestan scientific center of RAS, Makhachkala, September 30, 2015, pp. 128-134.

20. Abbasov, A. A., Radzhabov A. N., Mustafayev H. D. //MINING AGRICULTURE 2015, № 3,DANISH, Makhachkala

21. Polcanova E. problems of development of national tourism / E. Polcanova // Tourism: practice, problems, prospects. -

2016. - №7. – Pp. 32-33.

22. Pererva V. I. *Ecological tourism in the modern world // Bulletin "Use and protection of natural resources of Russia". -*

2009. - №3-4. - P. 120-125.

23. *Tourism in numbers. 2016. Goskomstat of the Russian Federation. Russian tourism Union. - M., 2017. - P. 88.*

24. *Economy of tourism: educational and methodical complex / Mukhamedieva. - Kemerovo: Kenguki, 2014. - 140 p.*

25. Mikhaylova K. YU. *Innovatsionnye napravleniya razvitiya mirovoy turisticheckoy industrii // Vestnik APK Stavropol'ya. 2016. № 1 (21). S. 260-264.*

26. Trukhachev A.V. *Sel'skiy turizm kak osnovnoy faktor razvitiya regional'noy ekonomiki turizma v RF // Vestnik APK Stavropol'ya. 2017. № 4 (28). S. 157-158.*

УДК: 338.43

DOI 10.15217/issn2079-0996.2018.4.218

**СБАЛАНСИРОВАННОЕ РАЗВИТИЕ ЭЛЕМЕНТОВ РЕСУРСНОГО ПОТЕНЦИАЛА КАК РЕЗЕРВ РОСТА АГРАРНОГО ПРОИЗВОДСТВА В РЕГИОНЕ**

А.А. БАШИРОВА, канд. экон. наук, ст. науч. сотрудник

А.М. САДЫКОВА, науч. сотрудник

ФГБУН «Институт социально-экономических исследований ДНЦ РАН», г. Махачкала

**THE BALANCED DEVELOPMENT OF ELEMENTS OF RESOURCE POTENTIAL AS THE RESERVE OF GROWTH OF AGRARIAN PRODUCTION IN THE REGION**

A.A. BASHIROVA, *Candidate of Economics, Senior Researcher*

A.M. SADYKOVA, *Researcher*

*Economic and Social Research Institute of the Dagestan Science Center of the RAS, Makhachkala*

*Исследование выполнено при финансовой поддержке РГНФ, проект № 16-02-00374a*

**Аннотация. Цель работы.** Исследовать основные элементы ресурсного потенциала агропромышленного комплекса региона, предложить направления формирования их сбалансированного развития в целях повышения эффективности и результативности регионального агропроизводства.

**Метод.** Теоретической и методологической основой исследования явились научные труды отечественных ученых в области формирования и управления ресурсным потенциалом агропромышленного комплекса региона с позиции обеспечения роста аграрного производства и повышения качества жизни на сельских территориях. В процессе работы использовались такие научные методы, как аналитический, логический, системный, статистический, сравнительный, описательный.

**Результаты работы.** В статье исследована специфика развития основных элементов ресурсного потенциала АПК региона; определены проблемы, препятствующие сбалансированному развитию составляющих ресурсного потенциала; рассмотрена роль государства и предпринимательских структур в процессе обеспечения баланса развития элементов ресурсного потенциала.

**Область применения результатов.** Результаты проведенного исследования расширяют научные положения о процессе управления ресурсным потенциалом регионального АПК и его отдельными элементами. Приведенные выводы и предложения позволят достичь большей эффективности агропроизводства на региональном уровне за счет обеспечения баланса развития его основных составляющих.

**Выводы.** Проведенный в исследовании анализ показал, что развитие агропромышленного комплекса Республики Дагестан характеризуется разбалансированностью основных элементов ресурсного потенциала, обусловленной совокупностью различных причин, среди которых можно выделить такие: земли сельскохозяйственного назначения не используются в силу определенных обстоятельств; технико-технологическое отставание агропроизводства; отсутствие реально действующей системы разработки и внедрения инноваций в АПК; неразвитость социальной инфраструктуры; проблемы с квалификацией и составом рабочих кадров и т.д.

В качестве основного субъекта, способного оказать регулирующее воздействие на процесс достижения баланса в условиях экономического развития республики, выступает государство.

**Ключевые слова:** ресурсный потенциал, агропромышленный комплекс, регион, управление, сбалансированное развитие.

**Abstract .Objective.** To investigate features of basic elements of resource capacity of agro-industrial complex of the region, to offer the directions of formation of their balanced development for increase in efficiency and effectiveness of regional agroproduction.

**Method.** Theoretical and methodological basis of a research were scientific works of domestic and foreign scientists in the field of formation and management of the resource capacity of agro-industrial complex of the region from

*a position of ensuring growth of agrarian production and improvement of quality of life in rural territories. In the course of work such scientific methods as were used: analytical, logical, system, statistical, comparative, descriptive.*

**Results.** *The specifics of development of each of basic elements of resource capacity of agrarian and industrial complex of the region are investigated in the paper, the problems interfering the balanced development of components of resource potential are defined, the role of the state and enterprise structures in the course of ensuring balance of development of elements of resource potential is considered.*

**Application results.** *Results of the conducted research expand scientific regulations on process of management of the resource capacity of regional agrarian and industrial complex and its separate elements. The given conclusions and offers will allow to reach bigger efficiency of agroproduction at the regional level due to ensuring balance of development of his main components.*

**Conclusions.** *The analysis which is carried out in a research has shown that development of agro-industrial complex to the Republic of Dagestan is characterized by the unbalance of basic elements of resource potential caused by set of various reasons from which it is possible to distinguish such as: the earth of agricultural purpose aren't used owing to certain circumstances; technical and technological lag of agroproduction; lack of really operating system of development and deployment of innovations in agrarian and industrial complex; backwardness of social infrastructure; problems with qualification and structure of personnel, etc.*

*The state acts as the main subject capable to make the regulating impact on process of achievement of balance in the conditions of economic development of the republic.*

**Keywords:** *resource potential, agro-industrial complex, region, management, balanced development.*

**Введение.** Республика Дагестан обладает большим потенциалом для развития конкурентного агропромышленного производства, который в настоящее время используется не в полной мере. Значения показателей развития регионального АПК Республики Дагестан, несмотря на положительную динамику, остаются невысокими по сравнению с другими аграрными регионами страны. Ситуация усугубляется общими для экономики республики ограничителями для развития, такими как социальная напряженность и криминогенная обстановка. В целом это не способствует развитию регионального АПК потенциально возможными темпами.

#### **Методы исследования.**

Ресурсный потенциал региона, а также отраслей региональной экономики складывается на основе сочетания природных условий территории и органически связанных с ней трудовых и материально-технических ресурсов. Ресурсный потенциал как экономическая категория включает в себя не только совокупность различных ресурсов, но и объемы их использования для производства, а также определяет эффект их совместного действия и возможность адаптации к условиям окружающей среды.

Цели и задачи по достижению эффективных результатов развития территорий в значительной степени определяются не имеющимися на данный момент ресурсами, а ресурсным потенциалом. Таким образом, эффективное функционирование и использование ресурсного потенциала становится необходимой предпосылкой сбалансированного развития экономики территорий в средне- и долгосрочной перспективе [13].

Республика Дагестан является аграрным регионом и обладает необходимыми ресурсами для ведения эффективного аграрного производства.

В то же время, несмотря на многообразие благоприятных факторов для развития агропромышленного комплекса республики и наличные ресурсы, существуют проблемы, тормозящие данный процесс:

1) определенная площадь земель сельскохозяйственного значения не используются в то время, как республика испытывает недостаток собственного продовольствия, а объем импорта продовольственных товаров достаточно высок;

2) продолжающееся технико-технологическое отставание массового агропромышленного производства;

3) неразвитость системы разработки и внедрения инноваций АПК;

4) стагнация сельскохозяйственного машиностроения для пищевой и перерабатывающей промышленности;

5) отставание развития социальной инфраструктуры сельских территорий от городов;

6) нехватка квалификационных кадров в аграрном производстве, а также отток населения из сельских территорий, особенно молодежи;

7) монополизация агропродовольственного рынка и сложность доступа к ней сельхозпроизводителей;

8) ужесточение условий внешнеэкономической деятельности при вступлении России в ВТО и вследствие западных санкций, ухудшения политических и экономических отношений на мировой арене [4].

Данные процессы, характеризующие условия развития агропромышленного комплекса, обуславливают направления регулирования развитием АПК, а также необходимость управления теми или иными ресурсами производства, увеличивая либо ограничивая их действие, наращивая объем либо улучшая их качество. Состав и структура ресурсного потенциала достаточно изменчивы, поскольку виды и формы экономических отношений, сложившихся на территории, развитие технологий и инновационные процессы, внешние по отношению к региону процессы, социальные проблемы и уровень развития общества и другие в конечном итоге определяют направления, формы и масштабы использования ресурсного потенциала.

Рациональное соотношение ресурсов, не их количество само по себе, и даже не качество – это то, что обуславливает эффективность производства. В аграрном производстве это особенно важно в силу его связи с определенной территорией.

Сложность использования ресурсов в сельском хозяйстве обуславливается тем, что их эффективность зависит не просто от суммарного применения, а от ра-

зумного сочетания их свойств и особенностей. Ресурсы должны находиться примерно на одном уровне развития и иметь возможность технологически сочетаться с другими ресурсами. Например, квалификация трудовых ресурсов должна соответствовать техническому уровню машин и оборудования; применяемые сорта растений - природно-климатическим условиям; инновационные ресурсы - технологическому уровню производства; инфраструктура внешнеэкономической деятельности - конкурентоспособности продукции и возможности использовать экспортный потенциал и т.д. Соединение различных видов ресурсов может давать также синергетический эффект при их использовании [9].

Сложившаяся на сегодняшний день структура ресурсного потенциала и степень развития каждого из вида ресурсов аграрного производства в республике характеризуются разбалансированностью и являются следствием таких причин, как различие в динамике поступления и выбытия (либо сокращения) использования основных производственных ресурсов (трудовых, земельных, материально-технических, продуктивного и рабочего скота, многолетних насаждений и т.д.); несоответствие инвестиционных и инновационных ресурсов запросам со стороны сельхозтоваропроизводителей; несовершенная структура регионального сельскохозяйственного производства, обуславливающая зависимость региона по некоторым категориям продовольственной продукции, а также сельскохозяйственного сырья; преобладание в структуре организационно-правовых форм сельскохозяйственных производителей мелких производителей - ЛПХ и КФХ, которые обладают меньшими финансовыми возможностями, доступом к государ-

ственной поддержке, инвестиционным и инновационным ресурсам, а соответственно, и возможностью к расширению своего ресурсного потенциала [2].

Современная структура ресурсного потенциала аграрного производства, сложившаяся в республике, отражает различную степень обеспеченности аграрного производства основными ресурсами.

Доля сельскохозяйственных угодий в общей площади земельных ресурсов на сегодняшний день составляет около 66 %, однако потенциал их использования полностью не реализован. На рынке сельскохозяйственного труда сложилась парадоксальная ситуация: с одной стороны, существует недостаток квалифицированных кадров, в том числе в сфере управления сельским хозяйством, специалистов агротехнических специальностей, рабочих; с другой стороны, наблюдается высокий уровень безработицы на селе. С каждым годом снижается технический потенциал, нагрузка на действующую технику возрастает, процент ввода основных фондов сокращается (в 2016 г. – 6,2 %); степень полностью изношенных средств в сельском хозяйстве составил в 2016 г. 7,7 %.

Увеличение объемов производства сельскохозяйственного производства с позиции решения задачи использования имеющихся ресурсов может быть достигнуто двумя путями: рост количества используемых в отрасли ресурсов и повышение качества их использования. В таблице 1 содержатся сведения об эффективности использования основных ресурсов в АПК и сельском хозяйстве региона.

**Таблица 1 - Показатели использования ресурсов в АПК и сельском хозяйстве Республики Дагестан<sup>1</sup>**

	2005	2010	2015
Производство продукции сельского хозяйства, млн. руб.	25197	48701	99541
Численность занятых в с/х, тыс. чел.	239,6	244,3	274,2
Производительность труда (объем с/х продукции/чел.)	105163	199349	363023
Площадь сельскохозяйственных угодий, тыс. га	3349,6	3349,6	3349,6
Землеотдача (объем с/х продукции/га)	7522	14539	29717
Основные фонды, млн. руб.	33672	59793	95698
Фондоотдача (объем с/х продукции / стоимость основных фондов)	0,75	0,81	1,04
Объем инвестиций в основной капитал в АПК, млн. руб.	557,3	254,2	595,0
Объем инновационных товаров, работ, услуг организаций (производство пищевых продуктов (включая напитки) и табака)	0	0	0
Удельный вес организаций (производство пищевых продуктов (включая напитки) и табака), осуществлявших инновации отдельных типов, в общем числе обследованных организаций, процентов <sup>2</sup>	0	0	0
Объемы государственной поддержки с/х РД, млн. руб.	-	2 912,9 <sup>3</sup>	1 572,6
Доля АПК в ВРП РД	23,5	15	15,2

Для сравнения: объемы инвестиций в основной капитал, которые составляют большую долю от всего объема инвестиций в агропромышленный комплекс, довольно незначительны по сравнению с объемами государственной поддержки, осуществляемой в большей степени за счет средств федерального бюджета.

<sup>1</sup> Данные таблицы содержат сведения из следующих источников: <http://www.gks.ru>, <http://www.gp.specagro.ru>, <http://dagstat.gks.ru>, <http://mcxrd.ru/>

<sup>2</sup> В 2013, 2014 гг данный показатель составил 10 и 12,5 % соответственно – были осуществлены маркетинговые инновации.

<sup>3</sup> Данные на 2012 г.

Данные таблицы свидетельствуют о том, что наращивание темпов сельскохозяйственного производства происходит за счет увеличения объемов применяемых ресурсов, а также за счет финансовой помощи государства, направленной, в первую очередь, на решение существующих текущих проблем, - их целью не является долгосрочное инвестирование. Кроме того, практически не осуществляются частные инвестиции, инвестиции в инновации и инновационное развитие; по большей части данные направления носят декларируемый, а не фактический характер.

Решение задачи эффективного использования ресурсного потенциала АПК региона в настоящее время не затрагивает такое важное направление, как повышение качества ресурсов и, самое главное, достижение баланса между всеми элементами ресурсного потенциала.

Сбалансированность элементов ресурсного потенциала зависит от качественных изменений в структуре ресурсов АПК, инвестиционных возможностей и особенностей инновационного развития региона, потребностей населения и отраслей экономики в сельскохозяйственном сырье и продовольствии.

В качестве основного субъекта, способного оказывать регулирующее воздействие на процесс достижения баланса в условиях экономического развития республики, с учетом вышеперечисленных особенностей, выступает государство; государственная вовлеченность и заинтересованность предпринимательских структур на данной территории являются основой эффективности.

Для формирования сбалансированной структуры ресурсного потенциала, прежде всего, необходимо методическое обоснование увеличения использования одних видов ресурсов в зависимости от наличия и использования других ресурсов. То есть, например, техническая обеспеченность аграрного производства должна быть доведена до нормативных параметров по основным видам техники с учетом используемых земель и перспектив их расширения. Это можно сделать за счет увеличения инвестиций в основной капитал агропредприятий в целях обновления материально-технической базы. Или, например, различия внутри региона по природно-климатическим условиям производства сельскохозяйственной продукции требуют дифференцированного подхода к ресурсному обеспечению производства в зависимости от особенностей климата, плодородия земли,

севооборотов, сортов растений и периода их роста, пород животных [9].

Таким образом, государственное участие в решении задачи сбалансированности элементов ресурсного потенциала в агропромышленном комплексе республики будет включать в себя направления:

- в республике одним из важных вопросов в области ресурсного обеспечения сельского хозяйства является земельный вопрос, соответственно, его решение - это первоочередная задача для региональных властей, в частности решение проблемы с землями отгонного животноводства;

- всестороннее содействие повышению инновационной активности в сельском хозяйстве, стимулирование разработки и внедрения в производство различного рода инноваций, содействие в освоении передовых технологий и новых методов хозяйствования;

- реализация комплекса мер по привлечению инвестиций в сельское хозяйство, в первую очередь, внебюджетных средств;

- содействие в решении проблемы улучшения состояния материально-технической базы, а также техническом перевооружении предприятий агропромышленного комплекса;

- реализация мер государственной политики в области подготовки кадров сельскохозяйственного производства по востребованным в комплексе, а также перспективным направлениям подготовки и специальностям;

- повышение уровня обеспеченности агропромышленного комплекса, а также сельских территорий объектами инфраструктуры, в том числе социальной, развитие системы ГЧП.

**Выводы.** Функционирование регионального агропромышленного комплекса во многом определяется наличием, отсутствием либо ограниченностью тех или иных ресурсов, то есть его эффективность и устойчивое развитие зависит от ресурсного потенциала. Существует взаимосвязь между ресурсным потенциалом и результатами деятельности АПК. Наличие ресурсного потенциала определяет эффективность процесса агропроизводства, а для обеспечения роста отдачи от ресурсов необходимо сбалансированное формирование ресурсного потенциала и оптимальное его использование.

#### Список литературы

1. Абдулаева З.З. Развитие малого предпринимательства и занятости населения в приоритетных отраслях экономики субъектов СКФО // Региональные проблемы преобразования экономики. - 2016. - № 1 (63). - С. 124-130.
2. Баширова А.А., Садыкова А.М. Механизм управления ресурсным потенциалом в региональном АПК // Региональные проблемы преобразования экономики. - 2018. - № 4 (90). - С. 5-11.
3. Велибекова Л.А., Омарова Н.Г., Рамазанова А.О. Проблемы и перспективы развития многоукладной экономики в аграрном секторе // Экономика и предпринимательство. - 2016. - № 11-1 (76-1). - С. 846-849.
4. Гасратова М.И., Рамазанова А.Г., Рамазанов М.Г. Стратегия устойчивого развития АПК Республики Дагестан // Фундаментальные исследования. - 2016. - №1 2-2. - С. 395-399.
5. Кутаев Ш.К. Современное состояние и тенденции развития трудовых ресурсов и социально-трудовых отношений // Вопросы структуризации экономики. - 2014. - № 3. - С. 35-38.
6. Магомедова Н.А. Обоснование территориального размещения инновационных проектов возобновляемой энергетики на сельских территориях Республики Дагестан // Региональные проблемы преобразования экономики. -2013. - № 4 (38). - С. 184-191.
7. Петросянц В.З., Дохолян С.В., Деневизюк Д.А. Проблемные регионы: экономическая политика в условиях федерализма // Экономика и управление. - 2017. - № 11 (145). - С. 43-52.
8. Постановление Правительства Республики Дагестан от 24 декабря 2013г. N 704 «Об утверждении инвестиционной стратегии Республики Дагестан до 2025 ГОДА».
9. Потапов А. П. Теоретические основы ресурсного потенциала аграрного производства // Изв. Саратов. ун-та Нов. сер. Сер. Экономика. Управление. Право. 2012. №4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/teoreticheskie-osnovy-resursnogo-potentsiala-agrarnogo-proizvodstva>

10. Сулейманова Н.А. О проблемах развития сельского хозяйства Дагестана // Вопросы структуризации экономики. - 2014. - № 1. - С. 57-62.
11. Султанов Г.С., Гимбатов Ш.М. Современный опыт и направления социально-экономического развития сельских территорий // Региональная экономика: теория и практика. - 2013. - № 47. - С. 49-55.
12. Умеров Э.А., Умерова С.Э. Трудовой потенциал как системная характеристика населения территории // Аprobация. - 2016. - № 1 (40). - С. 176-178.
13. Эльдиев М.Д., Эльдиева Т.М., Эпов И.О. Ресурсный потенциал как важный фактор сбалансированного развития сельских территорий // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки. - 2014. - №2 (192). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/resursnyy-potentsial-kak-vazhnyy-faktor-sbalansirovannogo-razvitiya-selskih-territoriy>

### References

1. Abdullaeva Z.Z. *Development of small business and employment of the population in priority branches of economy of subjects of North Caucasus federal district. Regional problems of transformation of economy.* 2016. No. 1 (63). pp. 124-130.
2. Bashirova A.A., Sadykova A.M. *Mekhanizm of management of resource potential in regional agrarian and industrial complex. Regional problems of transformation of economy.* 2018. No. 4 (90). pp. 5-11.
3. Velibekova L.A., Omarova N.G., Ramazanova A.O. *Problems and the prospects of development of multistructure economy in the agrarian secto. Economy and business.* 2016. No. 11-1 (76-1). pp. 846-849.
4. Gasratova M.I., Ramazanova A.G., M.G. Ramazans. *Strategy of sustainable development of agrarian and industrial complex of the Republic of Dagestan. Basic researches.* 2016. No. 12-2. pp 395-399.
5. Kutayev Sh.K. *Current state and tendencies of development of a manpower and social and labor relations. Questions of structurization of economy.* 2014. No. 3. pp. 35-38.
6. Magomedov N.A. *Justification of territorial placement of innovative projects of renewable power in rural territories of the Republic of Dagestan. Regional problems of transformation of economy.* 2013. No. 4 (38). pp. 184-191.
7. Petrosyants V.Z., Dokholyan S.V., Denezizyuk D.A. *Problem regions: economic policy in the conditions of federalism//Economy and management.* 2017. No. 11 (145). pp. 43-52.
8. *The resolution of the government of the Republic of Dagestan of December 24, 2013 N 704 "On the adoption of investment strategy of the Republic of Dagestan till 2025".*
9. Potapov A. P. *Theoretical bases of resource potential of agrarian production. Izv. Sarat. un-that It is new. it is gray. It is gray. Economy. Management. Right.* 2012. No. 4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/teoreticheskie-osnovy-resursnogo-potentsiala-agrarnogo-proizvodstva>
10. Suleymanova N.A. *About problems of development of agriculture of Dagestan. Questions of structurization of economy.* 2014. No. 1. pp. 57-62.
11. Sultans G. S., Gimbatov Sh.M. *Modern experience and directions of social and economic development of rural territories. Regional economy: theory and practice.* 2013. No. 47. pp. 49-55.
12. Umerov E.A., Umerova S. E. *Labor potential - as the system characteristic of the population of the territory//Aprobation.* 2016. No. 1 (40). pp. 176-178.
13. Eldiyev M.D., Eldiyeva T. M., Epov I. O. *Resource potential as important factor of the balanced development of rural territories. Scientific and technical sheets of the St. Petersburg state polytechnical university. Economic sciences.* 2014. No. 2 (192). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/resursnyy-potentsial-kak-vazhnyy-faktor-sbalansirovannogo-razvitiya-selskih-territoriy>.

УДК 614.8

### ЭКОНОМИЧЕСКАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ СЕЙСМИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ И ОБЕСПЕЧЕНИЕ СЕЙСМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РЕСПУБЛИКИ ДАГЕСТАН

Т.Б. БАТЫРБИЕВ<sup>1</sup>, канд. экон. наук, доцент

Х.Д. МАГОМЕДОВ<sup>2</sup>, канд. техн. наук

Л.П. ЖУКОВА<sup>1</sup>, ст. преподаватель

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Дагестанский ГАУ», г. Махачкала

<sup>2</sup>Дагестанский филиал ФИЦ ЕГС РАН

### ECONOMIC COMPONENT OF SEISMIC ACTIVITY AND ENSURING THE SEISMIC SECURITY OF THE REPUBLIC OF DAGESTAN

T.B. BATYRBIEV<sup>1</sup>, Candidate of Economics, Associate Professor

H. D. MAGOMEDOV<sup>2</sup>, Candidate of Engineering

L.P. ZHUKOV<sup>1</sup>, Senior Lecturer

<sup>1</sup>Dagestan State Agrarian University, Makhachkala

<sup>2</sup>Dagestan Branch of Geophysical Service of the RAS

**Аннотация.** В статье дан анализ сейсмической активности в Республике Дагестан; приведены факторы вмешательства человека в природную среду и их последствия; определены комплексные подходы к сейсмобезопасности республики.

**Ключевые слова:** сейсмическая активность, экономические последствия природных катастроф, сейсмическая безопасность.

**Abstract.** The article provides an analysis of seismic activity in the Republic of *Dagestan*, describes the factors of human intervention in the natural environment and their consequences, defines integrated approaches to the seismic safety of the republic.

**Keywords:** seismic activity, economic consequences of natural disasters, seismic safety.

Республика Дагестан - наиболее сейсмически активный регион европейской части России [1-11].

Землетрясения занимают одно из первых мест среди других природных катастроф по разрушительным последствиям, возможному числу жертв и деструктивному воздействию на среду обитания человека. Они неизбежны, поскольку обусловлены геодинамической эволюцией нашей планеты, продолжающейся уже сотни миллионов лет. Опасность с каждым годом растет в прямой связи с хозяйственным освоением сейсмоактивных территорий и воздействием человека на литосферную оболочку Земли (строительство крупных гидротехнических сооружений, бесконтрольная откачка нефти и газа, добыча других полезных ископаемых и т.п.).

Республика Дагестан является наиболее сейсмически активным регионом европейской части России - он относится от 6 до 9 балльной зоне.

На территории республики в течение последних 20-30 лет ведется бесконтрольная застройка территорий без учета геологических особенностей и при отсутствии генерального плана развития и застройки территорий. В течение тех же 20-30 лет не ведутся работы по сейсмическому районированию территорий. Проведенные в 2011 году работы по сейсмическому микрорайонированию территории аэропорта «Уйташ» показали, что сейсмичность большей части увеличена на 1-2 балла.

#### **Вторичные поражающие факторы землетрясений и вопрос подготовки к землетрясениям**

Помимо прямых воздействий землетрясения на окружающую среду, существует и немалое количество так называемых вторичных поражающих факторов, вызванных возможными бесчисленными пожарами, оползнями, утечками химических веществ, разрушениями малых и больших гидротехнических сооружений (водохранилищ) и т.п. Десятки тысяч человек постоянно находятся в опасной зоне вторичных поражающих факторов землетрясения.

Каждому, живущему в сейсмоопасном регионе, необходимо помнить об этом. Основное правило - заранее подготовиться возможному землетрясению. Как показывает анализ, подавляющее большинство людей, получивших психические и физические травмы при землетрясении, не имели представления о нем, а также о мерах коллективной и индивидуальной защиты, не были морально подготовлены к подземным ударам. Поэтому элементарные знания о землетрясениях, постоянная готовность и овладение навыками поведения в экстремальной ситуации помогут

нам сохранить спокойствие, избежать нервных расстройств и уменьшить степень травматизма во время подземных толчков.

В целом необходимо властным структурам, средствам массовой информации уделить особое внимание проблеме подготовки к землетрясениям, начиная с детских садов. Ярким примером служит опыт Японии, где морально-психологическая подготовка ведется во всех учебных заведениях, организациях и на предприятиях.

В сейсмоопасных районах срочно требуется начать телевизионные передачи образовательного характера по вопросам сейсмической защиты населения.

Результаты анализа последствий разрушительных землетрясений показывают, что заблаговременное проведение комплекса организационных и инженерно-технических мероприятий, а также грамотное руководство людьми при угрозе землетрясения и ликвидации его последствий в значительной мере снижают жертвы среди населения и материальный ущерб.

Следует отметить, что даже многие руководители предприятий, организаций и учреждений, расположенных в сейсмоопасных регионах России, зачастую просто пренебрегают мероприятиями по сейсмической защите вверенных им объектов.

В последние годы система государственного надзора и регулирования стала восприниматься некоторыми предпринимателями как тормоз для развития их бизнеса и даже для экономики страны в целом. Сплошь и рядом проявляются попытки обойти предписания всех строительных норм и правил.

#### **Вмешательство человека в природную среду**

Последние десятилетия характеризуются небывалым вмешательством человека в природную геологическую среду, что провоцирует сильнейшие землетрясения, порой по силе и последствиям значительно превышающие естественные. Свидетельством тому является колоссальное количество сильных и катастрофических землетрясений на разрабатываемых месторождениях углеводородного сырья, твердых полезных ископаемых.

Наряду с эксплуатацией месторождений углеводородного сырья провоцируют сильные землетрясения также строительство и эксплуатация крупных гидротехнических сооружений. Дело в том, что попеременные изменения воздействия (давления) на геологическую среду, а также проникновение воды сквозь трещины в горной породе, играющей роль смазки по линии простирания тектонических разломов, создают условия для

возникновения сильных землетрясений.

### **Сейсмическая безопасность**

Сейсмическая безопасность - это состояние, при котором путем выполнения правовых норм, инженерно-технических и сейсмозащитных требований, а также проведения соответствующих мероприятий достигается уменьшение или практическое исключение опасности возникновения поражающих факторов и ограничение негативного воздействия дестабилизирующих факторов землетрясений на население, объекты народного хозяйства и окружающую природную среду в зонах вероятной чрезвычайной ситуации сейсмического происхождения.

### **К вопросу сейсмической безопасности Дагестана**

Многолетние сейсмологические наблюдения, исследования российских и зарубежных ученых указывают на возможные сильные землетрясения на территории Республики Дагестан в ближней перспективе. К сожалению, этот факт должным образом не учитывался в структурах государственной власти. Развитие инфраструктуры в населенных пунктах осуществляется хаотично, с нарушением всех норм и правил, что не обеспечивает процесс жизнедеятельности человека, т.е. сейсмическая опасность и сейсмический риск для населения растут.

### **О необходимости комплексного подхода к решению проблем сейсмобезопасности**

Анализ состояния сейсмической безопасности территории показывает, что сложившаяся ситуация требует комплексного подхода к решению проблем сейсмобезопасности на всех уровнях, повышения ответственности органов государственной власти Республики Дагестан, органов местного самоуправления, организаций и их руководителей за своевременное проведение мероприятий по уменьшению сейсмического риска в целом и индивидуального риска в частности.

Сегодня необходимо поставить вопрос о скорейшем проведении органами государственной и муниципальной власти, министерствами, ведомствами и организациями конкретных работ по выявлению степени сейсмического риска территорий. Указанные работы должны включать в себя следующие мероприятия:

- принятие закона о сейсмической безопасности РД и подзаконных актов, которые предусматривают: создание единой государственной системы сейсмологического мониторинга как природных, так и техногенных землетрясений; обеспечение основного принципа сейсмической безопасности государства; регулирование взаимоотношений государства, хозяйствующих субъектов и населения в случае сильных землетрясений;

- сейсмическое районирование густонаселенных территорий;

- паспортизация объектов старой и новой постройки в городах и районах (объекты социальной сферы и ЖКХ, многоквартирные жилые дома и т.д.)

на предмет соответствия проекту и определения дефицита сейсмостойкости;

- проведение работ по выявлению состояния подъездных путей к домам (объектам) и путей эвакуации населения в случае чрезвычайной ситуации;

- уточнение мест эвакуации и размещения пострадавшего населения;

- уточнение необходимого и фактического резерва материально-финансовых средств для жизнеобеспечения пострадавших;

- проведение работ по уменьшению наведенной в результате масштабной разработки месторождений полезных ископаемых сейсмичности, в том числе и в акватории Каспийского моря;

- участие муниципалитетов республиканских органов власти в федеральных целевых программах по уменьшению сейсмического риска;

- тесное взаимодействие государственных органов власти РД с вновь созданным при Госстрое России Межведомственным советом по сейсмологии и сейсмостойкому строительству.

### **Предложения по мониторингу потенциально сейсмически опасных мест Дагестана**

В настоящее время в ИФЗ РАН разработана новая технология мониторинга потенциально сейсмически опасных мест на интервале времени дни-недели-месяцы, которая может быть применена к территории Дагестана.

Данная технология в течение 9-ти лет проверялась на сейсмоопасной территории Южной Калифорнии, где имеются наилучшие в мире каталоги сейсмических и геологических данных, и дала положительные результаты.

Мониторинг потенциально сейсмически опасных мест по данной технологии может служить основой краткосрочного (дни-недели - месяцы) прогноза землетрясений на территории Дагестана, а кроме того, позволяет уточнить расположение тензочувствительных зон для выбора при необходимости мест расположения оперативных прогностических комплексов с учетом геолого-геофизических особенностей строения земной коры.

### **Общее обоснование технологии мониторинга**

Одной из общеизвестных точек зрения является то, что в основе прогноза землетрясений должен лежать анализ напряженно-деформированного состояния земной коры исследуемого района. Действительно, коровые землетрясения есть результат медленных тектонических движений земной коры, формирующих геологические структуры и приводящих к накоплению в них значительной упругой энергии, которая разряжается в окружающее пространство в результате разрушения материала земной коры в тех ее местах, где тектонические напряжения достигают предела прочности.

Все существующие краткосрочные предвестники землетрясений, связанные с различными геофизическими и геохимическими полями, обладают одним существенным недостатком. Между причиной землетрясений — деформациями земной коры - и теми или иными аномальными явлениями в различных полях Земли имеется неизвестный коэффициент, а точнее - сложная матрица.



Так, например, для электромагнитных предвестников необходимо знать механоэлектромагнитные преобразования, которые должны происходить в слоях земной коры с различными свойствами проводимости, пористости, проницаемости, флюидонасыщенности, упругости и др.

Сами деформации, которые могут измеряться на земной поверхности, не дают сведений о глубинных процессах без знания геомеханических свойств земной коры. Единственным прямым источником о глубинных деструктивных процессах являются сами землетрясения, которые происходят там и тогда, когда в горных породах достигаются локальные пределы прочности, связанные с динамикой напряженного состояния земной коры.

Поэтому мониторинг параметров напряженного состояния и пределов прочности может явиться основным звеном в решении проблемы краткосрочного прогноза землетрясений

Землетрясения и являются следствием динамики напряженного состояния земной коры. Вместе с тем каждое землетрясение может рассматриваться как новый акт поврежденности земной коры, который в свою очередь приводит к перераспределению полей напряжений и деформаций и влияет на саморазвитие процесса разрушения.

Последовательность землетрясений различных рангов при постоянных внешних тектонических воздействиях может служить индикатором развития будущей сейсмичности.

Тектонические воздействия хорошо известны во всех сейсмически активных регионах Земли. Сейсмические сети являются наиболее развитым глобальным геофизическим инструментом. Остается вопрос: как использовать данные по текущей сейсмичности для получения сведений о динамике напряженного состояния в целях решения задач краткосрочного прогноза землетрясений.

Мониторинг текущей сейсмичности может дать сведения о динамике напряженного состояния при условии знания строения земной коры и внешних воздействий, на основе которых строится геомеханическая модель.

#### **Геомеханическая модель Каспийского региона и Дагестана**

Выделение в процессе мониторинга потенциально сейсмически опасных мест создаст основу краткосрочного прогноза, а также позволит оптимизировать развертывание дополнительных мобильных сейсмических станций и геофизических приборов, устанавливаемых при создании систем оперативного прогнозирования землетрясений.

Полученный опыт работ позволяет надеяться на успешное внедрение данной технологии на территории Дагестана.

Для проведения исследований на территории Дагестана будет использована уже созданная в ИФЗ геомеханическая модель Каспийского региона. Модель содержит горный рельеф, а также характерные внутренние границы - кровлю коры.

#### **Модель Каспийского региона**

В рамках модели может быть выделена любая интересующая исследователя область и дана характеристика ее напряженного состояния. Ранее геомеханическая модель Каспийского региона уже была использована для анализа деформаций и напряжений в земной коре Дагестана на основе данных о скоростях смещений за последние 10 лет (начиная с 2002 по 2012 гг.), зарегистрированных на региональной Дагестанской геодинимической сети GPS-станций. Для этого был рассмотрен район Дагестана.

В результате было установлено, что в земной коре Дагестана сформировались две зоны (вблизи населенных пунктов Кубачи и Избербаш), которые характеризуются повышенным уровнем деформаций и напряжений.

В этих зонах быстрее всего происходит накопление упругой энергии. Заметим, что именно в одном из этих мест (около населенного пункта Избербаш) 16.04.2013 г. произошло сильное для Дагестана землетрясение с магнитудой  $M 4.8$ .

#### **Заключение**

Таким образом, существует задел для создания системы мониторинга напряженного состояния земной коры Дагестана. Для этого потребуются создание более детальной геомеханической модели земной коры и разломной тектоники.

Кроме того, потребуются адаптация технологии мониторинга, разработанной для Южной Калифорнии, к сейсмическому режиму и каталогам землетрясений Дагестана.

На создание более детальной геомеханической модели сейсмоактивных регионов Дагестана потребуется квартал (3 месяца).

Для адаптации в первую очередь необходимо провести анализ, начиная с какой магнитуды и примерно какое количество слабых (фоновых) землетрясений по каталогу Дагестанской геофизической службы могут быть представлены за, например, месяц, квартал, 6 месяцев.

От проведенного анализа будет зависеть точность, детальность и временной интервал, через который в Дагестан будет регулярно поставляться информация по мониторингу параметров напряженного состояния, таких как:

- 1) приближение пород земной коры к пределам прочности,
- 2) распределение плотности упругих и касательных напряжений, которые в период подготовки крупных сейсмических событий могут заметно возрастать,
- 3) послойная по глубине амплитуда смещений земной коры, которые определяют накопление опасной упругой энергии на разных глубинах.

Все эти параметры необходимы для дальнейшего краткосрочного прогнозирования сейсмической опасности.

### Список литературы

1. ГОСТ 28708-2015. Требования безопасности [http://tandartgost.ru/g/ГОСТ\\_28708-2013](http://tandartgost.ru/g/ГОСТ_28708-2013).
2. Гусак-Катрич Ю.А. Охрана труда в сельском хозяйстве. - М.: Альфа-Пресс, 2017.
3. Кривошеин Д.А., Муравей Л.А. Экология и безопасность жизнедеятельности. - М.: Инфра-М, 2015.
5. Тургиев А.К., Луковников А.В. Охрана труда в сельском хозяйстве. - М.: Академия, 2015.
6. Опасные сейсмические процессы. - СПб.: Изд-во СПбГПУ, 2017. - 184с.
7. Защита населений и территорий в чрезвычайных ситуациях / под общ. ред. М. И. Фалеева. - Калуга: ГУП «Облиздат», 2016. - 480с.
8. Осика Д.Г., Ашурбекова Т.Н., Отинова А.Ю., Исаева Н.Г. Экологические аспекты радиогенных биогеохимических аномалий в связи с сейсмичностью // Труды Института геологии Дагестанского научного центра РАН. - 2016. - № 66. - С. 302-308.
9. Багамаев А.Б., Стальмакова В.П., Ашурбекова Т.Н., Билалов Ф.И. Геохимический потенциал ландшафтов Дагестана и его влияние на онкозаболеваемость // Молодые ученые - АПК Республики Дагестан: сборник материалов региональной научно-практической конференции студентов, аспирантов, молодых ученых. – Махачкала, 2005. - С. 145-147.
10. Стальмакова В.П., Джамбулатов З.М., Ашурбекова Т.Н., Исаева Н.Г. Об экотоксикантах в агроландшафтах сейсмоактивных районов Дагестана // Проблемы демографии, медицины и здоровья населения России: история и современность: материалы VII Международной научно-практической конференции. - Пенза, 2009. - С. 168-170.
11. Ашурбекова Т.Н. О роли геологического фактора в изменении состояния здоровья населения // Современные проблемы геологии, геофизики и геоэкологии Северного Кавказа. - Грозный, 2017. - С. 230-234.
12. Джамбулатов З.М., Стальмакова В.П., Ашурбекова Т.Н., Исаева Н.Г. Экотоксиканты в агроландшафтах Республики Дагестан // Инновационные фундаментальные и прикладные исследования в области химии - сельскохозяйственному производству: материалы III Международной Интернет-конференции. - 2010. - С. 60-65.

### References

1. GOST 28708-2015. Trebovaniya bezopasnosti [http://tandartgost.ru/g/GOST\\_28708-2013](http://tandartgost.ru/g/GOST_28708-2013)
2. Gusak-Katrich YU.A. Okhrana truda v sel'skom khozyaystve. - M.: Al'fa-Press, 2017.
3. Krivoshein D.A., Muravey L.A. Ekologiya i bezopasnost' zhiznedeyatel'nosti. - M.: Infra-M, 2015.
5. Turgiev A.K., Lukovnikov A.V. Okhrana truda v sel'skom khozyaystve. - M.: Akademiya, 2015.
6. Opasnye seymicheskie protsessy. SPb.: Izd-vo SpbGPU, 2017. 184 s.
7. Zashchita naseleniy i territoriy v chrezvychaynykh situatsiyakh/ Pod obshch. Red. M. I. Faleeva. Kaluga: GUP «Oblizdat», 2016. 480 s.
8. Osika D.G., Ashurbekova T.N., Otinova A.YU., Isaeva N.G. Ekologicheskie aspekty radiogennykh biogeokhimicheskikh anomaliy v svyazi s seymichnost'yu /Trudy Instituta geologii Dagestanskogo nauchnogo tsentra RAN. 2016. № 66. S. 302-308.
9. Bagamaev A.B., Stal'makova V.P., Ashurbekova T.N., Bilalov F.I. Geokhimicheskii potentsial landshaftov Dagestana i ego vliyanie na onkozabolevaemost' / V sb.: Molodye uchenye - APK Respubliki Dagestan materialy regional'noy nauchno-prakticheskoy konferentsii studentov, aspirantov, molodykh uchenykh.-Makhachkala. 2005. S. 145-147.
10. Stal'makova V.P., Dzhambulatov Z.M., Ashurbekova T.N., Isaeva N.G. Ob ekotoksikantakh v agrolandshaftakh seismoaktivnykh rayonov Dagestana. V sb.: Problemy demografii, meditsiny i zdorov'ya naseleniya Rossii: istoriya i sovremennost' VII Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya.:Penza, 2009. S. 168-170.
11. Ashurbekova T.N. O roli geologicheskogo faktora v izmenenii sostoyaniya zdorov'ya naseleniya V knige: Sovremennye problemy geologii, geofiziki i geoekologii Severnogo Kavkaza.-Groznyy, 2017. S. 230-234.
12. Dzhambulatov Z.M., Stal'makova V.P., Ashurbekova T.N., Isaeva N.G. Ekotoksikanty v agrolandshaftakh Respubliki Dagestan / V sbornike: Innovatsionnye fundamental'nye i prikladnye issledovaniya v oblasti khimii sel'skokhozyaystvennomu proizvodstvu Materialy III Mezhdunarodnoy Internet-konferentsii. 2010. S.60-65.

УДК 33.2964

DOI 10.15217/issn2079-0996.2018.4.226

### РЕГИОНАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ ПОЛИТИКИ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ В АПК (НА МАТЕРИАЛАХ АЛТАЙСКОГО КРАЯ)

**И.В. МИЩЕНКО**, канд. экон. наук, доцент

**Е.А. ФРОЛОВ**, соискатель

**ФГБОУ ВО «Алтайский государственный университет», г. Барнаул**

### REGIONAL ASPECTS OF THE IMPORT SUBSTITUTION POLICY IN AIC (BASED ON THE ALTAI REGION DATA)

**I.V. MISCHENKO**, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor,

**E. A. FROLOV**, applicant

**Altai State University, Barnaul**

**Аннотация.** Статья посвящена актуальной теме – первым итогам проводимой политики импртозамещения. В условиях международной торговли, ограниченной санкциями, проблема безопасности России стоит особенно остро. На развитие агропромышленного комплекса сделан особый акцент, так как именно за счет него обеспечивается про-

довольственная безопасность страны. Так, в качестве объекта исследования выбран агропромышленный регион – Алтайский край. Край по праву заслужил название житницы Сибири: он традиционно занимает первые места по производству важнейших видов сельскохозяйственной продукции в СФО и России. Проведенный анализ развития АПК данного региона позволил выделить основные тенденции развития отрасли в условиях санкций, а также обозначить проблемы в области политики импортозамещения данной сферы. К ним относятся: низкое качество сырья и оборудования, недостаточность финансирования со стороны государства и инвесторов, недоступность кредитных ресурсов. Авторами делается вывод о принципиальной необходимости формирования комплексной стратегии развития отраслей АПК в направлении внешнейторговой политики. Она должна проводиться по трем направлениям. Первое связано с развитием продукции, аналоги которой производятся в нашей стране в недостаточном объеме. Второе – с необходимостью запуска производства продукции АПК, которое вовсе не производится в России. Третье направлено на снижение доли продукции, от которой российское АПК зависит, но по экономическим причинам её нецелесообразно производить в России.

**Ключевые слова:** импортозамещение, торговля, регион, агропромышленный комплекс, производство, стратегия развития

**Abstract.** *The paper is devoted to the topical issue - the first results of the policy of imputsubstitution. In the context of international trade, limited by sanctions, the problem of Russia's security is particularly actual. On the development of the agro-industrial complex, special emphasis is placed on the food security of the country. So, the object of research the agro-industrial region - the Altai Territory was chosen. The region rightly deserved the name of the breadbasket of Siberia: it traditionally ranks first in the production of the most important types of agricultural products in the SFO and Russia. The analysis of the development of the agro-industrial complex of this region made it possible to single out the main trends of the industry development in the conditions of sanctions, as well as to outline the problems in the field of import substitution policy in this sphere. These include: poor quality of raw materials and equipment, inadequate financing from the state and investors, inaccessibility of credit resources. The authors conclude that there is a fundamental need for the formation of a comprehensive strategy for the development of the agribusiness sectors in the direction of foreign trade policy. It should be conducted in three directions. The first is due to the development of products, analogues of which are produced in our country in insufficient volume. The second is the need to launch production of agricultural products, which is not produced in Russia at all. The third is aimed at reducing the share of products from which the Russian agribusiness depends, but for economic reasons it is inappropriate to produce in Russia.*

**Keywords:** import substitution, trade, region, agro-industrial complex, production, development strategy

**Введение.** Неблагоприятные тенденции, которые сложились в экономике с введением взаимных санкций и ограничений, способствовали выдвиганию перед органами власти задачи реализации политики импортозамещения. Отметим, что проведение политики импортозамещения является ключевым видом экономической стратегии и политики государства и хозяйствующих субъектов, которая направлена на защиту внутреннего производителя с помощью замещения импортируемых товаров и технологий продуктами национального производства.

Так, одной из форм по противодействию излишнему росту импорта выступает политика импортозамещения, ставшая важнейшей для российской экономики с 2014 года. В нашей стране было введено продовольственное эмбарго, установленное Указом Президента РФ от 06.08.2014 №560 «О применении отдельных специальных мер в целях обеспечения безопасности РФ» [1]. По словам Президента РФ В.В. Путина, проводимая программа импортозамещения в России нацелена на создание продукции, конкурентной на мировом рынке. Сама же политика является важным этапом для наращивания несырьевого экспорта, для встраивания российских компаний в глобальные производственные и технологические альянсы в качестве сильных партнеров [2].

По причине ухудшения политического, а также экономического климата в России возможности импорта ощутимо снизились, и, как следствие, возник дефицит значительной группы как продовольственных, так и производственных товаров. Членство Рос-

сии в ВТО, создание единого экономического пространства на базе ЕврАзЭС, многочисленные экономические кризисы и девальвация рубля 2014 г., санкции США и Запада по отношению к России – все это усилило необходимость проведения такой политики, которая бы обеспечивала в полной мере продовольственную безопасность страны [3, с.1-2]. В связи с этим, руководством государства был обозначен курс на проведение политики импортозамещения данной сферы. Сегодня уже можно подвести ее первые итоги.

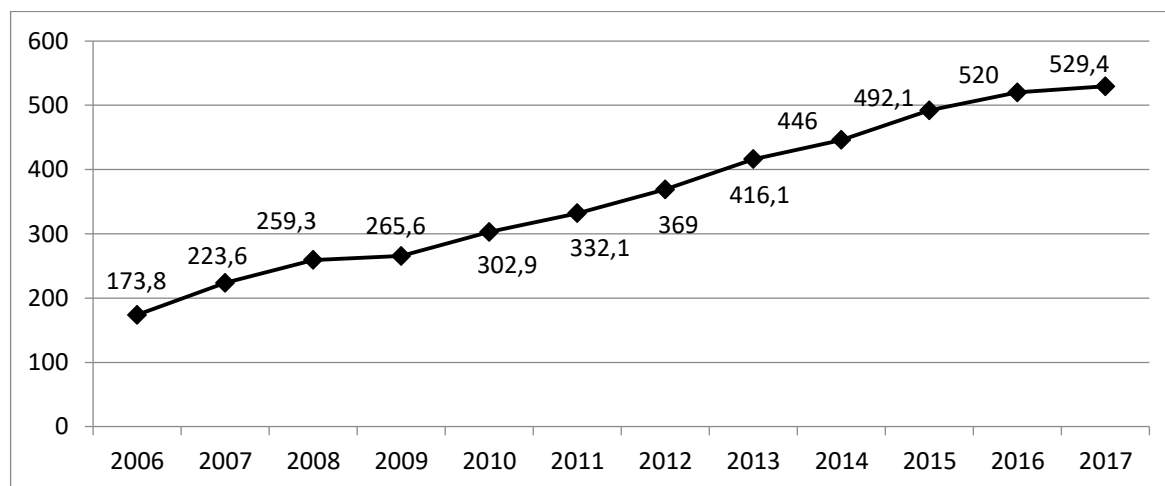
**Основная часть.** Алтайский край можно считать репрезентативным регионом аграрной специализации. Охарактеризуем, прежде всего, общие тенденции развития сельского хозяйства и его роль в формировании экономики края. Как отмечалось, сельское хозяйство было и остается базовой отраслью края. На долю земель сельскохозяйственного назначения приходится 70 % всей территории края (11,6 млн га). Из них 6,3 млн га занимает пашня. По площади пашни Алтайский край лидирует в Российской Федерации – на его долю приходится треть пашни СФО. Вклад сельского хозяйства в валовой региональный продукт края составляет около 14,6 %, что в три раза больше среднероссийских показателей [4]. Производство сельскохозяйственной продукции в расчете на душу населения в крае в 1,6 раза превышает среднероссийский уровень. По объему произведенной сельскохозяйственной продукции край входит в десятку лучших регионов России [5].

В 2014 г. перед руководством региона встала задача по реализации политики импортозамещения. Так, был утвержден План мероприятий (Дорожная карта) по содействию импортозамещению в Алтайском крае на

комплекс мероприятий до 2020 года [6]. Согласно документу, импортозамещение является одной из приоритетных мер Правительства Алтайского края по обеспечению стабильной работы экономики региона, где особое место отводится АПК. Внедрение данных мероприятий позволило краю в 2016 году войти в десятку регионов,

наилучшим образом проявивших себя в политике замещения импорта.

В настоящее время скомплектован и регулярно дополняется ряд важных групп продукции и проектов, способных решить проблемы замещения - это инновационные проекты научно-исследовательской деятельности.



**Рисунок 1 - Динамика валового регионального продукта Алтайского края за 2006-2017 гг., млрд. руб.**

В специализированную информационную систему Алтайского края добавлены данные о 51 проекте, связанном с импортозамещением. Промышленники Алтайского края из 7 семи отраслей предложили ввести свои производственные мощности в отраслевые проекты импортозамещения по 84 позициям; есть разработки, касающиеся продукции, которая совсем не выпускалась в России. Заводом «Алтайский химпром» с 2014 года проводятся мероприятия в рамках проекта, стоимость которого более 3 млрд. рублей; завершение его планируется в 2017 году, исполнение запланированных мероприятий приведет к замене 15-40 % ввозимой продукции.

Краевые власти поддерживают проекты по импортозамещению; формы этой поддержки носят не только финансовый характер, но также оказываются консультирование и информационная помощь. Некоторые организации подготовили проектную документацию для передачи в Минпромторг РФ, чтобы получить финансовые ресурсы от Фонда развития промышленности. Советом фонда в 2015 году была одобрена одна заявка, в настоящее время ожидают решения более 10 компаний.

Главным показателем, который описывает развитие экономики региона, выступает валовый региональный продукт. В Алтайском крае за 2006-2017 годы валовый региональный продукт в сопоставимых ценах вырос на 37,2 % (среднее значение по России - 36,6%) (рис.1). В расчете на душу населения показатель вырос в 3,9 раза (по России - в 3,8 раза; по Сибири - в 3,7 раза) - это динамичнее, чем в таких регионах Сибири, как Томская, Омская, Кемеровская области [7].

Многие регионы ощутили на себе влияние экономического кризиса. Однако потери не коснулись промышленности Алтайского края - в это время и ее прирост составил около 4 % к 2014 году. В 2017 году положительная тенденция сохранилась: промышленное производство

увеличилось на 3,0 % (по России - на 1,0 %) - это 5 место среди регионов Сибири (выше, чем в Кемеровской, Иркутской, Томской областях).

Доля пищевой и перерабатывающей промышленности составляет более 30 % общекраевого объема производства. Каждый год ассортиментный ряд производимой в Алтайском крае продукции расширяется более чем на 300 новых наименований. Большое внимание при этом уделяется внедрению новых видов упаковок, лучше сохраняющей вкус и аромат продукции.

Положительным моментом от введения санкций стала дополнительная мотивация в развитии этой области: до кризиса рост производства в Алтайском крае был 117,6 % - это больше среднесибирского (103,0%) и среднероссийского (115,1 %) значений. В 2017 г. пищевая отрасль продолжает увеличивать производство: в январе было произведено продукции на 5,1 % больше, чем за январь прошлого года, производство напитков - на 3,9 %.

Недавно был реализован важный инвестиционный проект обновления производственного оборудования крупнейшего переработчика молока в крае - Рубцовского молочного завода (входит в группу компаний PersiCo), что позволило повысить на 40 % выпуск сыра, в том числе известной торговой марки «Ламбер».

В настоящее время продолжает возводиться новейшее предприятие по выпуску полутвердых сыров мощностью по переработке сырого молока 40 тонн в сутки в г. Новоалтайске - ООО «Покровская сыроварня». Также проводится работа, направленная на восстановление редкого производства заквасочных культур для молочной промышленности на базе ООО «Барнаульская биофабрика».

В последние годы сравнительно активно проводили инвестиционную деятельность компании мукомольно-крупяной сферы. Были запущены в 2017 году дополнительные мощности по сохранению зерна в ЗАО «Алейскзернопродукт» имени С.Н. Старовойтова; ООО «Мельничный комплекс «РОСА»; АО «Алтайская крупа». В Суетском районе ООО «КДВ Агро-Алтай» подходит к завершению строительство элеваторного модуля, а компания «Грана» ввела в эксплуатацию крупнейший овсяный завод в регионе.

Наш край вносит существенный вклад в основу продовольственной безопасности страны. Поставки в некоторые регионы из края достигают до 70-80 % по отдельным видам продукции. В 2015 г. открылись существенные возможности для наращивания объемов выпуска продукции. Так, Алтайский край, достигнув высоких показателей в производстве и переработке продукции сельского хозяйства, играет важную роль в формировании продовольственной безопасности страны [8]. За 2010-2014 гг. край традиционно является лидером в России по производству пшеницы яровой, гречихи, овса, а также льноволокна. В Сибирском федеральном округе край традиционно занимает лидирующие места по производству растительной и животной продукции сельского хозяйства.

После того как ЗАО «Бийский маслоэкстракционный завод» вывел производство на полную мощность, выпуск растительного масла в крае повысился почти в 10 раз, и стал возможен его экспорт за рубеж [8]. В отрасли продолжает оставаться приоритетной более тщательная обработка сырьевых ресурсов.

Вся группа инвестиционных мероприятий в пищевой отрасли насчитывает 142 проекта, которые успешно реализуются с 2015 года. К 2016 году 137 объектов животноводства подверглись реконструкции и модернизации, некоторые из них были построены с нуля.

Алтайский край смог не только сохранить статус «житницы» и «продовольственного гаранта безопасности», но и нарастить личный производственный потенциал, продолжить достигать высокие позиции в рейтинге России. Так, за 2006–2017 гг. в Алтайском крае проросли продукты всех категорий сельхозтоваропроизводителей (в 1,6 раза) превысил среднероссийское значение (в 1,5 раза) и среднесибирское значение (в 1,3 раза) [8]. Главную роль в развитии отрасли исполняют сельскохозяйственные компании, которые каждый год увеличивают объем выпуска продукции темпами выше, чем в среднем по Сибири (за 2006-2017 годы рост по краю составил 1,7 раза). По темпам роста продукции в сельскохозяйственных организациях за 2006-2017 годы Алтайский край занимает 3-е место в Сибирском федеральном округе.

Сельскохозяйственные компании «модернизируются», вводят новейшие технологии, производят обновление техники. Часто на полях встречаются новые посевные, зерно- и кормоуборочные комплексы. Крупными и средними компаниями за 12 лет инвестировано более 60 млрд. рублей. За это время в Алтайском крае с нуля введен новый комплекс по произ-

водству птицы ЗАО «Алтайский бройлер», модернизированы животноводческие комплексы ОАО им. «Гастелло», появился свиноводческий комплекс в Тальменском районе, реконструированы Комсомольская, Молодежная, Енисейская птицефабрики.

Выпуск продукции за 2006-2017 годы в фермерских хозяйствах Алтайского края вырос в 3,7 раза (по России - в 3,1 раза).

Планируется до 2020 года внедрить проекты в пищевой промышленности:

- проекты, касающиеся хранения и переработки;
- проекты обновления семян и скота.

Вместе с положительными итогами проводимой политики имеется множество проблем. Продукция российских производителей остается ещё слабо конкурентоспособной внутри страны, что указывает на низкий уровень конкуренции по экономике в целом.

Единичными остаются случаи, когда российская продукция с успехом замещает импортную. Большинство предприятий России преимущественно импортируют сырье и оборудование, так как отсутствует качественная альтернатива внутри страны. Главные причины, в связи с которыми российская промышленность не отказывается от импорта, каждый год остаются неизменными. В 2015 году порядка 62 % респондентов из промышленных организаций отмечали отсутствие российских аналогов сырья и оборудования как главную преграду замещению импорта. В 2017 году этих респондентов было порядка 70 % [9, с. 27-29]. Почти треть руководителей компаний (35 %) в 2015 году отмечали преградой для импортозамещения низкое качество российского сырья и оборудования. В 2017 г. на это указывают почти 37 % опрошенных.

Промышленники также указывали на недостаточную помощь со стороны государства при ведении политики импортозамещения. Кроме того, каждый десятый промышленник жаловался на неадекватные цены российских аналогов импортной продукции. И эти претензии за последние три года практически не изменились.

Данные приведены в целом по промышленным отраслям экономики. Что касается АПК, то здесь к негативным факторам можно отнести:

1. Упадок в инвестиционной сфере.
2. Сокращение размеров кредитования.
3. Малоразвитость взаимодействия между отраслями и нехватка эффективных связей между производством, переработкой, сбытом и наукой.
4. Нерезультативное инвестиционное проектирование, сложности в период разработки стратегии импортозамещения.
5. Значительные затраты в первоначальном периоде производства.

Для решения данных проблем требуется разработка соответствующих шагов от государства, способных привести к положительному результату даже в среде сложных экономических реалий. Государство сможет повысить эффективность политики по заме-

щению импорта через создание фондов поддержки, субсидирование, компенсацию затрат, внедрение государственных заказов, а также проектное финансирование. Данные меры позволят повысить эффективность АПК и расширить ассортимент производимой продукции отрасли.

*Заключение.* Сегодня назрела острая необходимость в выработке комплекса мер, способных обеспечить выгодность замещения импорта для государства, общества и бизнеса. Центром этого комплекса должны стать программы регионов, координирующие деятельность федеральных и региональных органов власти, бизнеса и ключевых потребителей ресурсов, которые трудно заменить.

Основное значение меры по импортозамещению имеют для АПК. В настоящее время видно, что лишь комплексная модернизация отраслей АПК способна стать гарантом полного импортозамещения. Современная картина на геополитическом пространстве отчетливо показала направление на замещение импорта в АПК долгосрочной стратегией. Сегодня все производители в сфере АПК должны опираться на перепрофилирование своих программ и создание гибких стратегий.

Реализация подобных программ в АПК, по нашему мнению, может проходить по 3-м направлениям в зависимости от типа продукции.

1. Для первого направления характерно то, что данный вид продукции выпускается предприятиями внутри страны, но его все равно недостаточно, и тре-

буются закупки из вне. Для того, чтобы повысить выпуск этой продукции, а не закупать его на зарубежных рынках, необходимо найти путь расширения действующих производств.

2. К этому направлению можно отнести продукцию, импортируемую в полном объеме за неимением технологий ее производства в России. Чтобы освоить организацию производства такой продукции в ближайшем будущем, требуется модернизация производственных комплексов и обеспечение гарантии востребованности в дальнейшем такой продукции на рынках нашей страны.

3. В этом направлении представлена продукция, выпуск которой связан с необоснованными затратами про ее импортозамещении. Стратегия этого направления - переориентация на другие виды продукции, снижая степень применения этой продукции.

Данные меры могут значительно повысить продовольственную безопасность страны. Несмотря на нестабильную обстановку на внешнеполитическом пространстве, проводимая политика может стать положительным направлением для отдельных регионов и сфер АПК в целом, которые повысят свою конкурентоспособность посредством значительных усилий со стороны как бизнеса, так и государства.

**Финансирование:** Публикация подготовлена при финансовой поддержке РГНФ (Грант № 17-12-22010 а (р) «Эффекты развития приграничных регионов в условиях интеграции экономик стран ЕвразЭС»)

#### Список литературы

1. Указ Президента РФ от 06 августа 2014г. № 560. «О применении отдельных специальных экономических мер в целях обеспечения безопасности Российской Федерации» [Электронный ресурс] // КонсультантПлюс URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_166922](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_166922).
2. Путин В.В. Импортозамещение - важный этап в развитии экономики РФ [Электронный ресурс] // РИА Новости. 2016. URL: <https://ria.ru/economy/20160617/1448961051.html>.
3. Маханько Г. В. Проблемы АПК Российской Федерации в условиях экономических санкций и пути их решения // Научный журнал КубГАУ. - 2017. - №132(08). - С. 1-20.
4. Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс] // Официальный сайт. URL: <http://www.gks.ru/>
5. Главное управление сельского хозяйства Алтайского края [Электронный ресурс] // Официальный сайт URL: <http://altagro22.ru/apk/>.
6. Распоряжение Администрации Алтайского края от 30.06.2016 №187-р «Об утверждении плана мероприятий` по содействию` импортозамещению` в Алтайском крае до 2020 года [Электронный ресурс] ` // Официальный сайт Администрации Алтайского края, 2016. URL: <http://econom22.ru/importozameshchenie/>
7. Приказ Министерства` экономического развития` РФ от 10 марта 2016г. №116 «Об утверждении` Методических рекомендаций` по подготовке региональных планов` по импортозамещению» [Электронный ресурс] // КонсультантПлюс URL [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_253819/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_253819/)
8. Итоги реализации` государственных программ` Алтайского края в сфере` развития агропромышленного` комплекса` и` сельских` территорий. 2016. [Электронный ресурс] URL: <http://www.altaregion22.ru/gov/administration/isp/organizatsionnyy-otdel-administratsii-kрая/edinyy-informatsionnyy-den-altayskogo-kрая/itogi-realizatsii-gosudarstvennykh-programm-razvitiya-agropromyshlennogo-ko.php/>
9. Симачев Ю., Кузык М., Зудин Н. Импортозависимость и импортозамещение в российской обрабатывающей промышленности: взгляд бизнеса // Форсайт. - 2016. - №4. - С. 25-45.

#### References

1. Ukaz Prezidenta RF ot 06 Avgusta 2014g. № 560. "O Primenenii Otdel'nyh Special'nyh Ehkonomicheskikh Mer V Celyah Obespecheniya Bezopasnosti Rossijskoj Federacii» [Ehlektronnyj Resurs]. Konsul'tantplyus Url: [Http://www.Consultant.Ru/Document/Cons\\_Doc\\_Law\\_166922/](http://www.Consultant.Ru/Document/Cons_Doc_Law_166922/)
2. Putin V.V. Importozameshchenie - vazhnyj ehtap v razvitii ehkonomiki RF [Ehlektronnyj Resurs]. Ria Novosti. 2016. Url: <https://Ria.Ru/Economy/20160617/1448961051.html>

3. Mahan'ko G. V. Problemy APK Rossijskoj Federacii v usloviyah ehkonomicheskikh sankcij i puti ih resheniya. Nauchnyj Zhurnal Kubgau. 2017. No.132(08). pp. 1-20
4. Federal'naya Sluzhba Gosudarstvennoj Statistiki [Ehlektronnyj Resurs]. Oficial'nyj Sajt. Url: [Http://Www.Gks.Ru/](http://www.gks.ru/)
5. Glavnoe Upravlenie Sel'skogo Hozyajstva Altajskogo Kraja [Ehlektronnyj Resurs]. Oficial'nyj Sajt Url: [Http://Altagro22.Ru/Apk/](http://altagro22.ru/apk/).
6. Rasporyazhenie Administracii Altajskogo Kraja ot 30.06.2016 №187-R "Ob utverzhdenii plana meropriyatij' po sodejstviyu' importozameshcheniyu' v Altajskom Krae do 2020 goda" [Ehlektronnyj Resurs]. Oficial'nyj Sajt Administracii Altajskogo Kraja, 2016. Url: [Http://Econom22.Ru/Importozameshchenie/](http://econom22.ru/importozameshchenie/)
7. Prikaz Ministerstva Ehkonomicheskogo Razvitiya RF ot 10 Marta 2016. №116 "Ob utverzhdenii metodicheskikh rekomendacij po podgotovke regional'nyh planov' po importozameshcheniyu" [Ehlektronnyj Resurs]. Konsul'tantplyus Url [Http://Www.Consultant.Ru/Document/Cons\\_Doc\\_Law\\_253819/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_law_253819/).
8. Itogi realizacii gosudarstvennyh programm' Altajskogo Kraja v sfere' razvitiya agropromyshlennogo kompleksa i sel'skih' i territorij. 2016. [Ehlektronnyj Resurs] Url: [Http://Www.Altairegion22.Ru/Gov/Administration/Isp/Organizatsionnyy-Otdel-Administratsii-Kraja/Edinyy-Informatsionnyy-Den-Altajskogo-Kraja/Itogi-Realizatsii-Gosudarstvennykh-Programm-Razvitiya-Agropromyshlennogo-Ko.Php/](http://www.altairegion22.ru/gov/administration/isp/organizatsionnyy-otdel-administratsii-kraja/edinyy-informatsionnyy-den-altajskogo-kraja/itogi-realizatsii-gosudarstvennykh-programm-razvitiya-agropromyshlennogo-ko.php/)
9. Simachev Yu., Kuzyk M., Zudin N. Importozavisimost' I Importozameshchenie v rossijskoj obrabatyvayushchej promyshlennosti: vzglyad biznesa. Forsajt. 2016. No.4. pp.25-45

**УДК: 338.43**

**ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЕ И ОПТИМИЗАЦИЯ ОТРАСЛЕВОЙ  
СТРУКТУРЫ АПК ПРОБЛЕМНЫХ ТЕРРИТОРИЙ  
(на материалах Северо-Кавказского федерального округа)**

**М.Д. МУКАИЛОВ<sup>1</sup>**, д-р с.-х. наук, профессор

**К.К. КУРБАНОВ<sup>2</sup>**, канд. экон. наук

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Дагестанский ГАУ», г. Махачкала

<sup>2</sup>Институт социально-экономических исследований ДНЦ РАН, г. Махачкала

**IMPORT SUBSTITUTION AND OPTIMIZATION OF BRANCH STRUCTURES OF THE AGRARIAN AND  
INDUSTRIAL COMPLEX OF THE PROBLEMATIC TERRITORIES**

**M.D. MUKAILOV**, Doctor of Agricultural Sciences, Vice-Rector for Scientific Work

**K.K. KURBANOV**, Candidate of Economics., Head of the Department

*Institute of socio-economic research DSC RAS*

*Dagestan State Agrarian University, Makhachkala*

**Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ  
(проекты № 16-02-00093а, № 16-02-00374а)**

**Аннотация.** Цель работы заключается в исследовании процессов импортозамещения как инструмента для решения актуальных проблем АПК Северо-Кавказского федерального округа (СКФО), обеспечивающего достижение сбалансированности и комплексности развития современных технологичных производств, формирование оптимальной отраслевой структуры АПК, направленной на эффективное использование ограниченных региональных ресурсов и повышение его конкурентоспособности в условиях импортозамещения.

**Методологией** проведения работы послужили фундаментальные труды отечественных и зарубежных ученых-экономистов в области регулирования развития аграрного сектора экономики проблемных регионов с позиции реализации политики импортозамещения и поддержки местных товаропроизводителей. Исследование построено на принципах системного подхода; при обосновании теоретико-методических положений и выводов использованы общенаучные логические приемы и методы исследования.

**Результаты** работы. Результаты исследований показывают: импортозамещение как экономический инструмент, учитывая ситуацию с возникшими экономическими санкциями, является в настоящее время наиболее актуальной задачей для АПК СКФО, позволяющей увеличить объемы производства в отраслях АПК.

**Область применения результатов.** Результаты исследований могут быть использованы органами исполнительной и законодательной власти, в частности, при разработке программ развития АПК субъектов СКФО, а также при решении ключевых проблем достижения сбалансированности и комплексности развития секторов и отраслей АПК проблемных территорий.

**Выводы.** Импортозамещение является одним из факторов обеспечения населения регионов необходимыми продуктами питания и фактором, влияющим на достижение приемлемого уровня продовольственной безопасности и развития конкурентоспособности предприятий АПК региона; в этой связи необходимо комплексное развитие многоукладного сектора аграрной экономики субъектов СКФО с преимущественным развитием высокотоварных специализированных хозяйств по производству конечной продукции АПК, обладающих

в организационном, технико-технологическом отношении наибольшими возможностями для значительного роста производительности труда и существенного увеличения агропромышленного производства.

**Ключевые слова:** региональное развитие, импортозамещение, оптимизация, проблемные территории, АПК, инновационное развитие, ресурсный потенциал.

**Abstract.** *The purpose of the work is to study the processes of import substitution as a tool for solving actual problems of the agro-industrial complex of the North Caucasus Federal District (NCFD), ensuring the achievement of balance and comprehensive development of modern technological industries, the formation of the optimal sectoral structure of the agro-industrial complex, aimed at efficient use of limited regional resources and increasing its competitiveness in terms of import substitution.*

**The methodology of the work** *was the fundamental works of domestic and foreign economists in the field of regulating the development of the agricultural sector of the problem regions from the standpoint of the implementation of the policy of import substitution and the support of local producers. The study is based on the principles of a systematic approach, while justifying the theoretical and methodological statements and conclusions, general scientific logical techniques and research methods were used.*

**The results of the work.** *The research results show that import substitution as an economic tool, taking into account the situation with the economic sanctions that have arisen, is currently the most urgent task for the agro-industrial complex of the North-Caucasian Federal District, which makes it possible to increase production in the agro-industrial complex.*

**The scope of the results.** *The results of the research can be used by the executive and legislative authorities, in particular, when developing programs for the development of the agro-industrial complex of the subjects of the North Caucasus Federal District, as well as in solving the key problems of achieving balance and comprehensive development of the sectors and branches of the agro-industrial complex of problem areas.*

**Findings.** *Import substitution is one of the factors providing the population of the regions with essential food and factors influencing the achievement of an acceptable level of food security and the development of competitiveness of agricultural enterprises in the region, and therefore the integrated development of the multi-skilled sector of the agricultural economy of the North Caucasian Federal District with the preferential development of high-end specialized farms for the production of final products is necessary. AIC, possessing in the organizational, technical and technological terms great- est potential for significant productivity growth and a significant increase in agricultural production.*

**Keywords:** *regional development, import substitution, optimization, problem areas, agribusiness, innovative development, resource potential.*

**Введение.** Одним из основополагающих направлений развития Северо-Кавказского федерального округа (СКФО) выступают структурные преобразования экономики, предполагающие совершенствование ее отраслевой структуры. На такой основе становится возможным достижение сбалансированности и комплексности развития секторов и отраслей проблемного региона, обеспечение его специализации на отраслях, связанных с удовлетворением потребностей внутреннего рынка, а также повышение уровня диверсификации производства. Не менее значимо достижение высокой степени интеграции предприятий регионального хозяйства и, прежде всего, индустриального и агропромышленного комплекса проблемного региона. Особое значение данное направление преобразования регионального хозяйства на этапе его модернизации и становления инновационной экономики имеет для проблемных регионов, таких как СКФО. Здесь наиболее остро проявляются проблемы экономического, социального, геополитического характера.

АПК является приоритетным для всех регионов, входящих в состав СКФО. Округ имеет благоприятные агроклиматические условия для выращивания ценных культур с высоким потенциалом продуктивности. Особые агроклиматические условия, способствуют производству экологически чистой сельхозпродукции, конкурентоспособной по критериям ее состава и вкусовых

качеств. Имеется резерв трудовых ресурсов в сельской местности.

По итогам 2015 года СКФО оказался в числе немногих макрорегионов, продемонстрировавших рост ВРП (он составлял в 2015 году 4,6 %,; в РФ – 1,3 %), промышленного (0,3 %; в РФ - 3,4 %) и сельскохозяйственного производства (3,5 %; в РФ – 2,6 %). По объемам производства продукции сельского хозяйства СКФО занимает 5-е место среди округов РФ. Доля продукции АПК в экспорте СКФО составляла в 2015 году 32 %.

Агропромышленный комплекс является составной частью и одним из основных системообразующих элементов экономики округа. Экономические приоритеты субъектов СКФО на ближайшие годы будут преимущественно локализованы в аграрном секторе, в котором целесообразно создание производственных цепочек, позволяющих эффективно перерабатывать местное сырье, обеспечивать хранение и дистрибуцию конечного продукта. В этой связи перспективными отраслями являются легкая и пищевая промышленность, ориентированные на переработку продуктов местного сельского хозяйства [3].

**Методы исследования.** Проанализируем динамику АПК по таким показателям, как доля продукции сельского хозяйства в ВРП; в 2015 году она варьировала от 7,5 % (в Республике Ингушетия) до 25 % (в Карачаево-Черкесской Республике) (таб. 1).



**Таблица 1 - Доля продукции сельского хозяйства в ВРП (в % к итогу) [12]**

	2010	2014	2015
<b>РФ</b>	4,3	4,8	5,2
<b>СКФО</b>	14,5	13,9	15,6
Республика Дагестан	15,0	14,0	15,5
Республика Ингушетия	9,8	6,4	7,5
Кабардино-Балкарская Республика	20,4	16,2	16,4
Карачаево-Черкесская Республика	21,6	19,2	25,0
Республика Северная Осетия - Алания	18,4	15,6	16,0
Чеченская Республика	10,0	7,2	7,7
Ставропольский край	12,2	15,0	17,2

Доля валовой продукции сельского хозяйства СКФО в ВРП увеличилась с 14,5 % в 2005 году до 15,6 % в 2015 году.

Анализ таблиц 1 и 2 показывает, что во всех субъектах округа сельское хозяйство преобладает над промышленностью. По уровню развития и структуре

промышленности можно судить об уровне индустриального развития СКФО и республик, входящих в его состав. В структуре ВРП СКФО доля перерабатывающей промышленности составляет всего 8 %, т.е. более чем в два раза ниже среднероссийского уровня (17,4 %), что свидетельствует о его низкой степени индустриализации.

**Таблица 2 - Доля продукции перерабатывающей промышленности в ВРП (в % к итогу) [12]**

	2010	2014	2015
<b>РФ</b>	17,7	17,4	17,4
<b>СКФО</b>	9,2	8,0	8,0
Республика Дагестан	4,3	3,6	3,9
Республика Ингушетия	3,0	6,1	...
Кабардино-Балкарская Республика	11,2	14,2	...
Карачаево-Черкесская Республика	12,9	13,3	...
Республика Северная Осетия - Алания	10,9	8,5	...
Чеченская Республика	2,0	2,7	...
Ставропольский край	13,9	11,8	...

В субъектах РФ, входящих в состав СКФО, перерабатывающая промышленность занимает от 2,7 % (Чеченская Республика) до 14,2 % (Кабардино-Балкарская Республика).

В СКФО в 2015 году произвели сельскохозяй-

ственной продукции на сумму 390,4 млрд руб. (7,8 % от общего по стране объема, 5-е место в РФ).

Структура производства сельскохозяйственной продукции в стоимостном выражении и в % к итогу по СКФО представлена в таблице 3.

**Таблица 3 - Структура производства продукции сельского хозяйства в СКФО [12]**

Субъекты	Год	
	2015 (млрд руб.)	2015 (%)
<b>СКФО</b>	390,4	100,0
Республика Дагестан	99,3	25,4
Республика Ингушетия	5,7	1,5
Кабардино-Балкарская Республика	38,7	9,9
Карачаево-Черкесская Республика	28,0	7,2
Республика Северная Осетия - Алания	25,8	6,6
Чеченская Республика	17,2	4,4
Ставропольский край	175,7	45,0

Из таблицы 3 следует, что основная доля производства сельскохозяйственной продукции приходится на Ставропольский край – 45 %. Второе место занимает Республика Дагестан – 25,4 %. Наименьший вклад приходится на Республику Ингушетия – 1,5 %.

Таким образом, анализ динамики и сложившейся отраслевой структуры АПК СКФО по основным показателям свидетельствует о том, что, несмотря на изменения этих показателей, сельское хозяйство сохраняет свою ведущую роль в экономике округа. СКФО - единственный округ России, где доля сельского населения превышает 50,9 % в 2015 году [12]. СКФО играет важную роль в обеспечении продовольствием населения страны – здесь производится почти 8 % отечественной сельхозпродукции. В расчете на душу населения в реги-

оне производится сельскохозяйственной продукции вдвое больше, чем в среднем по России.

Более 90 % производства сельхозпродукции СКФО сосредоточено в Ставропольском крае, Республике Дагестан, Кабардино-Балкарской Республике, Республике Северная Осетия - Алания. Особенно выделяются Республика Дагестан (17-е место среди субъектов РФ) и Ставропольский край (6-е место). По объемам продукции животноводства СКФО занимает 4-е место [12].

В животноводстве основными приоритетами являются разведение крупного рогатого скота (11,5 % поголовья в РФ); мясомолочное направление (около 9 % от общего объема молока и 7 % мяса скота и птицы), овцеводство (39 % поголовья в РФ), птицеводство. Животноводство отличается высокой товарностью.

В СКФО сосредоточено основное поголовье овец и коз (1-ое место среди округов РФ). Большое значение имеет тонкорунное овцеводство. В регионе заготавливается большая часть тонкой шерсти РФ. Среди субъектов РФ по поголовью овец и коз Республика Дагестан занимает 1 место, Ставропольский край – 3 место, Карачаево-Черкесская республика – 5 место [12].

Основными направлениями развития в растениеводстве являются производство зерна (10,9 %); картофеля, овощей (15 %); подсолнечника, конопли для производственно-технических нужд. В производстве зерновых и зернобобовых культур округу принадлежит 5 место среди округов РФ; в производстве овощей, сахарной свеклы, подсолнечника - 4 место.

В большинстве субъектов СКФО активно развивается садоводство (13 % фруктов). СКФО – один из двух виноградарских округов в Российской Федерации. На его долю приходится 34 % общероссийского производства.

Реформирование аграрного сектора привело к изменению отраслевых структурных пропорций как в РФ, так и в СКФО. Если в 1990 году в отраслевой структуре преобладала доля животноводства (в РФ – 63,4; в СКФО – 55,2 %), то в 2015 году сложилась отраслевая структу-

ра с соотношением в пользу растениеводства (в РФ – 54,0; в СКФО – 56,2 %) [13].

Здесь четко прослеживается природно-обусловленная специфика структуры отрасли. Так, в Ставропольском крае и Кабардино-Балкарии, где сосредоточено почти 80 % посевных площадей Северного Кавказа, преобладает растениеводство. В остальных субъектах округа явный приоритет имеет животноводство.

Наиболее резкие сдвиги отмечались в 2005-2010 годах. Решающая роль в изменениях принадлежала увеличению производства зерна в хозяйствах населения и КФХ; картофеля и овощей - в хозяйствах населения; овощей – в хозяйствах населения и КФХ. В 2010-2015 годах структурные сдвиги незначительно усилились; ведущая роль в переменах принадлежала животноводству в хозяйствах населения (см. таб. 4).

Сдвиги в структуре производства основных видов сельскохозяйственной продукции по категориям хозяйств организационно-экономической структуры во многом являются следствием изменения рыночной ситуации, развития многоукладности в сельском хозяйстве и изменения роли отдельных категорий хозяйств.

**Таблица 4 - Структура производства основных видов сельскохозяйственной продукции по категориям хозяйств в СКФО, в % [12]**

Субъекты	Сельхозорганизации				Хозяйства населения				КФХ			
	1990	2005	2010	2015	1990	2005	2010	2015	1990	2005	2010	2015
Зерно (в весе после доработки)												
РФ	99,7	80,2	77,1	72,7	0,3	1,5	1,0	1,0	0,1	18,3	21,9	26,3
СКФО	91,2	58,6	77,3	74,5	4,5	15,6	1,9	1,6	4,3	25,8	20,8	23,9
Картофель												
РФ	33,9	6,3	10,5	13,8	66,1	91,6	84,0	77,6	0,0	2,1	5,5	8,6
СКФО	11,2	4,1	8,8	9,3	74,4	91,4	81,9	75,3	14,4	4,5	9,3	13,4
Овощи												
РФ	69,9	14,0	17,1	17,9	30,1	80,3	71,5	67,0	0,0	5,7	11,4	15,1
СКФО	32,7	13,0	8,2	15,4	63,3	74,8	76,0	74,2	4,0	12,2	14,8	12,0
Скот и птица на убой												
РФ	75,2	46,9	60,6	74,6	24,8	50,7	36,5	22,5	0,0	2,4	2,9	2,9
СКФО	21,4	13,6	36,1	52,0	75,5	78,6	52,0	36,7	3,1	7,8	8,6	11,3
Молоко												
РФ	76,2	45,1	44,9	47,8	23,8	51,8	50,4	45,6	0,0	3,1	4,7	6,6
СКФО	24,8	6,8	10,8	13,0	72,2	86,6	82,2	73,6	3,0	6,6	7,1	13,4

Регионы СКФО обладают огромным потенциалом в развитии сельского хозяйства. Чтобы его реализовать, необходимо сконцентрировать усилия в четко определенных направлениях. Это, прежде всего, развитие садоводства и виноградарства, развитие мясного скотоводства, в том числе овцеводства.

Однако недостаток логистической инфраструктуры не позволяет производителям эффективно управлять процессом сбыта и продвижения продукции на рынки; отсутствие хранилищ вынуждает производителей реализовывать продукцию в первые месяцы после сбора и, следовательно, по минимальной цене. В связи с этим особую значимость приобретает развитие пищевой промышленности, которая является составной частью АПК

СКФО [13].

Вместе с тем по объемам выпуска пищевых продуктов субъекты РФ, входящие в состав СКФО, значительно отстают от других субъектов Российской Федерации. В балансе ввоза-вывоза продукции преобладает вывоз сельскохозяйственной продукции низкого передела и ввоз продуктов питания глубокой степени переработки, что свидетельствует о недостаточном уровне развития пищевой перерабатывающей промышленности. Данные отрасли промышленности развиваются, но не всегда на основе переработки местного сырья, что усиливает их технологическую оторванность от сельскохозяйственного производства [6;10].

Самый низкий уровень развития отраслей по переработке сельскохозяйственной продукции отмечается в экономике Республики Дагестан, Республики Ингушетия, Чеченской Республики. Одной из главных причин такого положения является изношенность основных фондов перерабатывающих предприятий АПК.

**Результаты.** Пищевая промышленность представлена богатым ассортиментом производимых продуктов питания. Однако уровень развития отраслей по переработке сельскохозяйственного сырья на сегодняшний день является недостаточным. Изношенные основные фонды промышленных предприятий СКФО требуют обновления. В первую очередь это касается Чеченской Республики, Республики Дагестан и Республики Ингушетия. Наблюдается технологическая оторванность перерабатывающих предприятий от сельскохозяйственного производства. В связи с этим перспективными отраслями АПК СКФО являются пищевая перерабатывающая промышленность, ориентированная на переработку продуктов местного сельского хозяйства.

Проведенный анализ показал, что АПК СКФО за последние годы так и не раскрыл свой, несомненно, высокий потенциал. Для эффективного использования ресурсного потенциала СКФО необходим комплекс мер:

- рационально и эффективно использовать земли;
- повысить занятость, уровень и качество жизни сельского населения;
- упростить доступ сельян к кредитным ресурсам;
- стимулировать приток инвестиций в создание новых и модернизацию существующих хозяйств и производств;
- наладить инфраструктуру АПК в сферах переработки и хранения продукции;
- перейти на инновационное развитие агросферы, которое обеспечит конкурентоспособность продукции сельского хозяйства и др.

Важной составляющей повышения эффективности и использования ресурсного потенциала аграрной сферы региона выступает переход на инновационный путь развития. Инновационное развитие агросферы рассматривается как комплексное использование наукоемких факторов производства в технологической, организационной, экономической и управленческой деятельности для обеспечения устойчиво высокой конкурентоспособности продукции сельского хозяйства на внутренних и внешних рынках. Это позволит удовлетворить не только внутренние потребности в качественной продукции, но и сформировать экспортный потенциал.

На базе существующих в СКФО климатических условий можно обеспечить динамичное развитие производств экологически чистой продовольственной

продукции, племенных животных и семян, увеличить глубину переработки сельскохозяйственного сырья, а также занять позиции ведущего поставщика мяса, шерсти, винограда, вин, минеральной воды и зерновых в Российской Федерации.

Для этого необходимо:

- вовлечь в оборот неиспользуемые сельскохозяйственные угодья;
- развивать инфраструктуру мелиорации засушливых земель;
- широко использовать новые технологии;
- обеспечить достойной работой жителей села (необходимо создать благоприятные условия для развития малого и среднего бизнеса в переработке сельскохозяйственной продукции);
- повысить узнаваемость производителей из СКФО;
- обеспечить доступ производителей из СКФО к крупным рынкам сбыта в Российской Федерации, а также соседних государств;
- стимулировать приток инвестиций в создание новых и модернизацию существующих хозяйств и производств;
- осуществить интеграцию малых форм хозяйствования в общую производственно-сбытовую цепочку, формировать продуктовые подкомплексы и территориальные кластеры и др.

Оптимизация отраслевой структуры агропромышленного производства в СКФО достигается максимальным учетом всех факторов, влияющих на территориально-отраслевое разделение труда, оценкой финансовых и иных показателей деятельности предприятий АПК, выявлением путей совершенствования отраслей с последующим развитием положительных и устранением отрицательных тенденций. В конечном итоге оптимизация отраслевой структуры АПК СКФО позволит увеличить производство продукции сельского хозяйства и перерабатывающей промышленности, решить задачу по обеспечению продовольственной безопасности субъектов СКФО и страны в целом.

**Выводы.** Импортзамещение является одним из факторов обеспечения населения регионов необходимыми продуктами питания и факторов, влияющих на достижение приемлемого уровня продовольственной безопасности и развития конкурентоспособности предприятий АПК региона.

Таким образом, импортзамещение как экономический инструмент, учитывая ситуацию экономических санкций, является в настоящее время наиболее актуальной задачей для АПК нашей страны, позволит увеличить объемы производства в отраслях АПК, что обеспечит продовольственную безопасность страны; повысить объемы выпуска конкурентоспособной машиностроительной продукции как основы для комплексной модернизации АПК; привлечь высококвалифицированные кадры в АПК, улучшив условия их занятости, а также ее престижность в целом.

## Список литературы

1. Балянец К.М. Импортзамещение и продовольственная безопасность Республики Дагестан // Региональные проблемы преобразования экономики. 2017. № 1. – С. 39-46.
2. Гасанов М.А. Производственная инфраструктура и эффективность АПК региона / М.А. Гасанов, К.К. Курбанов, А.З. Омаров // Региональные проблемы преобразования экономики. 2019. № 6. – С. 57-66.
3. Гергова З.Х. Основные направления социально-экономического развития СКФО. Электрон. Тестовые дан. Режим доступа: <http://publikacia.net/archive/2014/11/1/33> (дата обращения: 24.05.2017).
4. Киреева Н., Сухорукова А. Импортзамещение как стратегия достижения продовольственной безопасности России: проблемы, пути решения // Международный сельскохозяйственный журнал. № 4. 2015.
5. Косенко С.Г., Поличкина Е.Н. Проблемы импортзамещения: региональный аспект // Фундаментальные исследования. – 2015. – № 2-8. С. 1744-1750.
6. Курбанов К.К., Петросянц В.З. Диспропорции в АПК Северо-Кавказского федерального округа и их влияние на экономику сельских территорий // Региональные проблемы преобразования экономики. 2014. № 8 (46). С. 107-112.
7. Курбанов К.К. Кластер как эффективная форма инновационного развития региона // В сборнике: Актуальные проблемы и перспективы развития инновационной экономики Сборник материалов региональной научно-практической конференции. Махачкала, 28 апреля 2014 г. ФГБОУ ВПО «ДагГАУ им. М.М. Джамбулатова». 2014. С. 77-80.
8. Курбанов К.К. Направления развития АПК Республики Дагестан: политика стабилизации и экономического роста // В сборнике: Направления развития АПК на этапе стабилизации и подъема экономики. Материалы Круглого стола, проведенного в Институте социально-экономических исследований ДНЦ РАН. 2005. С. 5-14.
9. Мукайлов М.Д. Проблемы и приоритетные направления развития интеграционных процессов в агропромышленном комплексе Республики Дагестан / Мукайлов М.Д., К.К. Курбанов // Проблемы развития АПК региона. 2017. № 4 (32). С. 176-181. 0,5 п.л.
10. Петросянц В.З., Баширова А.А., Кидирниязова А.Д. Инновационный аспект развития АПК проблемного региона // Региональные проблемы преобразования экономики. 2014. № 6 (44). С. 97-101.
11. Петросянц В.З., Дохолян С.В. Прогнозные оценки и сценарные варианты регионального развития // Региональная экономика: теория и практика. 2011. № 27. С. 2-10.
12. Россия в цифрах. 2015: краткий статистический сборник / Росстат. М., 2016. 558 с.
13. Юнусова П.С. Трансформация отраслевой структуры в аграрном секторе экономики СКФО // Региональные проблемы преобразования экономики. ИСЭИ ДНЦ РАН. Махачкала, 2017. № 3. С. 19-26. (0,7 п.л.).
14. Юнусова П.С., Дохолян С.В., Ибаев Р.К., Исхаков Ф.Р. Продовольственный рынок региона: теория и практика. – Махачкала: ИСЭИ ДНЦ РАН, 2010.
15. Юнусова П.С., Ахмедова Ж.А. Влияние дифференциации денежных доходов населения на уровень и качество потребления продуктов питания // Экономические науки. 2008. № 42. С. 312-316.
16. Jonathan Brooks. Agricultural policies in OECD countries: what can we learn from political economy models? // Journal of Agricultural Economics.- 1996.- 47(3).
17. Macrory, Patrick F. J. The World trade organization: legal, economic and political analysis ed. Patrick F. J. Macrory, Arthur E. Appleton, Michael G. Plummer New York: Springer, cop. 2005 г., - P.35-38.
18. OECD-FAO Agricultural Outlook 2008-2017 г.
19. Rosegrant M.N., Paisner M.S., Meijer S., Witcover J. 2020 Global Food Outlook: Trends, Alternatives, and Choices / IFPRI Food Policy Report. Washington, D.C.: IFPRI, 2001.- P.15-16. ([www.ifpri.org/pubs/pubs.htm](http://www.ifpri.org/pubs/pubs.htm)).
20. Tarr, David G. Introduction and summary to the Handbook of trade policy and WTO accession for development in Russia and the CIS David G. Tarr, Giorgio Barba Navarelti Washington: Development research group, Trade team, 2005 г., P. 41-50.

## References

1. *Baliyants K.M. Import substitution and food security of the Republic of Dagestan. Regional problems of economic transformation. 2017. No. 1. pp. 39-46.*
2. *Gasanov M.A. Industrial infrastructure and efficiency of the agro-industrial complex of the region / M.A. Gasanov, K.K. Kurbanov, A.Z. Omarov. Regional problems of economic transformation. 2019. No. 6. pp. 57-66.*
3. *Gergova Z.Kh. The main directions of socio-economic development of the NCFD. Electron. Test data. Access mode: <http://publikacia.net/archive/2014/11/1/33> (access date: 05/24/2017)*
4. *Kireeva N., Sukhorukova A. Import substitution as a strategy for achieving Russia's food security: problems, ways of solution. International Agricultural Journal. No. 4. 2015.*
5. *Kosenko S.G., Polichkina E.N. Problems of import substitution: a regional aspect. Fundamental research. 2015. No. 2-8. pp. 1744-1750.*
6. *Kurbanov K. K., Petrosyants V.Z. Disproportions in the agrarian and industrial complex of the North Caucasus Federal District and their influence on the economy of rural areas. Regional problems of economic transformation. 2014. No. 8 (46). pp. 107-112.*
7. *Kurbanov K.K. Cluster as an effective form of innovative development of the region. Actual problems and prospects for the development of innovative economy Collected materials of the regional scientific and practical conference. Makhachkala, April 28, 2014 FGBOU HPE "M.M. Dzhambulatov Dagestan State Agrarian University". 2014. pp. 77-80.*
8. *Mukaiylov M.D., Kurbanov K.K. Problems and priorities for the development of integration processes in the agro-industrial complex of the Republic of Dagestan. Problems of development of the agro-industrial complex of the region. 2017. No. 4 (32). pp. 176-181.*
9. *Kurbanov K.K. Directions of development of the agro-industrial complex of the Republic of Dagestan: the policy of stabilization and economic growth. Directions of development of the agro-industrial complex at the stage of stabilization and recovery of*

*the economy. Materials of the Round Table held at the Institute of Social and Economic Research of the Dagestan Scientific Center of the Russian Academy of Sciences. 2005. pp. 5-14.*

10. Petrosyants V.Z., Bashirova A.A., Kidirniyazova A.D. *Innovative aspect of the development of the agroindustrial complex of the problem region. Regional problems of economic transformation. 2014. No. 6 (44). pPp. 97-101.*

11. Petrosyants V.Z., Doholyan S.V. *Forecast estimates and scenarios for regional development. Regional economy: theory and practice. 2011. No. 27. pp. 2-10.*

12. *Russia in figures. 2015: a brief statistical compilation. Rosstat. Moscow, 2016. 558 p.*

13. Yunusov P.S. *Transformation of the sectoral structure in the agrarian sector of the economy of the North Caucasian Federal District. Regional problems of economic transformation. ISEI DSC RAS. Makhachkala, 2017. No. 3. pp. 19-26.*

14. Yunusova P.S., Doholyan S.V., Ibaev R.K., Iskhakov F.R. *The food market of the region: theory and practice. Makhachkala: ISEI DSC RAS, 2010.*

15. Yunusova P.S., Ahmedova Zh.A. *Influence of differentiation of money incomes of the population on the level and quality of food consumption. Economic sciences. 2008. No. 42. pp. 312-316.*

16. Jonathan Brooks. *Agricultural policies in OECD countries: what can we learn from political economy models? Journal of Agricultural Economics. 1996. No.47(3).*

17. Macrory, Patrick F. J. *The World trade organization: legal, economic and political analysis ed. Patrick F. J. Macrory, Arthur E. Appleton, Michael G. Plummer New York: Springer, cop. 2005. pp.35-38.*

18. *OECD-FAO Agricultural Outlook 2008-2017.*

19. Rosegrant M.N., Paisner M.S., Meijer S., Witcover J. *2020 Global Food Outlook: Trends, Alternatives, and Choices. IFPRI Food Policy Report. Washington, D.C.: IFPRI, 2001. pp.15-16. (www.ifpri.org/pubs/pubs.htm).*

20. Tarr, David G. *Introduction and summary to the Handbook of trade policy and WTO accession for development in Russia and the CIS David G. Tarr, Giorgio Barba Navaretti Washington: Development research group, Trade team, 2005 г., pp. 41-50.*

УДК 631.15.637

## ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА И РЕАЛИЗАЦИИ ПОДСОЛНЕЧНИКА В СЕЛЬХОЗПРЕДПРИЯТИЯХ РЕСПУБЛИКИ ДАГЕСТАН

**А.Д. ИБРАГИМОВ**, канд. с.-х. наук, доцент  
ГАОУ ВО «ДГУНХ», г. Махачкала

### WAYS OF IMPROVING SUNFLOWER PRODUCTION EFFICIENCY IN AGRICULTURAL ENTERPRISES OF REPUBLIC DAGESTAN

**A. D. IBRAGIMOV**, *Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor*  
Dagestan State University of National Economy, Makhachkala

**Аннотация.** В статье представлены результаты исследований производства и реализации подсолнечника в сельхозпредприятиях Республики Дагестан. Определены основные направления повышения эффективности производства подсолнечника на перспективу.

**Ключевые слова:** севооборот, удобрения, сорт, ресурсосбережения, себестоимость, прибыль, рентабельность.

**Abstract.** *The paper gives the research results of sunflower production and realization in agricultural enterprises of Republic Dagestan. The basic directions of impounds the sunflower productions efficiency are defined for the long term.*

**Key words:** *rotation of crops, fertilizers, resources spavined, cost price, profit, profitability*

**Актуальность исследований.** Сельское хозяйство – одна из основных и жизненно важных отраслей экономики страны. Особенно значительную роль сельское хозяйство играет в развитии экономики Дагестана, где в сельской местности проживают 50 % всего населения республики и производят более 17 % ВРП [7].

Земля в сельском хозяйстве используется в качестве главного и незаменимого средства производства. Все более острыми становятся вопросы рационального использования земельных ресурсов и обеспечения населения страны собственными экологически чистыми продуктами.

Важность анализа производства продукции рас-

тениеводства определяется огромным экономическим значением, которое имеет эта продукция для жизни людей, являясь предметом личного потребления, а также для многих перерабатывающих отраслей, которые используют ее в качестве сырья. Важное значение для питания человека имеют растительные масла. Среди многих масличных культур, возделываемых в Российской Федерации, подсолнечник – основная. На его долю приходится 75 % площади посева всех масличных культур и до 80 % производимого растительного масла. В России сосредоточено около 40 % мировой площади подсолнечника. Эта ценная культура дает хорошее растительное масло, которого в нашей стране ежегодно вырабатывается сотни тысяч тонн.

Производство и переработка подсолнечника с его разнообразной продукцией в современных условиях и в перспективе имеет важное продовольственное и сырьевое значение и является одним из наиболее перспективных секторов аграрно-продовольственной системы России. Страна имеет значительный почвенно-климатический потенциал для производства масличных культур, позволяющий успешно конкурировать на международных рынках. Потребление растительного масла в расчете на душу населения (около 8 кг.) остаётся на уровне 1990 г., что меньше рекомендуемых норм и в 2,5 раза ниже душевого потребления в странах ЕС и США. Потребность России в растительном масле составляет примерно 2,2-2,3 млн. т. в год. Чтобы обеспечить внутренний рынок данной продукцией, необходимо ежегодно перерабатывать около 6 млн. т. маслосемян, в том числе 4 млн. т. семян подсолнечника.

Как видно из данной таблицы, наибольшие площади подсолнечника были посеяны в 2016 г. (9565 тыс. га), а средняя урожайность составила 11,5 ц/га.

В 2016 году Россия собрала рекордный урожай подсолнечника - 11 млн. тонн.

Подсолнечник – высокодоходная, наиболее рентабельная масличная культура в России. Из произведенных в мире 2015–2016 годах 48 млн. тонн под-

солнечника доля России составляет 11 млн. тонн [13]. В семени подсолнечника содержится до 57 % масла и 24–34% белка. Отход от переработки подсолнечника на масло – жмых (30 % массы семян) – концентрированный корм, важнейшая составная часть многих комбикормов. Зола стеблей подсолнечника содержит много калия, это хорошее удобрение. Основным качественным показателем семян подсолнечника – масличность.

Советский ученый-селекционер В.С. Пустовойт нашел пути повышения масличности подсолнечника и вывел сорта ВНИИМК 1646, ВНИИМК 6540 и другие с масличностью 57 %. В мировой практике таких успехов еще никто не добивался. А масло подсолнечника имеет высокие вкусовые качества, в большом количестве используется в пищу и применяется в различных отраслях пищевой промышленности. По калорийности подсолнечное масло среди растительных масел занимает одно из первых мест. Особую ценность представляют физиологически активные вещества фосфотиды, стерины и жирорастворимые витамины А, Д, Е, К; кроме витаминов, в масле содержится ароматические и вкусовые вещества, а также биологически активная линолевая кислота (42 – 50%), крайне необходимая для полноценного питания человека.

**Таблица 1 - Посевные площади подсолнечника в хозяйствах всех категорий РФ (тыс. га).**

Показатели	Единица измерения	Годы			
		2014	2015	2016	В среднем за 3 года
Площадь	га	8252	8611	9565	8809
Урожайность	ц	10,3	10,8	11,5	10,8
Валовая сбор	млн. т.	8,5	9,3	11,0	9,6

Подсолнечник используется и для приготовления силоса. При уборке силосных сортов, подсолнечника в период массового цветения в зеленой массе растений содержится 65-70 % воды; 2,5 % протеина; 0,8 жира; 17 % углеводов, кроме того, большое количество кальция и фосфора. Подсолнечник имеет большое агротехническое значение при чередовании культур в пропашном севообороте [3].

Идея практического введения подсолнечника в культуру и использования его семян для получения масла принадлежит крестьянину слободы Алексеевка Бирюченского уезда Воронежской губернии (ныне Белгородской области) Д.С. Бокраеву, который в 1829 г впервые в мире получил масло из выращенных семян подсолнечника (с помощью ручного отжимного пресса). В 1833 г в этой же слободе появилась первая маслобойка на конном приводе; а в 1865 г – первый маслобойный завод [3].

**Цель наших исследований заключалась** в разработке научно обоснованных рекомендаций по повы-

шению эффективности производства и реализации подсолнечника.

**Материалы и методы исследования.** Исследование проводилось в 2015-2017 гг. Материалом исследований служили показатели финансово-хозяйственной деятельности сельхозпредприятий и районов республики.

На основе показателей проводился анализ эффективности производства и реализации подсолнечника.

**Результаты исследований.** Природно-климатические условия республики позволяют увеличить посевные площади и выращивать высокие урожаи подсолнечника.

Подсолнечник возделывается в хозяйствах Республики Дагестан и занимает ведущее место среди масличных культур. В постсоветское время подсолнечник возделывался на больших площадях, Однако после реформирования крупных товарных сельскохозяйственных предприятий республики посевные площади и валовые сборы подсолнечника сильно сократились.

**Таблица 2 - Динамика производства подсолнечника в сельскохозяйственных предприятиях Дагестана.**

Годы	Площадь посева, га	Урожайность, ц/га	Валовое производство после доработки, ц.
2015	1115	8,3	9286
2016	1558	11,5	17964
2017	1523	10,6	16187
средн. 1990	1398	10,1	14479
совхозы	3983	11,4	45407
колхозы	4090	11,7	47980
всего	8073	11,6	93387

Из данных таблицы видно, что за исследуемый период посевные площади и производство подсолнечника менялись. Если в 2015 г. посевные площади подсолнечника составляли 1115 га, а валовое производство – 9286 тонн, то в отдельные годы - 2016 и 2017 гг. - посевные площади составляли 1558 га и 1523 га; соответственно увеличилось производство подсолнечника, особенно благоприятным был 2016 год, когда урожайность подсолнечника составила 11,5 ц, что на 3,2 ц больше, чем в 2015 г., а валовое производство больше на 8678 ц. Это говорит о больших резервах в производстве этой ценной масличной культуры.

При выполнении всех агротехнических мероприятий, соблюдении питательного и водного режима в отдельных хозяйствах Дагестана получали по 16 ц подсолнечника с каждого гектара. В этом убедила нас практика.

Необходимо отметить, что до реформирования крупных сельскохозяйственных предприятий республики многие хозяйства Хасавюртовского, Бабаюртовского, Тарумовского, Кизлярского, Новолакского районов воз-

делывали подсолнечник на больших площадях и получали неплохие урожаи. Так, в 1990 году посевные площади бывших колхозов и совхозов республики составляли 8073 га, а валовой сбор - 93386 тонн при урожайности 11,6 ц/га [9].

Если сравнить эти данные с данными в исследуемый период, то показатели площадей посевов и валовое производство превышают на 79908 тонн, или в 7 раз соответственно, а урожайность с каждого гектара - на 1,5 центнера [9].

Основным направлением повышения экономической эффективности производства подсолнечника являются рост урожайности при экономном расходовании материально-денежных средств, применение ресурсосберегающей технологии [2].

Наша страна с 2012 года стала членом ВТО, куда входят страны с высокой технологией возделывания подсолнечника, поэтому нам необходимо производить конкурентоспособную продукцию.

**Таблица 3 - Себестоимость производства подсолнечника в сельхозпредприятиях Республики Дагестан**

Годы	Площадь посева, га	Урожайность, ц/га	Валовый сбор, ц	Затраты на производство, тыс. руб.	Себестоимость ц, руб.
2015	1115	8,3	9286	1609	938,07
2016	1558	11,5	17964	1870	968,29
2017	1523	10,6	16187	4413	1043,98
средн. 1990	1398	10,1	14479	2630	983,44
совхозы	3983	11,4	45407	1099	24,20
колхозы	4090	11,7	47980	1081	22,53
Всего	8073	11,6	93387	2180	23,34

Себестоимость как экономическая категория находит свое конкретное выражение в показателе индивидуальной себестоимости продукции каждого предприятия, а обобщенное выражение - в показателе себестоимости продукции отрасли [8].

Индивидуальная себестоимость одних и тех же видов продукции в отдельных хозяйствах может совпадать с отраслевой, быть выше или ниже ее. В отраслевой же себестоимости отклонения индивидуальной нивелируются. При исследовании динамики себестоимости подсолнечника за 2015-2017 гг. наблюдаются колебания ее по годам. Это связано с повышением цен на энергоносители, минеральные удобрения, сельскохозяй-

ственную технику и запасные части, а также колебанием урожайности по годам [9].

Структура себестоимости позволяет дать общую оценку работы хозяйств по ее снижению и показывает, в каком направлении должно идти дальнейшее изучение факторов, обуславливающих уровень себестоимости.

Как видно из таблицы 4, наибольший удельный вес занимают затраты на нефтепродукты, содержание основных средств и прочие затраты - они составляют более 60 %, поэтому необходимо минимизировать их. Что касается основных средств (трактора, комбайны), они дорожают ежегодно, а используются 1,5–2 месяца в году, при этом амортизация их включается в себестоимость урожая.

Таблица 4 - Структура себестоимости производства подсолнечника в хозяйствах Республики Дагестан (тыс. руб.)

Годы	Оплата труда с отчисленными на социальные нужды	Семена	Удобрения неорг.	Содержание основных средств.	Хим. защиты растений	Электроэнергия	Нефтепродукты	Прочие	итого
2015	1609	1032	861	864	107	143	932	3738	9286
2016	1870	1763	998	1589	650	207	1713	9178	17968
2017	4413	1819	1188	1048	1222	207	2401	3878	16176
Сред.	2630	1538	1015	1167	659	185	1682	5598	14476
В %	19	11	7	8	4	1	12	38	100

Таблица 5 - Результаты реализации подсолнечника в сельскохозяйственных предприятиях Республики Дагестан

Годы	Количество реализованного подсолнечника, ц.	Полная себестоимость реализованного подсолнечника, тыс. руб.	Сумма выручки от реализации подсолнечника, тыс. руб.	Прибыль (+) убыток (-), тыс. руб.	Уровень рентабельн. (убыточ), в %.
2015	7748	7778	8069	291	3,7
2016	16229	16354	19469	3115	19,0
2017	13071	13349	14249	900	6,7
Сред.	12349	12493	13929	1435	11,6
1990	87680	2002	4215	2213	110,5

Исследование результатов реализации подсолнечника сельхозпредприятиями Дагестана за 2015–2017 годы показало, что даже при низких урожаях это культура дает прибыль. В настоящее время главными критериями стали конкурентоспособность и безубыточность отрасли.

Прибыль – реализованная часть чистого дохода, она рассчитывается вычитанием из денежной выручки от реализации продукции коммерческой (частной) собственности или издержек производства. За исследуемые годы от реализации подсолнечника сельхозпредприятия в среднем получили 1435 тыс. рублей прибыли [8].

В таблице 5 отражены результаты реализации подсолнечника в сельскохозяйственных предприятиях республики Дагестан за 2015–2017 годы. Из данных таблицы видно, что производство подсолнечника в исследуемые годы было рентабельным, а уровень рентабельности в среднем за исследуемые годы составил 11,6 %. Особенно успешным был 2016 год, когда было реализовано 16229 ц. подсолнечника, получено прибыли 3115 тыс. рублей, а уровень рентабельности составил 19 %; а в 1990 году хозяйствами республики было реализовано 87680 центнеров подсолнечника, и рентабельность составила 110,5 % [9].

Это еще раз говорит о больших резервах в производстве и реализации этой ценной, рентабельной масличной культуры - подсолнечника. Рентабельность – обобщающий показатель экономической эффективности сельскохозяйственного производства;

она отражает эффективность использования потребительских и производственных ресурсов отрасли – трудовых, земельных, материальных; уровень управления и организации производства и труда; количество, качество и результаты реализации продукции; возможности осуществления расширенного воспроизводства и экономического стимулирования работников [4].

Рентабельность – экономическая категория, отражающая доходность, прибыльность сельскохозяйственного производства и находящая свое выражение в наличии прибыли. Показатели рентабельности сельскохозяйственного производства имеют более или менее значительные колебания по годам, что является следствием изменения цен и себестоимости продукции. Сопоставление средних показателей рентабельности одного и того же вида продукции за ряд лет позволяет получить объективные данные об устойчивых тенденциях изменения рентабельности производства одного вида продукции, что дает возможность обоснованно судить о том, какой вид продукции является наиболее выгодным, доходным. Основным направлением повышения экономической эффективности производства является рост урожайности сельскохозяйственных культур при экономном расходовании материально-денежных средств.

Сдерживающими факторами увеличения производства и реализации подсолнечника в хозяйствах республики являются отсутствие финансовых средств для обновления техники, приобретения минеральных



удобрений, семенного материала, а также реформирование крупных товарных сельхозпредприятий. Надо отметить, что подсолнечник очень требователен к минеральным удобрениям. Для образования одной тонны подсолнечника требуется 50–60 кг. азота; 20 – 25 кг. фосфора и 150 – 160 кг. калия. Применение минеральных и органических удобрений, а также влажность почвы оказывают влияние на повышение масличности семян [7].

**Выводы и предложения.** Для дальнейшего увеличения валовых сборов и повышения экономической эффективности производства подсолнечника в хозяйствах Дагестана предлагаем провести следующие мероприятия:

1. Применение ресурсосберегающей технологии возделывания, улучшения плодородия земель; освоение севооборотов, посев по лучшим предшественникам; применение минеральных и органических удобрений по расчетам.

2. Укрепление материально–технической базы сельхозпроизводителей. Из-за дороговизны и тяжелого финансового положения сельхозпроизводители не в состоянии приобрести сельскохозяйственную и мелиоративную технику и без поддержки государства не в состоянии решить эти вопросы.

3. Посев производить интенсивными сортами ВНИИМК–6540, Прогресс, Мастер, Умник.

4. Учитывая важность производства этой ценной масличной культуры, Министерство сельского хозяйства РД разработать отдельные положения по субсидированию более 30 % затрат.

5. В крупных районах, где будут расширяться посевы подсолнечника, изыскать возможности строительства мини–цехов по переработке подсолнечника и приобретать их по сельхозлизингу.

6. Вегетационные поливы подсолнечника производить строго по фазам развития.

#### Список литературы

1. Курамагомедов А.У., Магомедова А.А., Магомедова Ф.С., Мусаева З.М. Адаптивный потенциал сортов подсолнечника в Терско-Сулакской подпровинции РД. // Проблемы развития АПК региона. - 2017. - № 1(29). - 17с.
2. Магомедов Н.Р. Ресурсосбережения технология возделывания подсолнечника в Республике Дагестан: методические рекомендации. - Махачкала: ГНУ «Дагестанский НИИСХ», 2014. - 14с.
3. Степанов В.И. Растениеводство: учебник. – М.:1963. - 346с.
4. Ибрагимов А.Д. Режим орошения и система зяблевой обработки почвы под подсолнечник в равнинной зоне Дагестанской АССР: диссертация. – Махачкала, 1979. - 190с.
5. Иванович К. А. Энциклопедический словарь земледельца. – М., 1983. - 366с.
6. Ибрагимов А. Д. Ресурсосберегающие технологии возделывания озимой пшеницы в Дагестане // Проблемы развития АПК региона. – 2012. - №2. - 213с.
7. Семихненко П. Г. Подсолнечник. – М.: Колос, 1965. – 292с.
8. Минаков И.А. Экономика отраслей АПК. – М., 2004. – 352с.
9. Сводные годовые отчеты сельскохозяйственных предприятий МСХ РД за 1990, 2015–2017гг.
10. Статистический обзор // Экономика сельского хозяйства России. – 2017. - №9. - 96с.
11. Агропромышленный комплекс РД, перспективы развития. МСХ РД. – Махачкала, 2011. - 78с.
12. Сельское хозяйство Дагестана: справочник. - 2017. - 39с.
13. Дятлевская Е. Агросектор. Сбор подсолнечника в мире. – 2017.

#### References

1. Kuramagomedov A.U. Magomedova A.A., Magomedova F.S., Musaeva Z.M. Adaptivnyy potentsial sortov podsolnechnika v Tersko-Sulakskoy podprovintsii RD.. Problemy razvitiya APK regiona No.1(29) 2017.17 p.
2. Magomedov N.R. Resursosberezheniya tekhnologiya vozdeliyvaniya podsolnechnika v Respublike Dagestan: metodicheskie rekomendatsii. Makhachkala: GNU Dagestanskiy NIISKH.2014.14 p.
3. Stepanov V.I. Rastenievodstvo uchebnik. M.: 1963. 346 p.
4. Ivanovich K. A. Entsiklopedicheskiy slovar' zemledel'tsa. Moscow. 1983. 366 p.
5. Ibragimov A.D. dissertatsiya. Rezhim orosheniya i sistema zyablevoy obrabotki pochvy pod podsolnechnik v ravninnoy zone Dagestanskoy Assr. Makhachkala, 1979,190 p.
6. Ibragimov A. D. Resursosberegayushchie tekhnologii vozdeliyvaniya ozimoy pshenitsy v Dagestane. Problemy razvitiya APK regiona DAGGAU. No2. 2012. 213 p.
7. Semikhnenko. P. G. Podsolnechnik. M.:1965. 292 p.
8. Minakov I.A. Ekonomika otrasley APK M,: 2004. 352 p.
9. Svodnye godovye otchety sel'skokhozyaystvennykh predpriyatiy MSKH RD za 1990, 2015 – 2017.
10. Statisticheskiy obzor. Ekonomika sel'skogo khozyaystva Rossii. No.9 2017. 96 p.
11. Agropromyshlennyy kompleks RD, perspektivy razvitiya. MSKH RD. Makhachkala. 2011. 78 p.
12. Spravochnik – Sel'skoe khozyaystvo Dagestana. 2017. 39 p.
13. Dyatlevskaya E. Agrosektor. Sbor podsolnechnika v mire 2017.

УДК 633/635:316.422

DOI 10.15217/issn2079-0996.2018.4.242

ЦИФРОВАЯ МОДЕРНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ  
ЦЕПОЧКИ В РАСТЕНИЕВОДСТВЕИ.Б. МАНЖОСОВА, канд. экон. наук, доцент  
ФГБОУ ВО «СтГАУ», г. Ставрополь*DIGITAL MODERNIZATION OF INDUSTRIAL-TECHNOLOGICAL CHAIN IN PLANT PRODUCTION*I.B. MANZHOSOVA, Doctor of Economics, Associate Professor  
Stavropol State Agrarian University, Stavropol

**Аннотация.** Целью представленного в статье проекта является распространение комплекса организационно-агротехнологических решений по внедрению цифровых технологий в растениеводство, способствующих повышению степени контроля и управляемости производственных процессов в отрасли. Для реализации цели проекта предлагается шестиблочная структура конкретных работ, включающая разработку стандарта модели «цифровое производство растениеводческой продукции», в результате выполнения которых будут построены новые структурно-функциональные связи внутрифирменного и межфирменного взаимодействия в процессе осуществления цифровой модернизации сельскохозяйственного производства.

**Ключевые слова:** растениеводство, цифровая модернизация, цифровые агротехнологии, анализ, планирование, риски, стейкхолдеры.

**Abstract.** The purpose of the project presented in the paper is to disseminate a set of organizational and agro-technological solutions for the introduction of digital technologies in the crop sector that contribute to improving the degree of control and controllability of production processes in crop production. To achieve the goal of the project, a six-block structure of concrete works is proposed, including the development of a standard for the model «digital production of crop products», as a result of which new structural and functional links of intra-firm and inter-firm cooperation will be built in the process of digital modernization of agricultural production.

**Keywords:** plant growing, digital modernization, digital agro-technologies, analysis, planning, risks, stakeholders.

**Введение.** Современная растениеводческая отрасль находится на пределе эксплуатации ростоформирующих факторов производства. Вместе с тем современные глобальные тренды не снижают актуальности продовольственной повестки, которая в условиях постоянно увеличивающегося количества населения в Азиатском и Ближневосточном регионах выводит на первый план повышение конкурентоспособного потенциала отрасли и поиск резервов для повышения показателей её результативности и эффективности. В этом плане растениеводство нуждается в имплантации технологий «полного цикла», так как большинство существующих резервов роста результативности скрыто в недостаточной степени использования факторов производства (земли, труда, технологий принятия управленческих решений, бизнес-модели ведения деятельности). Кроме того, растениеводческая отрасль значительно подвержена производственным потерям, связанным с недостаточностью контроля и мониторинга за всеми агротехнологическими и обслуживающими процессами, а, следовательно, требует минимизации человеческого фактора, во многих аспектах являющегося определяющим.

Задействовать «выпадающие» резервы производственно-агротехнологической цепочки в растениеводстве позволит реализация проекта «Цифровая мо-

дернизация производственно-экономической цепочки в растениеводстве», что также внесёт ощутимый вклад в решение вопроса продовольственной безопасности и социально-экономического благополучия сельских территорий в регионах традиционно аграрного профиля специализации экономики.

Реализация проекта направлена на:

- прирост валовой продукции растениеводческой отрасли и повышение ее качества;
- инвентаризацию скрытых агропочвенных и агротехнологических резервов повышения эффективности сельскохозяйственного производства в регионе;
- формирование единой электронной истории сельскохозяйственных угодий для будущих поколений;
- снижение уровня производственных и непроизводственных потерь в отрасли, а также повышение прозрачности технологических операций для собственников бизнеса;
- конвергенцию субъектов агробизнеса и высокотехнологичного предпринимательства в регионе, развитие межотраслевых связей и межрегионального взаимодействия;
- создание «кейсов удачных практик» цифровой модернизации производства для тиражирования на территории региона;

– стимулирование развития регионального высокотехнологического сектора экономики, молодежного предпринимательства в сфере цифровых технологий; активизацию патентной и опытно-внедренческой работы;

– получение синергетических эффектов в социально-экономической сфере сельских территорий.

Целью проекта является формирование, апробирование и распространение комплекса организационно-агротехнологических решений по имплантации цифровых технологий в методы, приемы, этапы и операции растениеводческой отрасли с целью минимизации потерь сырья и готовой продукции, инвентаризации и задействования производственно-технологических резервов, а также оптимизации производственных процессов с позиций рационального использования техники и трудовых ресурсов, повышения степени контроля и управляемости агротехнологических процедур производства продукции растениеводства.

Реализацию вышеуказанной цели обеспечит решение следующих задач:

– разработка стандарта модели «цифровое производство растениеводческой продукции»;

– нострификация нормативно-правовых актов с учетом введения сервитута «цифровые технологии»;

– мониторинг коммерческих предложений по комплексной цифровизации производства растениеводческой продукции;

– выявление потребностей сельскохозяйственных производителей в применении цифровых решений в производственно-технологической цепочке растениеводства;

– соотнесение имеющихся цифровых агротехнологий с основными производственными этапами растениеводства: подготовка почвы, посадка (высев), выращивание и защита, сбор урожая, анализ и планирование;

– разработка технологического цифрового решения «единый диспетчерский пункт производства»;

– тестовая апробация технологий на опытных участках по полному производственному циклу;

– распространение пакетных решений на весь объем землепользования в хозяйстве;

– тиражирование опыта в регионе.

Методы исследований. В результате реализации проекта будет создана и апробирована концепция «цифровизации производственно-технологической цепочки в растениеводстве», которая включает в себя комплекс высокотехнологичных решений по оптимизации производства продукции растениеводства в соответствии с основными агротехнологическими этапами (рисунок 1).

В качестве дополнительной части выступают анализ и планирование, в составе которых входит:

– ИОТ- платформа аккредитации для разработчиков приложений, а также производителей датчиков.

– Система автопилота для механизированных комплексов Trimble Agriculture Overview с высокой точностью ведения по основным технологическим этапам до 2,5 см.

– Датчики по сбору и отправка данных по грузовому транспорту: геопозиции, вектор и скорость движения, стиль вождения, расчетное время в маршруте, контроль условий содержания груза.

– Датчики для контроля весов транспорта на элеваторе или на внутрихозяйственном складском центре в режиме «брутто-нетто».

– RFID- метки для передачи данных на диспетчерский пункт и идентификация на элеваторах с применением фото.

– Интеллектуальная система доступа в складские, ангарные помещения, мастерские, гаражи по принципу «свой-чужой», идентификация персонала по картам доступа.

– Программный интерфейс для многопользовательского диспетчерского пункта с целью параметров загрузки техники, мониторинга ее движения, простоя, режимов функционирования, режимов отдыха и т.д.

– Пакетная программная платформа для анализа и планирования «Растениеводство» с подразделениями «Зерновые и бобовые культуры», «Масличные культуры» и т.д. в разрезе сортов и гибридов позволяющая оценить параметры урожайности, севооборота полей, эффективности семеноводческих схем высева, схем агрохимической подготовки и ведения.

– Мобильная метеостанция и стационарный радар для мониторинга градовых явлений и обильных осадков.

– Покрытие связью угодий.

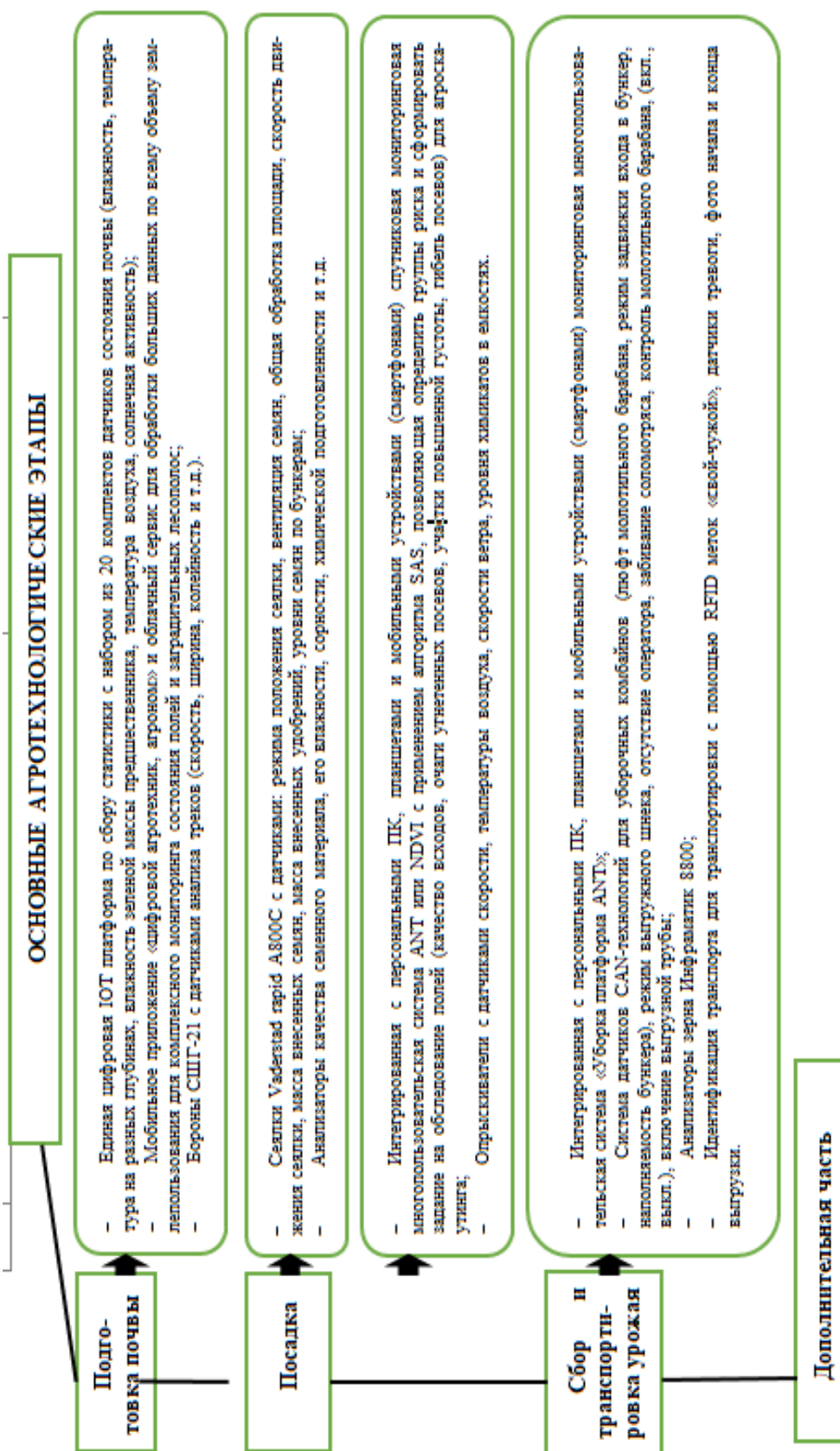
– Цифровые анализаторы, пробоотборники и мобильные агрохимические лаборатории.

– Система параллельного вождения.

В проектном менеджменте одним из ключевых разделов системы планирования является разработка структуры декомпозиции работ, которая позволяет дифференцировать все работы на управляемые пакеты процессов и работ и определить объем работы по проекту с точки зрения его жизненного цикла.

Такой подход позволяет трансформировать иерархию целей проекта в перечень конкретных работ. В дальнейшем за каждым этапом закрепляются руководители, команда, ресурсы, сроки выполнения работ и др.

Кроме того, структура декомпозиции работ описывает точное содержание работ по проекту, позволяет графически интерпретировать всю иерархическую структуру проекта с учетом подпроектов и пакетов работ. Для формируемого проекта нами предлагается шестиблочная структура: Инфраструктура технических решений, Инфраструктура программных средств, Инфраструктура технологий и бизнес-процессов, Инфраструктура компетенций, Администрирование, Анализ, планирование и тиражирование опыта.



**Рисунок 1 – Комплексная схема высокотехнологичных решений по оптимизации производства в растениеводстве**

<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Инфраструктура технических решений:             <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1 Функциональные комплекты датчиков;</li> <li>1.2 Системы;</li> <li>1.3 Интегрированные цифровые платформы;</li> <li>1.4 Метки;</li> <li>1.5 Фотокамеры с высоким разрешением;</li> <li>1.6 Оборудование для высева;</li> <li>1.7 Оборудование для химической обработки и внесения удобрений;</li> <li>1.8 Средства передачи и накопления данных и др.</li> </ol> </li> <li>2. Инфраструктура программных средств:             <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1 Специализированное программное обеспечение;</li> <li>2.2 Мониторинговые многопользовательские сервисы;</li> <li>2.3 Мобильные сервисы и приложения;</li> <li>2.4 ИОТ-платформа для аккредитации датчиков;</li> <li>2.5 Система для диспетчеризации процессов производства.</li> </ol> </li> <li>3. Инфраструктура технологий и бизнес-процессов:             <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1 Мониторинг состояния почвы;</li> <li>3.2 Технологии высева;</li> <li>3.3 Технологии защиты;</li> <li>3.4 Технологии уборки;</li> <li>3.5 Мониторинг качества сырья;</li> <li>3.6 Мониторинг транспортировки;</li> <li>3.7 Технологии многопараметрического отслеживания и контроля груза;</li> <li>3.8 Технологии для анализа и планирования.</li> </ol> </li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>4. Инфраструктура компетенций:             <ol style="list-style-type: none"> <li>4.1 Разработка планов переподготовки и повышения квалификации;</li> <li>4.2 Внедрение новых компетенций;</li> <li>4.3 Реновация традиционных компетенций;</li> <li>4.4 Взаимодействие с сервисными и обучающими структурами;</li> <li>4.5 Обучение, консалтинг и др.</li> </ol> </li> <li>5. Администрирование:             <ol style="list-style-type: none"> <li>5.1 Сертификация и поставка на учет;</li> <li>5.2 Отражение в локальных нормативных актах;</li> <li>5.3 Мониторинг предложения на рынке;</li> <li>5.4 Экспериментальное внедрение технологий;</li> <li>5.5 Составление плана модернизационных преобразований;</li> <li>5.6 Контроль и анализ;</li> <li>5.7 Оценка итоговых результатов;</li> <li>5.8 Учет и отчетность и др.</li> </ol> </li> <li>6. Анализ, планирование и тиражирование опыта:             <ol style="list-style-type: none"> <li>6.1 Систематизация опыта цифровой модернизации;</li> <li>6.2 Разработка рекомендаций по внедрению пакетных решений;</li> <li>6.3 Создание базовых хозяйств в корпоративном агросекторе, коллективных хозяйствах и К(Ф)Х.</li> </ol> </li> </ol>
---	---

**Рисунок 2 – Предлагаемая структура декомпозиции работ в рамках проекта по цифровой модернизации универсальной производственно-технологической цепочки в растениеводстве**

**Результаты.** В результате реализации проекта будет создан комплекс технико-технологических решений, внутрифирменных инфраструктурных объектов и разветвленной сетевой цифровой архитектуры, использование которых позволит повысить эффективность использования ресурсов, снизить непроизводительные потери и ускорить оперативность управленческих решений и степень контролируемости основных агротехнологических процедур и мероприятий собственниками бизнеса.

Кроме того, будут сгенерированы новые структурно-функциональные связи внутрифирменного и межфирменного взаимодействия в процессе цифровой модернизации производства, а также появится запрос к рынку трудовых ресурсов на работников с мультидисциплинарными технологическими компетенциями. Основные риски проекта, их оценка, методы предотвращения и реагирования представлены в таблице 1.

**Таблица 1 - Риски проекта, их оценка и методы предотвращения**

Основные риски проекта, их оценка, методы предотвращения и реагирования	Вероятность риска	Влияние риска	Итоговая оценка
Риск отсутствия должного количества научно-методических рекомендаций и технологических схем внедрения цифровых технологий в растениеводство	4	4	16
Риск некупаемости проекта вследствие существенных капитальных затрат	3	4	12
Дефицит средств для капитальных вложений в цифровую модернизацию	3	5	15
Риск недостаточного развития сферы цифрового обслуживания, инжиниринга и медиаторства	3	4	12
Риск неподготовленности персонала и его негативного восприятия процессов модернизационных преобразований	3	3	9
Риск нежелания собственников модернизировать производство после недавней технико-технологической модернизации	3	4	12
Риск непринятия высшим менеджментом ценностей и философии цифровой модернизации и необходимости отказа от «ручного» управления	3	4	12
Риск недобросовестности поставщиков и подрядчиков	2	5	10
Риск социальной напряженности в сельской местности по причине оптимизации штатов предприятий и сокращения возможностей для малого воровства	3	2	6
Риск возникновения совокупности трудовых, арбитражных и административных споров с контрольными и надзорными органами в отсутствие распространенной практики правоприменения сервитута цифровых технологий	3	3	9
Риск секвестирования и недополучения бюджетных ассигнований для субсидирования мероприятий цифровой модернизации	3	5	15
Отсутствие обоснованных методик подтверждения высокой эффективности применения новых технологий	3	2	6

Стейкхолдеры проекта, то есть лица, зависящие от результатов принимаемых решений, представлены в таблице 2.

В качестве ограничений по проекту можно выделить сроки, затраты и ограничения на штат, так как реализация проекта предполагает поэтапное проведение экспериментально-внедренческих и отладочно-производственных работ. При этом ограничения во времени обусловлены вегетационными особенностями возделываемых культур, циклами транспортировки, хранения и переработки.

**Выводы.** В общей сложности максимальный срок реализации проекта 3 года: первый год – опытное внедрение и первоначальная отладка; второй – массовое внедрение по всем культурам и на всех полях и производственных звеньях; третий – отладка, донастройка и обобщение опыта, итоговая оценка эффективности. Затраты обусловлены степенью глубины и охвата цифровизации, исходя из минимального, оптимального и максимального уровней внедрения цифровых технологий. Существенных штатных изменений не планируется.

**Таблица 2 - Стейкхолдеры проекта «Цифровая модернизация производственно-экономической цепочки в растениеводстве»**

Стейкхолдеры проекта			
1	Внутренние стейкхолдеры	Влияние на проект	Интересы в проекте
1.1	Министерство сельского хозяйства региона	Высокое	Инициатор, координатор и один из бенефициаров проекта. В зону ответственности попадает итоговая эффективность проекта в экстраполированном на всю растениеводческую отрасль виде. Активная проектная ролевая модель деятельности.
1.2	Крупные растениеводческие агрохолдинги	Высокое	Являются эксплуатантами цифровой техники и технологий, получают приращение материальных и нематериальных эффектов, активно позиционируют себя в общественно-публичной повестке социально-экономического развития. Кроме того, велика их роль в отладке и адаптации технологий к отраслевой специфике производства. Активная проектно-ролевая модель деятельности.
1.3	Сельскохозяйственные организации региона	Среднее	Являются потенциальными реципиентами цифровой техники и технологий. Получают заметное приращение эффектов и эффективности своей деятельности. Могут занимать активно-пассивную роль в проекте.
1.4	Крестьянские (фермерские) хозяйства	Низкое	На нынешнем этапе масштабная цифровая модернизация затруднительна по причине дороговизны технологий и отсутствия высококвалифицированных кадров. Цифровая модернизация доступна для крепких фермерских хозяйств.
1.5	Субъекты производственной инфраструктуры	Среднее	Инерционно вовлекаются в процессы цифровой модернизации, получают комплекс вторичных эффектов. Преимущественно пассивно-активная роль в проекте.
1.6	Университеты и НИИ	Высокое	Выполняют роль научно-технического медиатора. Реализуют активную модель проектного координирования. Получают эффекты от продвижения и коммерциализации своих интеллектуальных разработок, технологических платформ и оказания учебно-консалтинговых услуг, выполнения пуско-наладочных работ.
2	Внешние стейкхолдеры	Влияние на проект	Интересы в проекте
2.1	Население	Среднее	Выгодоприобретателями становятся работники сельскохозяйственной отрасли в части повышения реальных доходов и социальной защищенности, расширения компетенций.
2.2	Налоговые органы	Среднее	Увеличение объемов производства ведет к приросту налоговой базы по местным и региональным налогам. Кроме того, можно отметить прирост налоговых резидентов региона за счет открытия бизнес-субъектов высокотехнологичного сектора экономики и привлечения в качестве резидентов в регион сторонних фирм.
2.3	Инвесторы	Высокое	Инвесторы во многом есть инициаторы проектов в сфере цифровой модернизации, зачастую являясь собственниками сельскохозяйственного бизнеса. Сторонние инвесторы получают доход от участия в проектах и диверсифицируют свою деятельность с наличием эффектов синергизма и эмерджентности.
2.4	Отраслевые союзы и ассоциации	Среднее	Реализуют эффекты от осуществления презентационной, разъяснительной, выставочной, информационной, просветительской деятельности.
2.5	Предприятия высокотехнологичного сектора экономики	Высокое	Эффект проявляется в виде расширения клиентской базы для разработок и сервисных работ. Заказчики формируют визуальные клиентские кейсы для повышения репутационных рыночных характеристик предприятия.
2.6	Специализированные службы обслуживающего и вспомогательного плана	Среднее	Являются косвенными выгодоприобретателями за счет мультипликативного оживления экономики и «перереформирования» сферы своей деятельности с учетом массового прихода на рынок цифровых технологий для сельского хозяйства.

**Таблица 3 – Критерии успеха проекта**

Критерии оценки успешности проекта (с учетом интересов бенефициаров)	
Производственные	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Снижение производственных потерь сельскохозяйственного сырья на 5-10 %.</li> <li>➤ Сокращение времени простоя техники на 10-15 %.</li> <li>➤ Минимизация дефектов во всходах при первичном мониторинге до 1 % от посевной площади.</li> <li>➤ Экономия удобрений и средств защиты растений (в сравнении с допроектным уровнем на 5-10 %) вследствие оптимизации режимов внесения и обработки.</li> <li>➤ Повышение валовых сборов в среднем на 1,5-2 %.</li> </ul>
Экономические	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Увеличение выручки на 3-5 % за счет оптимизации процессов хранения, перевозки и отгрузки в соответствии с рыночной ценовой конъюнктурой.</li> <li>➤ Снижение производственных затрат на транспорт, обслуживающий персонал, средства производства на 2-4%.</li> </ul>
Социальные	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Рост заработной платы работников за счет повышения производительности труда (7-10 %).</li> <li>➤ Повышение квалификации работников (5-10 % от штатной численности повысивших квалификацию в сфере цифровых технологий).</li> <li>➤ Создание новых рабочих мест (факт создания).</li> </ul>
Бюджетные	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Прирост налоговых отчислений за счет увеличения налогооблагаемой базы (доходы, имущество и т.д.) – факт увеличения, скорректированный на уровень инфляции.</li> </ul>
Прочие	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Снижение непроизводственных потерь (сокращение обнаруженных фактов воровства, слива, сторонней отгрузки и т.д.).</li> <li>➤ Повышение имиджевых характеристик предприятия (факты освещения опыта в СМИ и Интернет).</li> </ul>

В качестве ключевых результатов также прогнозируется умеренное сокращение ряда обслуживающего персонала и их штатное замещение специалистами технологического профиля. В то же время воз-

можности технического сервиса позволяют получать большинство наладочных, сервисных и ремонтных услуг цифровой аппаратуры за счет третьих лиц (аутсорсинг).

#### Список литературы

1. Алетдинова А.А. Инновационное развитие аграрного сектора на основе цифровизации и создания технологических платформ // *Инов: электронный научный журнал*, - 2017. - №4 (33). URL: <http://www.innov.ru/science/> (дата обращения: 14.08.2018).
2. Артамонова О. В. Актуальность использования digital-инструментов при продвижении продукта на современном рынке // *Молодой ученый*. - 2017. - №10. - С. 184-187. - URL <https://moluch.ru/archive/144/40388/> (дата обращения: 20.08.2018).
3. Введение в «Цифровую» экономику / А.В. Кешелава, В.Г. Буданов, В.Ю. Румянцев и др. / под общ. ред. А.В. Кешелава; главный «цифровой» консультант - И.А. Зимненко. – М.: ВНИИГеосистем, 2017. – 28с.
4. Водянова С.А. Имплантация и мануфактура // *The Chemical Journal / Химический журнал*. - 2017. - №9. - С. 18-23. - URL [http://tcj.ru/wp-content/uploads/2017/10/TCJ\\_2017\\_09\\_\\_-018-023-agrotekhnologii.pdf](http://tcj.ru/wp-content/uploads/2017/10/TCJ_2017_09__-018-023-agrotekhnologii.pdf) (дата обращения: 15.08.2018).
5. Методические рекомендации по статистическому наблюдению за инновационной деятельностью в сельском хозяйстве и связанных с ним отраслях агропромышленного комплекса / Л.М. Гохберг, К.А. Дитковский, А.Р. Кадырова и др. Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». – М.: НИУ ВШЭ, 2017. – 104с.
6. Ушачев И.Г. Стратегические подходы к реализации инновационной модели развития сельского хозяйства / И.Г. Ушачев // *Модернизация и инновационная деятельность – стратегические направления развития агропромышленного комплекса : сборник научных трудов*. – М.: ООО «НИПКЦ «Восход-А», 2012. – С. 3–4.

#### References

1. Aletdinova A.A. *Innovative development of the agricultural sector on the basis of digitalization and the creation of technology platforms. Innov: electronic scientific journal*, 2017. No.4 (33).
2. Artamonova O.V. *The urgency of using digital-tools in promoting the product on the current market. Young scientist*. 2017. No.10. pp. 184-187.
3. *Introduction to the “digital” economy. A.V. Keshelava V.G. Budanov, V.Yu. Rumyantsev; under total ed. A.V. Keselava; Ch. “Numbers” Cons. I.A. Zimnenko. VNIIGeosystem, 2017. 28 p.*
4. *Vodyanova S.A. And the plantation, and manufactory. The Chemical Journal. Chemical Journal. 2017. №9. Pp. 18-23.*
5. *Methodical recommendations on statistical monitoring of innovation activities in agriculture and related sectors of the agro-industrial complex. L.M. Gokhberg, K.A. Ditkovsky, A.R. Kadyrov. Nat researches University “Higher School of Economics”. M.: HSE, 2017. 104 p.*
6. *Ushachev I.G. Strategic approaches to the implementation of an innovative model of agricultural development. I.G. Ushachev. Modernization and innovation - the strategic directions of development of the agro-industrial complex: Sat. scientific tr. LLC “NPCR” Voskhod-A. M.:2012. pp. 3-4.*

УДК 334.4:63

УЧЕНИЕ А.В. ЧАЯНОВА О СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ КООПЕРАЦИИ, ОСНОВНЫЕ  
ЭТАПЫ И ОСОБЕННОСТИ ЕЕ РАЗВИТИЯ В ДАГЕСТАНЕ

З.Ф. ПУЛАТОВ, д-р экон. наук, профессор

A.V. CHAYANOV'S TEACHINGS ABOUT AGRICULTURAL COOPERATION, MAIN STAGES AND  
PECULIARITIES OF ITS DEVELOPMENT IN DAGESTAN

Z.F. PULATOV, Doctor of Economics, Professor, Honored Scientist of the Republic of Dagestan,

**Аннотация.** В статье обобщаются теоретические основы общепризнанного кооперативного учения гениального отечественного экономиста-аграрника мирового масштаба А.В. Чаянова, чьи взгляды по широкому развитию разнообразных форм кооперации не потеряли своей актуальности и по-прежнему востребованы как ключевое направление устойчивого и эффективного развития агропромышленного комплекса. В условиях рыночных отношений, растущей конкуренции и монополизации продовольственного рынка крупными субъектами агробизнеса защита экономических интересов товаропроизводителей путем их активного участия в разнообразных формах кооперации приобретает первостепенное значение.

**Методы исследования.** Ретроспективное исследование по развитию кооперации в региональном сельском хозяйстве базировалось на использовании основных теоретических и практических положений кооперативного учения А.В. Чаянова – главного идеолога и признанного лидера кооперативного движения в мировом масштабе.

**Результаты.** Исследование посвящено развитию сельскохозяйственной кооперации в Республике Дагестан с начала XX века по настоящее время. Полученные результаты свидетельствуют о том, что сельское хозяйство здесь наивысшего уровня развития достигло, когда оно базировалось на разнообразных формах кооперации. Особенно это наблюдалось в годы осуществления НЭП и 70-80 г.г. прошлого века

Анализ показал, что в годы НЭП переход от административно-насильственных методов к нормальной экономической системе хозяйствования путем развития всех форм кооперации, использования товарно-денежных отношений и введения продналога вместо «продразверстки», разрешения частного бизнеса и др. способствовали возрождению сельскохозяйственной кооперации, росту производства благодаря этому основных продуктов земледелия и животноводства, улучшению продовольственного снабжения населения.

Наиболее существенного развития сельское хозяйство республики достигло в 70-80 г.г. прошлого века, когда вопросы специализации, кооперации и агропромышленной интеграции решались комплексно на базе существенного укрепления его материально-технической базы и перевода ряда отраслей земледелия и животноводства на крупномасштабные промышленные технологии организации производства.

**Выводы.** Кооперация в современных условиях повсеместно стала магистральным направлением устойчивого и эффективного развития сельского хозяйства, о чем свидетельствует практический опыт Республики Дагестан. Поэтому создание в свете требований кооперативного учения А.В. Чаянова демократического, саморегулируемого и конкурентоспособного агропромышленного комплекса является самой приоритетной государственной задачей, с решением которой всецело связано обеспечение продовольственной безопасности страны.

**Ключевые слова:** сельское хозяйство, агропромышленный комплекс, крестьянское семейное хозяйство, сельскохозяйственная кооперация, Новая экономическая политика, коллективизация, аграрная реформа, экономический кризис, государственная поддержка, продовольственная безопасность.

**Abstract.** The paper generalizes the theoretical foundations of the universally recognized cooperative teaching of the genius domestic economist-agrarian of the world scale. Chayanov, whose views on the wide development of various forms of cooperation have not lost their relevance and are still in demand as a key direction for the sustainable and effective development of the agro-industrial complex. In the conditions of market relations, growing competition and monopolization of the food market by large agribusiness entities, the protection of the economic interests of commodity producers through their active participation in various forms of cooperation becomes paramount.

**Methods of research.** A retrospective study on the development of cooperation in regional agriculture was based on the use of the main theoretical and practical provisions of the cooperative teaching of A.V. Chayanov - the main ideologist and recognized leader of the cooperative movement on a global scale.

**Results.** The study is devoted to the development of agricultural co-operation in the Republic of Dagestan from the beginning of the XX century to the present. The obtained results show that agriculture here reached its highest level of development when it was based on various forms of cooperation. This was especially observed in the years of the NEP and in the 70-80s. last century

The analysis showed that during the NEP the transition from administrative and violent methods to the normal



*economic system of management through the development of all forms of cooperation, the use of commodity-money relations, and the introduction of a tax in place of "surplus-appropriation", the resolution of private business, etc., contributed to the revival of agricultural co-operation, Due to this, the main products of agriculture and animal husbandry, and the improvement of the food supply of the population.*

*The most significant development of the republic's agriculture reached 7-80 years. The problems of specialization, cooperation and agro-industrial integration were resolved comprehensively on the basis of a substantial strengthening of its material and technical base and the transfer of a number of branches of agriculture and livestock production to large-scale industrial technologies for the organization of production.*

**Conclusions.** *Cooperation in modern conditions everywhere has become a magical direction for the sustainable and effective development of agriculture, as evidenced by the practical experience of the Republic of Dagestan. Therefore, in the light of the requirements of cooperative teaching, A.V. Chayanov's democratic, self-regulating and competitive agro-industrial complex is the most topical state task, with the solution of which is entirely linked to ensuring the country's food security.*

**Keywords:** *agriculture, agro-industrial complex, peasant family economy, agricultural cooperation, New economic policy, collectivization, agrarian reform, economic crisis, state support, food security.*

**Введение.** Кооперация является одной из самых ключевых форм общественного разделения труда, возникновение которой с народнохозяйственной точки зрения имело не меньшее значение, чем появление капиталистического крупного машинного производства, совершавшего технический и технологический переворот в развитии общественного производства [19]. Уходящая своими историческими корнями в глубокую древность, она в современных условиях стала магистральным направлением устойчивого и эффективного развития всех отраслей материального производства. Особенно это характерно для сельского хозяйства, где в силу его специфических особенностей совместная деятельность товаропроизводителей становится объективной необходимостью, так как при этом обеспечивается наиболее существенный рост производительной силы труда со значительным снижением издержек производства, что имеет важное значение для защиты их экономических интересов в условиях рыночных отношений и растущей конкуренции на продовольственном рынке.

Как свидетельствует историческая практика, Россия на рубеже XIX-XX веков являлась ведущим центром развития сельскохозяйственной кооперации, которая по размаху кооперативного движения, числу различных кооперативов и их членов занимала доминирующее положение в мире [19]. Во многом это было связано с теоретической и практической деятельностью блестящей плеяды отечественных экономистов-аграрников А.И. Чупрова, А.Ф. Фортунатова, К.А. Пожитнова, М.И. Туган-Барановского, Н.А. Макарова, С.А. Маслова, А.И. Челинцева и других, чьи взгляды оказали весьма положительное влияние на формирование кооперативного мировоззрения А.В. Чаянова – выдающегося российского и советского экономиста-аграрника, главного теоретика и признанного лидера мирового кооперативного движения. Обладавший еще будучи студентом Петровской сельскохозяйственной академии (ныне РГАУ - ТСХА) незаурядными способностями в научном осмыслении проблем крестьянской кооперации, Александр Васильевич в последующем стал гениальным ученым-аграрником с широчайшим кругозором и энциклопедическими знаниями, мощью теоретического и аналитического мышления, богатейшим научным и интел-

лектуальным диапазоном. В возрасте 40 с небольшим лет им было опубликовано более 50 монографий по сельскохозяйственной кооперации и другим ключевым направлениям экономики и организации аграрного сектора России и зарубежных стран. Его глубокие научные исследования тесно сочетались с весьма плодотворной организаторской, педагогической, общественно-политической и практической деятельностью: он являлся одновременно профессором Петровской сельскохозяйственной академии и Московского городского народного университета им. Шанявского, руководителем двух экономических семинаров в этих крупных учебных заведениях и директором научно-исследовательского института сельскохозяйственной экономики, заместителем министра земледелия, преподавателем Коммунистического университета им. Я.М. Свердлова, Московского женского коммерческого училища, а также членом Совета Всероссийских кооперативных съездов и Лиги аграрных реформ, представителем Наркома земледелия в Госплане и руководителем Центрального товарищества льноводов – российского отраслевого центра льноводов [1].

Хотя прошло 130 лет со дня рождения и более 80 лет со дня трагической смерти А.В. Чаянова (тюрьма, ссылка, расстрел в 1937 г. по ложному обвинению за якобы принадлежность к несуществовавшей трудовой крестьянской партии; реабилитирован посмертно в 1987 г.), его идеи о сельскохозяйственной кооперации по-прежнему остаются востребованными в мировом масштабе. В частности, на состоявшемся в России в 2017 г.

Международном аграрном форуме «Агро – БРИКС» голландский профессор Ван Дер Плуг представил переведенную на русский язык свою книгу «Чаяновский манифест» о значении А.В. Чаянова для развития крестьянства в XXI веке [15].

Известно, что в сельском хозяйстве крупные предприятия по многим позициям являются более эффективными. Поэтому теоретики сельскохозяйственной кооперации задумывались над тем, как придать преимущества крупнотоварного производства мелкотоварным хозяйствам, чтобы они также устойчиво развивались и эффективно функционировали, сохраняя при этом свою самостоятельность и целост-

ность. Эту труднейшую задачу удачно решил А.В. Чайанов, разработав получившую мировое признание стройную и более современную теорию сельскохозяйственной кооперации, сердцевинной которой являются крестьянские семейно-трудовые хозяйства, обладающие необычайной жизнеспособностью.

Основные положения кооперативного учения А.В. Чайанова характеризуется следующим образом:

1) широкое вовлечение крестьянских хозяйств в различные формы кооперации путем выделения из их организационной структуры отдельных отраслей, звеньев и процессов, имеющих несомненные преимущества только при крупных формах производственной деятельности. Последние по своим размерам должны носить оптимальный характер, защищать экономические интересы своих учредителей-хозяев, повышать их доходность, являясь подотчетными только перед ними;

2) формирование между государством и кооперацией взаимовыгодных и твердо установленных экономических отношений, способствующих как выполнению государственного заказа по закупкам определенных видов продукции, так и обеспечивающих устойчивое и эффективное развитие сельского хозяйства и его нормальный воспроизводственный процесс;

3) кооперация в сельском хозяйстве с социально-политической стороны является не консервативным явлением, а представляет собой широкое и постоянно развивающееся социальное движение, переходящее по мере развития производительных сил и совершенствования производственных отношений из одной фазы в другую и функционирующее в различных правовых и экономических условиях и образующее сообразно им свои организационно-правовые формы хозяйствования;

4) кооперация с технико-экономической стороны основывается на теории дифференциальных оптимумов, суть которой состоит в том, что в сельском хозяйстве различные биологические и экономические процессы имеют свои оптимальные режимы и оптимальные размеры, при которых наблюдается наиболее рациональное использование земельных, материально-технических и финансовых ресурсов и обеспечивается устойчивое и эффективное развитие производства;

5) классификация кооперативов в зависимости от назначения и характера выполняемых функций на четыре различные группы: а) кооперативы, занимающиеся обработкой земли (машинные товарищества, товарищества по совместной обработке земли, мелиоративные товарищества и др.); б) биологические кооперативы (племенные, селекционные союзы, общества); в) кооперативы по первичной переработке сельскохозяйственной продукции (маслодельные, молотильные, консервные, винодельческие и др.); г) кооперативы, связывающие с внешним миром (закупочные и сбытовые, земельные и арендные, кредитные и страховые);

б) неперемное развитие сельскохозяйственной

кооперации как формы общественного разделения труда от рынка к производству, а не наоборот, так как потребление образует цель, которая являясь мощной движущей силой, диктует производству социальный заказ, предопределяя объем, структуру качество производимой продукции;

7) адаптивность кооперации к местной экономической и хозяйственной жизни с обеспечением приоритетного развития тех ее форм, которые в наибольшей степени соответствуют интересам сельского населения;

8) рациональное размещение кооперативных организаций в наилучших для них природных и экономических условиях и специализация их на производстве ограниченных видов высококачественных, конкурентоспособных и востребованных рынком продуктов сельского хозяйства с наименьшими издержками производства и др. [20].

**Методы исследования.** Основные положения кооперативной теории А.В. Чайанова по-прежнему остаются актуальными, так как сельскохозяйственные товаропроизводители в новых условиях хозяйствования, основанных на рыночных отношениях с растущей конкуренцией, еще больше нуждаются в кооперации для защиты своих экономических интересов и обеспечения устойчивого развития на основе расширенного воспроизводства. Особенно в наибольшей степени это требуется в Республике Дагестан, где в сельском хозяйстве в ходе его реформирования и реорганизации прежних крупнотоварных колхозов и совхозов образовались преимущественно мелкотоварные сельскохозяйственные организации, крестьянские (фермерские) хозяйства, хозяйства индивидуальных предпринимателей и лоскутные земельные паи, абсолютному большинству которых из-за отсутствия необходимых материально-технических ресурсов и других экономических условий не под силу самостоятельно развиваться и эффективно функционировать без участия в разнообразных формах кооперации.

**Результаты исследования.** Ретроспективный анализ показывает, что развитие сельскохозяйственной кооперации в Дагестане является по существу зеркальным отражением этого процесса в стране и характеризуется пятью последовательными и различными по своему значению этапами:

- 1) кооперация в начале XX века;
- 2) развитие кооперации в сельском хозяйстве в условиях Новой экономической политики;
- 3) кооперация в годы коллективизации сельского хозяйства;
- 4) кооперация сельского хозяйства в 70-80 годах прошлого века;
- 5) кооперация сельского хозяйства в условиях современной аграрной реформы [11].

**Первый этап.** Кооперативное движение в сельском хозяйстве Дагестана в начале XX в. развернулось под влиянием широкого развития этого явления в целом по России. Накануне Первой мировой войны здесь уже действовало около 20 кооперативных объединений виноградарей, садоводов, скотоводов и других направлений производственно-хозяйственной деятельности, которые по тем временам имели достаточно широкие экономические связи как внутри, так и за пределами региона. Благодаря этому сельское хозяйство здесь постепенно втя-

гивалось в торговый оборот, все больше специализируясь с учетом региональных особенностей и рыночной конъюнктуры на производстве определенных видов продукции земледелия и животноводства. Эти позитивные процессы получали еще большее развитие после строительства Владикавказской железной дороги, соединившей крупные промышленные регионы России с Кавказом, в том числе и Дагестаном. Немалую роль в этом сыграл также Петровский (ныне Махачкалинский) незамерзающий морской порт, обеспечивавший надежные экономические связи региона со странами ближнего и дальнего зарубежья.

Однако длительная иностранная интервенция и разорительная гражданская война нанесли аграрному сектору республики, как и всей страны, значительный экономический урон. К 1922 г., по сравнению с 1913 г., поголовье крупного рогатого скота, овец и коз, лошадей сократилось здесь в 2 раза. Во многом это являлось следствием принятых руководством республики в целях защиты от посягательств внешних и внутренних врагов, преодоления голода, хозяйственной разрухи чрезвычайных политических и экономических мер принудительного характера («военный коммунизм», «продразверстка» и др.), которые сопровождались ростом массового недовольства крестьян и свертыванием деятельности кооперативных организаций.

**Второй этап.** После провала иностранной военной интервенции и окончания гражданской войны ранее применявшиеся насильственные методы решения продовольственной и других хозяйственных проблем в условиях перехода к мирному строительству становились серьезным тормозом и потребовались совершенно другие подходы, восстанавливающие доверие трудового крестьянства к государственной политике и стимулирующие развитие сельскохозяйственной кооперации как важнейшего фактора подъема сельского хозяйства. Это стало возможным благодаря осуществлению провозглашенной В.И. Лениным в 1921 г. на X съезде партии Новой экономической политики (НЭП), которая весьма положительно была воспринята А.В. Чаяновым, так как насильственные, волонтаристские методы управления страной и ее регионами заменялись экономическими, основанными на многоукладности хозяйствования, развитии форм кооперативных организаций, внедрении хозрасчетных и товарно-денежных отношений, а также строгом соблюдении законности, твердом налогообложении, введении продналога вместо продразверстки и разрешении частного бизнеса и др.

В.И. Ленин, хорошо понимая природу мелкого крестьянского семейного хозяйства и придавая огромное значение развитию кооперации, удачно сочетающей личные, государственные и общественные интересы, в своей знаменитой статье «О кооперации» настойчиво рекомендовал соблюдать полную добровольность и материальную заинтересованность крестьян при вступлении в кооперативы, оказывать государственную поддержку всем формам кооперации и осуществить переход «...к новым порядкам путем возможно более простым, легким и доступным для

крестьянина» [8]. Естественно, переход от административно-бюрократических и насильственных методов к нормальной экономической системе хозяйствования с использованием товарно-денежных отношений создал важные предпосылки для восстановления и дальнейшего развития сельскохозяйственной кооперации. Так, к 1925 г. в республике было уже 129 сельскохозяйственных кооперативных объединений с охватом свыше 30 тыс. крестьянских дворов. Их деятельность координировалась из головного республиканского центра – Дагсельхозкредитсоюза, в составе которого функционировали такие специализированные союзы, как «Полеводсоюз», «Животноводсоюз», «Плодвинсоюз», «Садоогородсоюз» и др., располагавшие своими низовыми структурными подразделениями. В частности, «Садоогородсоюз», например, объединял 10 райсоюзов, 39 поселковых товариществ и около 16,5 тыс. крестьянских дворов.

Между тем специализированные союзы выполняли большую и целенаправленную работу по дальнейшему развитию разнообразных форм кооперации, обеспечению заготовок и сбыта продукции, материально-техническому снабжению крестьянских хозяйств, созданию предприятий по переработке сельскохозяйственного сырья, проведению агрокультурных мероприятий, налаживанию нормальной хозяйственной и экономической жизни на селе. Причем вся эта многогранная работа, игравшая ключевую роль в восстановлении и развитии разрушенного после двух разорительных войн и общей хозяйственной разрухи сельского хозяйства, осуществлялась параллельно с проведением в республике земельно-водной реформы, обеспечением разумного соотношения между трудовыми и земельными ресурсами. Дело в том, что в горах республики проживало людей в три раза больше, чем в равнинной зоне, а пользовалось в четыре раза меньшей площадью сельскохозяйственных угодий. В целях устранения такого огромного перекося из горной зоны было переселено 39 тыс. крестьянских дворов в равнинную зону, где намечались большие перспективы для развития промышленного виноградарства, садоводства, овощеводства, молочного животноводства, рисосеяния и зернового хозяйства, которые остро нуждались в немалых трудовых ресурсах [12]. Кроме того, для восстановления и ускоренного развития сельского хозяйства в республике широко масштабно осуществлялась мелиорация земель, так как она располагала большими потенциальными возможностями (более 2 тыс. крупных и малых рек). Для решения этой важнейшей задачи в стране, несмотря на тяжелейшее экономическое положение после разорительной гражданской войны, были изысканы немалые финансовые и материально-технические ресурсы, которые позволили только за 1920-1925 гг. увеличить площадь орошаемых земель в 1,7 раза. При этом мелиоративные работы со строительством крупных водохозяйственных объектов и вводом в эксплуатацию больших площадей мелиоративных земель продолжались и в последующие годы. Достаточно сказать, что

за 1930-1934 г.г. орошаемый клин земледелия республики увеличился более чем на 229 тыс. га.

Таким образом, в годы Новой экономической политики в республике, как и во всей стране, благодаря широкому развитию разнообразных форм кооперации, приобщению мелких крестьянских хозяйств к крупному производству, удачному сочетанию личных, коллективных интересов, осуществлению более масштабных мер организационно-хозяйственного строительства в республике удалось в значительной мере восстановить разоренное сельское хозяйство и обеспечить относительно стабильные темпы роста производства основных продуктов земледелия и животноводства. В частности, с 1921 г. по 1929 г. объем валовой продукции сельского хозяйства увеличился на 17,2 %, в том числе зерна – в 2,4 раза и мяса – на 13,1 % [12]. Это способствовало решению многих хозяйственно-экономических задач и заметному улучшению снабжения населения продовольствием и другими товарами народного потребления.

**Третий этап** кооперации по времени совпал с началом массовой коллективизации сельского хозяйства (1929 г.), проводившейся форсированно с применением также принудительных методов с самыми драматическими последствиями. В результате в сельском хозяйстве был совершен резкий поворот от НЭПа к административно-командным способам управления, сопровождавшимся полным свертыванием деятельности сельскохозяйственной кооперации. При этом деревня лишалась не только наиболее дееспособной и предприимчивой части крестьянства, но и понесла большой экономический урон, так как все многообразие сельскохозяйственной кооперации сводилось только к колхозам, которые, лишившись с самого начала своей организации кооперативной природы в части соблюдения принципов добровольности, самостоятельности и свободы деятельности, постепенно превращались в разновидность государственных предприятий с жесткой системой централизованного планирования и хозяйствования.

Как и по всей стране, коллективизация сельского хозяйства в Дагестане осуществлялась ударными темпами, носила массовый характер без учета местных особенностей. К концу 1932 г. здесь было уже 840 колхозов против 15 в 1925 г., а количество сельскохозяйственных кооперативов за это время, наоборот, сократилось более чем в три раза.

В ходе широкого развертывания колхозного строительства вместо ранее существовавшей разветвленной структуры управления кооперативным движением был создан единый Республиканский орган – Дагколхозсоюз с низовыми структурами на местах – райколхозсоюзами.

На начальном этапе колхозы в основном организовывались в равнинных районах, а в горной части создавались простейшие кооперативные объединения (ПКО) преимущественно животноводческого и садоводческого направления, которые в наибольшей степени соответствовали местным природно-климатическим, социально-экономическим условиям и традициям местного населения. В 1934 г. здесь имелось 550 кооперативных товариществ, которые объединяли более 24 тыс. крестьянских хозяйств с наличием 290 тыс. овец, 45 тыс. голов крупного рогатого скота. Однако, несмотря на то,

что ПКО показывали себя с положительной стороны, в последующие годы сельскохозяйственная кооперация и в горах свелась только к колхозам. К началу 1938 г. в сельском хозяйстве Дагестана было уже 1115 колхозов, которые объединяли около 87 % всех крестьянских дворов, значительную часть пахотных земель и поголовья скота.

Хотя на начальном этапе коллективизация не всеми воспринималась положительно, но в последующие годы этот курс сопровождался существенными положительными изменениями, особенно в техническом оснащении колхозно-совхозного производства. В результате отсталое и раздробленное в прошлом сельскохозяйственное производство, в котором основными орудиями были соха и мотыга, в ходе коллективизации стало быстро оснащаться техникой. Только к весенней посевной кампании 1932 г. в республику было завезено около 9 тыс. единиц специальных машин, орудий и инвентаря, а к 1936 г. тракторный парк в колхозах увеличился в 1,5 раза, что способствовало значительному расширению посевных площадей, которые превысили уровень 1920 г. более чем в 2,4 раза. Уже в начале 30-х годов прошлого века в республике действовали 11 МТС и 6 МСС (машинно-сенокосные станции), которые способствовали заметному повышению механизации основных производственных процессов в земледелии и животноводстве [12].

Между тем, объективно оценивая положение в колхозном строительстве, следует отметить, что, несмотря на допущенные значительные перегибы и извращения, многократные укрупнения, разукрупнения и необоснованные реорганизации, массовые компании по ликвидации «неперспективных деревень» с упразднением хозяйств и др., колхозы выдержали испытание временем и доказали свою жизнеспособность в успешном решении многих социально-экономических проблем даже при административно-командных методах управления производством.

С другой стороны, коллективная форма хозяйствования, присущая природе российского крестьянства, исторически приверженного к общинному характеру ведения производства на селе, для Дагестана в силу его специфических особенностей имело более существенное значение. В условиях нынешнего небывалого экономического кризиса многие колхозы, преобразовавшись в сельскохозяйственные производственные кооперативы и адаптировавшись к жестким требованиям рыночных отношений, сохранили свою материально-техническую базу и земельные ресурсы, устойчиво развиваются и эффективно функционируют.

Наряду с массовой организацией колхозов коллективизация в сельском хозяйстве республики сопровождалась и созданием совхозов, которые с самого начала своей деятельности носили крупнотоварный специализированный характер. Если в 1928 г. было всего 4 совхоза, то в последующие годы их число многократно увеличилось, особенно в таких ключевых отраслях, как виноградарство, садоводство, овощеводство, овцеводство и мясомолочное животноводство, которые по своим особенностям наиболее соответствовали природно-климатическим и социально-экономическим условиям республики и играли решающую роль в развитии ее сельскохозяйственного производства [12].

**Четвертый этап** охватывает обширный период в развитии сельскохозяйственной кооперации в 70-80 годы прошлого века, который по масштабности и уровню развития регионального агропромышленного производства является самым результативным, что преимущественно было связано с значительным ростом капитальных вложений и существенным укреплением материально-технической и энергетической базы отраслей земледелия и животноводства. Так, за 1981-1990 гг. против 1961-1970 гг. капитальные вложения в сельское хозяйство возросли в 2,8 раза (к уровню 1971-1980 гг. – на 35,2%); энергетические мощности – в 2,8 (37,52 %); поставка минеральных удобрений – в 3,7 раза (19,4 %). Особенно самые высокие темпы роста были достигнуты по основным производственным фондам сельскохозяйственного назначения – в 6,1 раза (1,62 %), что являлось результатом расширения на несколько десятков тысяч гектаров промышленных садов и виноградных плантаций, строительства и сдачи в эксплуатацию крупных птицефабрик и животноводческих комплексов, винодельческих и консервных заводов, многих водохозяйственных объектов и инженерно-рисовых систем. Благодаря этому сельское хозяйство республики быстрыми темпами переходило к крупнотоварному специализированному производству, основанному на разнообразных формах кооперации и агропромышленной интеграции. В результате в 1981-1990 гг. по сравнению с 1961-1970 гг. объем валовой продукции сельского хозяйства увеличился в 1,9 раза, в том числе производство риса увеличилось в 4,6 раза; овощей – в 2,4; плодов – в 2,5; винограда – в 2,8; молока – в 1,5; мяса – в 1,5; шерсти – в 1,8 и яиц – в 2,8 раза. Во многом это было связано с неуклонным ростом интенсификации сельского хозяйства, переходом ряда его ключевых отраслей на промышленные методы организации производства, созданием на селе крупных специализированных хозяйств, удельный вес которых в общих объемах производства продукции земледелия и животноводства стабильно увеличивался и в 1990 г. по зерну составлял 40%; овощам – 78; плодам – 67; винограду – 88; молоку – 62; говядине – 48; баранине – 73; шерсти – 76 и яиц – 100% [13]. При этом дальнейшее углубление специализации и кооперации сельскохозяйственного производства, расширение его производственно-экономических связей с технологически связанными отраслями пищевой и перерабатывающей промышленности и обслуживающими организациями способствовали образованию в составе республиканского агропромышленного производства крупных специализированных продуктовых подкомплексов (виноградно-винодельческого, плодово-овощеконсервного, мясо-молочнопродуктового, овцепродуктового, птицепродуктового), деятельность которых координировалась основанными на внутри- и межотраслевой кооперации и агропромышленной интеграции республиканскими специализированными объединениями «Дагвино», «Дагконсервпром», «Овцепром», «Скотопром», «Птицепром» и др.

Сердцевиной виноградно-винодельческого подкомплекса являлось производственное агропромышленное объединение «Дагвино», где полнее и всестороннее проявлялись процессы кооперации и агропромышленной интеграции с достижением наиболее высоких конечных результатов благодаря комплексному развитию и осуществлению единой производственной, технической и технологической политики по созданию высокоразвитой и сбалансированной сырьевой базы и винно-коньячной промышленности. На его долю приходилось 65 % виноградных плантаций; 75 % - валового сбора винограда; 80 % виноматериалов республики. К середине 80-х годов прошлого века производственное объединение «Дагвино» являлось одним из ведущих интегрированных формирований страны по данному профилю, благодаря чему наша республика по праву считалась виноградным цехом России, так как занимала первое место по общей площади виноградных плантаций (71,8 тыс. га) и валовому сбору винограда (384,2 тыс. т.). Кроме того, Дагестан являлся главным производителем коньяка в России (90 % общего объема производства в стране).

Достаточно крупным координирующим центром, обеспечивавшим устойчивое развитие и эффективное функционирование издавна сложившегося плодовоовощеконсервного подкомплекса, являлось также республиканское агропромышленное объединение «Дагконсервпром», в рамках которого осуществлялся основанный на кооперации последовательный и взаимообусловленный процесс по выращиванию плодов и овощей, их заготовке, транспортировке и промышленной переработке с получением готовых к потреблению конечных видов продукции и их реализации потребителям. Каждая стадия этого единого производственно-технологического цикла выполнялась определенной группой предприятий, хозяйств и организаций, относящихся к разным и технологически связанным между собой отраслям материального производства – сельскому хозяйству, пищевой и перерабатывающей промышленности, транспортным и торговым организациям.

В составе объединения «Дагконсервпром» находились три консервных комбината («Дербентский», «Дагестанский», «Нагорный Дагестан»), 12 самостоятельных консервных заводов и 25 специализированных сельскохозяйственных предприятий, из которых 10 являлись агропромышленными формированиями, осуществлявшими замкнутый цикл по выращиванию плодов и овощей, их промышленной переработке для получения готовых видов консервной продукции и их реализации конечным потребителям.

Объединение «Дагконсервпром» обеспечивало свои потребности за счет собственного производства в овощах на 55 %; плодах – на 52 %; имело свыше 80 % мощностей по переработке плодовоовощного сырья и производило около 90 % разнообразных плодовоовощных консервов от общего объема их производства по республике. Благодаря осуществлению единой техниче-

ской и технологической политики, обеспечению слаженной и сбалансированной совместной работы всех структурных подразделений этого крупного республиканского интегрированного формирования за 1965-1990 г.г. суммарная мощность консервных заводов и цехов увеличилась в 2 раза; производство плодоовощных консервов – в 2,7 раза; а это в свою очередь способствовало росту объемов производства плодов в 2 раза и овощей – в 2,7 раза.

На долю республики приходилось также 8,5 % плодоовощных консервов; 12,8 – овощных маринадов; 15,2 – томатного сока; 70 – компотов и 17 % - натуральных фруктовых соков от общих объемов их производства по Министерству пищевой промышленности России. Именно благодаря активной и результативной деятельности этого аграрно-промышленного объединения Дагестан в Российской Федерации по объемам производства фруктовых компотов занимал первое место и по выработке плодоовощных консервов – второе.

Птицепродуктовый подкомплекс также являлся одним из быстро развивающихся и высокоэффективных подразделений агропромышленного комплекса республики. Его становление относится к началу 60-х годов прошлого века, когда от 140 мелких и разбросанных ферм, основанных преимущественно на малопродуктивном ручном труде и самых примитивных технологиях, был сделан решительный поворот к концентрации и индустриализации отрасли. За короткий период благодаря активной деятельности специализированного кооперативного объединения «Дагптицепром» в республике было построено 17 крупных птицефабрик, в том числе 6 бройлерных, 8 – по производству товарного яйца и 3 – для получения племенного яйца, которые осуществляли отдельные стадии единого производственно-технологического цикла в этом крупном интегрированном формировании. Путем осуществления единой технической и технологической политики, обеспечения разумной и сбалансированной координации производственной деятельности всех 17 птицефабрик объединения, работавших на основе межхозяйственной кооперации и внутриотраслевого разделения труда, за 1986-1990 гг. по сравнению с 1966-1970 гг. производство птичьего мяса в республике увеличилось в 22 раза; товарного яйца – в 9,6 раза; а общая сумма прибыли возросла в 15,5 раза [12].

**Пятый этап** охватывает период нынешней аграрной реформы; он характеризуется значительным свертыванием взаимосвязанных между собой процессов специализации и кооперации в сельском хозяйстве, вследствие чего произошло существенное падение производства многих видов продукции земледелия и животноводства. В частности, за 1996-2000 гг., например, по сравнению с 1986-1990 гг., когда специализация и кооперация в сельском хозяйстве осуществлялись на достаточно высоком уровне и охватывали практически все отрасли земледелия и животноводства, производство зерна сократилось почти в 2 раза; в том числе риса – в 5,2; плодов – в 2; винограда – 4,1; молока – на 33,2 %; мяса – на 15; шерсти – на 38,2 и яиц – на 19,5 %. Во многом это было связано также с необоснованным упразднением сложившихся за много десятилетий республиканских специализированных объединений «Дагвино», «Дагконсервпром», «Дагплодпром», «Дагптицепром», «Дагскотопром» и др., деятельность которых преимущественно осуществлялась на кооперативных началах, что обеспечивало нормальный воспро-

изводственный процесс в организационно и технологически связанных между собой отраслях сельского хозяйства, пищевой и перерабатывающей промышленности и способствовало, как подчеркивалось выше, существенному росту конечных производственных результатов.

Необходимо особо отметить, что в современных рыночных условиях ни одна отрасль материального производства не в состоянии нормально функционировать без тесного взаимодействия с другими. Причем, чем шире осуществляются процессы внутри- и межотраслевой кооперации и интеграции, тем выше уровень и эффективность развития той или иной отрасли. Особенно это характерно для сельского хозяйства, устойчивое развитие которого в силу его специфических особенностей практически немыслимо без участия товаропроизводителей в разнообразных формах кооперации.

После принятия специального закона Российской Федерацией от 8 декабря 1995 г. №193 «О сельскохозяйственной кооперации» создались более благоприятные предпосылки для возрождения сельскохозяйственной кооперации. Поэтому, убедившись на практике в том, что только объединение и совместная деятельность являются одними из главных и определяющих условий выхода из затяжного экономического кризиса, сельские люди республики с учетом появившихся возможностей проявляли наибольшую приверженность к возрождению сельскохозяйственной кооперации. С учетом мнения своих трудовых коллективов большинство сельскохозяйственных предприятий, функционировавших в прежние годы в форме колхозов и совхозов, были преобразованы в сельскохозяйственные производственные кооперативы, число которых вместе с вновь организованными хозяйствами на 1 января 2016 г. составляло 682, или почти 70 % от общего количества сельскохозяйственных предприятий [15]. Многие из них («Гранит», «Риск», «Краснопартизанский», «Новокирпичный», «Сектор», «Батыр», «Кулинский», им. Дудара и др.), сохранив свою материально-техническую базу, кадровый потенциал, земельные ресурсы и сложившуюся специализацию на производстве определенных видов продукции земледелия и животноводства, устойчиво и эффективно развиваются с достижением достаточно высоких производственных показателей, обеспечивающих нормальный воспроизводственный процесс в сельском хозяйстве.

В то же время нельзя не отметить, что сельскохозяйственные производственные кооперативы и другие действующие в сельском хозяйстве организационно-правовые формы хозяйствования (ОАО, ЗАО, ООО, ГУПы), которых также немало (309), преимущественно носят мелкотоварный характер, прежде всего из-за недостаточной обеспеченности земельными ресурсами. В среднем на одну организацию по сравнению с до-реформенным периодом (1991) приходится в 2,7 и 3,4 раза меньше сельскохозяйственных угодий и пашни соответственно. Более того, при остром дефиците пахотных земель в республике немалая часть их (более 100 тыс. га) оставалась и по-прежнему остается вне сельскохозяйственного оборота, чем наносится огромный экономический урон аграрному сектору, где в 2016 г. доля сельскохозяйственных организаций в общем объеме валовой продукции земледелия и животноводства составляла 13,4 %, или в 3,7 раза меньше, чем в Российской Федерации. Одной из основных причин такого ненормального положения,

прежде всего, является удручающее состояние материально-технической базы не только сельскохозяйственных производственных кооперативов и других организаций, но и всего сельского хозяйства. Так, например, в 2016 г. по сравнению с 1992 г. количество тракторов здесь сократилось в 4,5 раза; зерноуборочный комбайнов – в 3,3; кукурузоуборочных – в 12,3; кормоуборочных – в 8,8; сеялок – в 3,6; косилок – в 3,8 и пресс-подборщиков – в 3,3 раза. Более того, сохранившаяся техника после разрушительных аграрных преобразований почти на 80 % является изношенной, морально и физически устаревшей, с истекшим сроком амортизации, что серьезно тормозит механизацию многих важнейших производственных процессов в земледелии (пахота, сев, уборка и др.). А это, естественно, существенно сдерживает рост производства основных продуктов сельского хозяйства в отдельных категориях хозяйств региональной многоукладной аграрной экономики, прежде всего, как это подчеркивалось, в сельскохозяйственных организациях разных форм собственности и хозяйствования.

Как показывает практика, там, где многоукладная аграрная экономика по формам собственности, типам и размерам хозяйствующих субъектов имеет оптимальные соотношения, но с преимущественным развитием крупнотоварного производства, сельское хозяйство (при прочих равных условиях) имеет устойчивый характер развития с более эффективным функционированием и нормальным воспроизводственным процессом.

Однако, к сожалению, в Республике Дагестан получилось все с точностью до наоборот. Формирование многоукладной аграрной экономики здесь сопровождалось свертыванием деятельности большинства крупных сельскохозяйственных предприятий и быстрым развитием мелкотоварного производства, представленного крестьянскими (фермерскими) хозяйствами.

В отличие от сельскохозяйственных организаций, утративших свою ведущую роль в производстве основных продуктов земледелия и животноводства из-за принятия к ним по идеологическим соображениям дискриминационных мер разрушительного характера, развитию крестьянских (фермерских) хозяйств в стране придавалось приоритетное значение, заведомо полагая, что «только фермер накормит страну». Такое необоснованное утверждение вскоре оказалось далеким от реальной действительности, что явно подтверждается и на примере нашей республики, где число крестьянских (фермерских) хозяйств с 2010 г. по 2016 г. сократилось в 2,5 раза и составляет 17,6 тыс. единиц (в среднем на одно хозяйство приходится 4,4 га сельхозугодий; из них 1,7 га пашни), удельный вес которых в общем объеме валовой продукции сельского хозяйства составляет 14,2 %. По разным оценкам, только 20-25 % КФХ имеют товарное производство, а 75-80 % их из-за отсутствия надлежащей государственной поддержки, недостаточного развития кооперации и неудовлетворительного состояния материально-технической базы либо ведут производ-

ство на уровне натурального хозяйства, либо вообще не занимаются производственной деятельностью, забросив немалые площади выделенных им земельных ресурсов.

Между тем в отличие от сельскохозяйственных организаций и крестьянских (фермерских) хозяйств, которые пока еще носят мелкотоварный характер, хозяйства населения в новых условиях стали главными производителями сельскохозяйственной продукции. В частности, в 2015 г. по сравнению с 2000 г. в этих хозяйствах производство зерна увеличилось в 2,2 раза; овощей – в 4,7; картофеля – в 3,8; плодов – в 3,3; винограда – в 8,9; мяса (в уб. в.) – в 1,8; молока – в 2,4 и яиц – почти в 2 раза. Сегодня они производят 73,4 % валовой продукции сельского хозяйства, что в натуральном выражении составляет по зерну 39 %; картофелю – 99,1; овощам – 97,7; плодам – 97,5; винограду – 51,5; мясу (в уб. в.) – 63,4; молоку – 65,6; шерсти – 24,3 и производству яиц – 72,9 %. С одной стороны, это объясняется наибольшей приверженностью сельского населения республики к ведению личных подворий, которые с исторических времен являются для него традиционным укладом жизни. С другой стороны, в условиях затяжного экономического кризиса и губительного характера современных аграрных преобразований, породивших массовую безработицу на селе из-за развала большинства сельскохозяйственных организаций, сельские люди более активно начали заниматься подсобными хозяйствами, которые стали для них единственным источником выживания. С этим связано стремительное увеличение числа сельских подворий (485 тыс. ед. в 2016 г. против 400 тыс. в 2011 г., рост на 21,3 %) и, как подчеркивалось выше, существенное повышение их роли в производстве основных продуктов сельского хозяйства.

В то же время нельзя не отметить, что сельские подворья – это мельчайшие карликовые хозяйства, основанные главным образом на малопродуктивном ручном труде и примитивных технологиях, которые по своему статусу не являются коммерческими организациями, а преимущественно предназначены для обеспечения сельских жителей продуктами питания собственного производства. Только незначительная часть их продукции, составляющая, по разным оценкам, 10-15 % от общего объема ее производства, принимает товарную форму и реализуется на рынках. Поэтому рассчитывать на то, что хозяйства населения решат продовольственную проблему такого густонаселенного региона, как Дагестан, не говоря об огромной Российской Федерации, является глубоким заблуждением. Тем более учет продукции в этих хозяйствах ведется весьма поверхностно, выборочным путем, явно преувеличивая объемы производимой продукции и создавая за счет этого мнимое благополучие в сельском хозяйстве.

Однако, несмотря на это, личное подворье – это главный атрибут сельской семьи, наличие которого является существенно необходимым условием выполнения многих важнейших функций, связанных с сохранением традиционного уклада жизни на селе,

обеспечением самозанятости людей, удовлетворением их потребностей в продуктах питания, воспитанием детей с раннего возраста в духе любви и уважения к сельскому образу жизни и др.

С другой стороны, личные подсобные хозяйства населения являются единственной категорией хозяйств, которая в условиях нынешнего глубокого экономического кризиса и рыночной стихии сохраняет свою жизнеспособность и устойчивую тенденцию ускоренного развития. Поэтому развитие личных подсобных хозяйств в республике является, как показывает практика, реальной базой для формирования крестьянских (фермерских) хозяйств, так как их владельцы с психологической и профессиональной точек зрения гораздо лучше подготовлены к фермерскому образу жизни. Тем более это менее капиталоемкий и более надежный путь становления крестьянских (фермерских) хозяйств – одного из основных укладов многоукладного сектора аграрной экономики республики. Таким образом, необходимо отметить, что личные подсобные хозяйства в республике всегда являлись, а в нынешних условиях еще в большей степени стали весомым подспорьем к решению продовольственной проблемы, удовлетворению потребностей населения разнообразными продуктами земледелия и животноводства. Хотя возможности для наращивания производства продукции в этих хозяйствах, носящих натуральный, полунатуральный или мелкотоварный характер, неограниченны, но благодаря развитию кооперации, особенно сбытовой, как это вытекает из кооперативного учения А.В. Чайнова, многие вопросы в этом плане успешно решаются, о чем свидетельствует опыт работы сельскохозяйственного потребительского кооператива «Колос» (Кизилюртовский район).

Восстановив старый молочный завод, оснастив его современным оборудованием, руководство кооператива установило в пяти крупных селах сырьевой зоны молокоприемные пункты с охладителями для заготовки молока в личных подсобных хозяйствах населения. Благодаря такой взаимовыгодной кооперации население начало активно заниматься молочным животноводством, всемерно увеличивая объемы сдаваемого молока по стимулирующим ценам, а завод неуклонно расширяет ассортимент разнообразных молочных продуктов, пользующихся большим спросом у потребителей.

Таким образом, положительный опыт СПоК «Колос» имеет большие перспективы, особенно в отдаленных предгорных и горных районах, где сельское население испытывает колоссальные трудности с реализацией как животноводческой, так и растениеводческой продукции.

**Выводы.** Одним из основных факторов обеспечения устойчивого развития регионального агропромышленного производства и решения продовольственной проблемы является восстановление сельскохозяйственной кооперации, которая в условиях мелкотоварного производства, представленного в республике сельскохозяйственными организациями, крестьянскими (фермерскими) хозяйствами и другими категориями хозяйств, позволяет наилучшим образом концентрировать имеющиеся ограниченные финансовые и материально-технические ресурсы на узловых проблемах, решение которых не под силу одному товаропроизводителю.

Поэтому, учитывая, что только объединение людей и их совместные усилия являются важным условием выхода из затяжного экономического кризиса, восстановление сельскохозяйственной кооперации в республике следует осуществлять в нескольких направлениях, среди которых основными являются следующие:

- кооперирование личных подсобных хозяйств населения с коллективными сельскохозяйственными предприятиями;
- кооперирование личных подсобных хозяйств с крестьянскими (фермерскими) хозяйствами;
- кооперирование крестьянских (фермерских) хозяйств с коллективными сельскохозяйственными предприятиями;
- кооперирование крестьянских (фермерских) хозяйств между собой (межфермерская кооперация);
- кооперирование сельскохозяйственных предприятий в целях решения общих вопросов производственного, технического, технологического и организационного порядка, а также осуществления совместной предпринимательской деятельности и нахождения наиболее выгодных рынков сбыта продукции;
- кооперирование перерабатывающих предприятий с производителями сельскохозяйственного сырья с последующим перерастанием в межотраслевое интегрированное формирование кластерного типа и др.

#### Список литературы

1. Балязин В.Н. Профессор Александр Чайнов. - М.: ВО «Агропромиздат». - С. 302.
2. Буздалов И.Н. Избранные труды. Т. 3. Кооперация. Проблемы современной реформы. - М., 2007. - С. 381.
3. Буздалов И.Н., Шмелев Г.И. Проблемы развития сельскохозяйственной кооперации в переходных условиях // Вопросы экономики. – 1995. - №1. - С. 73-85.
4. Буздалов И.Н., Афанасьев В.И. Возрождение сельскохозяйственной кооперации // АПК: Экономика, управление. - 1994. - №1.
5. Володин В.М. Сельскохозяйственная производственная кооперация. - М., 2002. - С. 308.
6. Газета «Сельская жизнь». - 2018. - №15.
7. Добрынин В.А. Кооперация в сельском хозяйстве. - М.: Изд. МСХА, 1996.
8. Ленин В.И. Полн. собр. соч., изд-е 5-е. Т. 45. - С. 370.
9. Назаренко В.И. Сельскохозяйственная кооперация. - М., 2012. - С. 257.
10. Негру-Воде. Агропромышленное кооперирование в СССР. – М.: Экономика, 1975. - С. 182.
11. Пулатов З.Ф. Развитие специализации и кооперации в сельскохозяйственном производстве Республики Дагестан. - М.: Изд. МСХА, 2000. - С. 269.



12. Пулатов З.Ф. Формирование многоукладной экономики в аграрном секторе Дагестана // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. - 1994. - №1.
13. Пулатов З.Ф. Специализация сельского хозяйства – путь к продовольственной независимости // АПК: Экономика и управление. - 1995. - №9.
14. Пулатов З.Ф. Союз земледелия и промышленности – ключевой фактор устойчивого развития регионального агропромышленного производства // Проблемы развития АПК региона. – 2018. - №1 (33).
15. Сельское хозяйство Дагестана. 2016. - Махачкала, 2017. - С. 34.
16. Серова Е.В. Сельскохозяйственная кооперация в СССР. - М., 1991.
17. Ткач А.В. Сельскохозяйственная кооперация: учебное пособие. - М., 2006. - С. 363.
18. Туган-Барановский М.И. Социальные основы кооперации. - М., 1989. - С. 297.
19. Чаянов А.В. Основные идеи и формы организации сельскохозяйственной кооперации. – М.: Наука, 1991. - С. 452.
20. Чаянов А.В. Крестьянское хозяйство. - М.: Экономика, 1989. - С. 491.

### **References**

1. Balyazin V.N. Professor Alexander Chayanov. M., VO "Agropromizdat", 302 p.
2. Buzdalov I.N. Selected works. Moscow, 2007, Vol. 3. Cooperation. Problems of modern reform, 381 p.
3. Buzdalov I.N., Shmelev G.I. Problems of development of agricultural cooperation in transitional conditions. "Issues of Economics". Moscow, 1995, No.1. pp. 73-85.
4. Buzdalov I.N., Afanasyev V.I. The Renaissance of Agricultural Cooperation. AIC: Economics, Management, 1994, No.1.
5. Volodin V.M. Agricultural production cooperation. Moscow, 2002, 308 p.
6. The newspaper "Rural Life", 2018, No. 15.
7. Dobrynin V.A. Cooperation in agriculture. Moscow, ed. ISA, 1996.
8. Lenin V.I. Full. collect. op., Izd-vo 5-e, Vol. 45, 370 p.
9. Nazarenko V.I. Agricultural cooperation. Moscow, 2012, 257 p.
10. Negru-Voda Agro-industrial cooperation in the USSR. Publishing house "Economics", 1975, 182 p.
11. Pulatov Z.F. Development of specialization and cooperation in agricultural production of the Republic of Dagestan. M., ed. ISAA, 2000, 269 p.
12. Pulatov Z.F. Formation of multistructure economy in agrarian sector of Dagestan. Economics of agricultural and processing enterprises, 1994, No.1.
13. Pulatov Z.F. Specialization of agriculture - the way to food independence. APK: Economics and Management, 1995, No.9.
14. Pulatov Z.F. Union of Agriculture and Industry - a key factor in the sustainable development of regional agro-industrial production. Problems of development of the agro-industrial complex in the region. 2018, No. 1 (33).
15. Agriculture of Dagestan. 2016. Makhachkala, 2017, 34 p.
16. Serova E.V. Agricultural cooperation in the USSR. Moscow, 1991.
17. Tkach A.V. Agricultural cooperation. Tutorial. Moscow, 2006, 363 p.
18. Tugan-Baranovsky M.I. Social foundations of cooperation. Moscow, 1989, p. 297
19. Chayanov A.V. Basic ideas and forms of organization of agricultural cooperation. Publishing house "Science", 1991, 452 p.
20. Chayanov A.V. Peasant farming. M., "Economics", 1989, 491 p.

**УДК 338.431.2**

### **ФАКТОРЫ ДИНАМИЧНОГО РАЗВИТИЯ ФЕРМЕРСКИХ ХОЗЯЙСТВ В РЕГИОНЕ**

**С.Г. ХАНМАГОМЕДОВ<sup>1</sup>**, д-р экон. наук, профессор

**Н.Г. ГАСАНОВ<sup>2</sup>**, канд. экон. наук, доцент

**Ж.А. АХМЕДОВА<sup>3</sup>**, д-р, экон. наук, профессор

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Дагестанский ГАУ», г. Махачкала

<sup>2</sup>Дагестанский государственный университет народного хозяйства, г. Махачкала

<sup>3</sup>ФГБОУ ВО «Дагестанский ГТУ», г. Махачкала

### **FACTORS FOR DYNAMIC DEVELOPMENT OF FARMING IN THE REGION**

**S.G. KHANMAGOMEDOV<sup>1</sup>**, Doctor of Economics, Professor

**N.G. GASANOV<sup>2</sup>**, Candidate of Economics, Associate Professor

**Zh.A. AKHMEDOVA<sup>3</sup>**, Doctor of Economics, Professor

<sup>1</sup>Dagestan State Agrarian University, Makhachkala

<sup>2</sup>Dagestan State University of National Economy, Makhachkala

<sup>3</sup>Dagestan State Technical University, Makhachkala

**Аннотация.** Предмет работы. В статье аргументируются имеющие сложности в развитии национальной и в частности, аграрной экономики в стране и ее регионах. Актуализирована необходимость системной трансформации многоукладной экономики и повышения роли крестьянских (фермерских) хозяйств в контексте импортозамещения агропромышленной продукции на региональном уровне.

**Методы проведения работы.** Используются абстрактно-логический, монографический, экономико-статистический методы, которые обеспечили глубину аналитической оценки исследования.

**Результаты работы.** Исследованы и обобщены традиционные и новые теоретические подходы, инструменты и технологии управления развитием отраслей регионального агропромышленного производства. Определены основные факторы и предпосылки перспектив социально-экономического развития муниципальных сельских образований на основе приоритетно-проектного кластерного подхода к интеграции субъектов различных категорий хозяйствования на определенных территориях.

**Область применения результатов.** Результаты проведенных исследований могут быть в определенной мере использованы при разработке стратегических проектов и программ социально-экономического развития отдельных сельских территорий, преимущественно в горной и предгорной зонах региона, где в основном размещены мелко- и средние хозяйства и индивидуальные предприниматели.

**Выводы.** Формирование интеграционных структур по кластерному типу в аграрной сфере позволит вывести мелкие фермерские хозяйства на новый технологический уровень развития и обеспечить модернизацию производственно-экономических структур регионального АПК.

**Ключевые слова:** фермерское хозяйство, кластер, интеграция, импортозамещение, факторы, программа, устойчивость, аграрная экономика.

***Abstract.Subject of work.** The paper analyzes current difficulties in the development of the national and in particular, the agrarian economy in the country and its regions. The necessity of systemic transformation of a mixed economy and increasing the role of peasant (farmer) farms in the context of import substitution of agro-industrial products at the regional level is updated.*

***Methods of work.** Abstract logical multigraphic, economic and statistical methods were used, which provided a depth of analytical evaluation of the study.*

***The results of the work.** The traditional and new theoretical approaches, tools and technologies for managing the development of branches of regional agro-industrial production are studied and summarized. The main factors and prerequisites for the prospects of socio-economic development of municipal rural entities are determined on the basis of the priority-project approach to the integration of entities of various business categories in certain territories.*

***The scope of the results.** The results of the research can be used to some extent in the development of strategic projects and programs for the socio-economic development of individual rural areas, mainly in the mountain and foothill zones of the region, where small-scale farms and individual entrepreneurs are mainly located.*

***Findings.** Formation of integration structures according to cluster type in the agrarian sphere will allow to bring small farms to a new technological level of development and ensure the modernization of production and economic structures of the regional agro-industrial complex.*

***Keywords:** farm, cluster, integration, import substitution, factors, program, sustainability, agrarian economy.*

**Введение.** Аграрная экономика страны и ее регионов, как и вся экономика функционирует в весьма сложных условиях межгосударственных отношений. На внутренние проблемы наложились внешние факторы: санкции и антисанкции. В стране идут процессы импортозамещения и адаптации к новой интеграции в рамках Евразийского экономического пространства, также с Китаем, Индией и другими государствами; возникла острая необходимость актуализировать аграрную политику страны в контексте импортозамещения [1;2;14].

В этих условиях роль крестьянских (фермерских) хозяйств, как постепенно трансформировавшихся в динамично развивающийся сектор многоукладной экономики, несомненно растёт.

Из года в год доля продукции фермерских хозяйств в общем объеме агропроизводства по основным видам продукции растениеводства и животноводства (табл. 1) динамично увеличивается (в Республике Дагестан отдельные фермеры, ранее производившие овощи открытого грунта и картофель перешли в другой статус малого хозяйствования или выбрали для функционирования производство продукции животноводческих под-

отраслей).

Ныне обозначенный в стране курс на модернизацию отечественной экономики определяет необходимость применения качественных новых подходов, инструментов и технологий управления развитием отдельных сфер отраслей региональных экономик, в том числе составляющих агропромышленного комплекса. На текущем этапе многими учеными-экономистами кластерный подход к организации регионального хозяйства признан одним из приоритетных и эффективных методов обеспечения устойчивого развития регионов [3;6;7;11;14].

Для динамичного развития агропромышленного комплекса очень существенна роль естественных предпосылок к созданию агрокластера – это расположение сельскохозяйственных организаций, личных подсобных хозяйств сельского населения и крестьянских (фермерских) хозяйств на определенной территории; это когда последние «встроены» в территорию сельскохозяйственных организаций и находят определенную поддержку, выраженную в предоставлении кормов, молодняка скота, осуществлении механизированных работ, в синхронности их функционирования.

**Таблица 1 – Доля крестьянских (фермерских) хозяйств в общем объеме производства сельхозпродукции (%)**

Виды продукции	Российская Федерация				Республика Дагестан			
	2000	2010	2015	2016	2000	2010	2015	2016
Зерновые и зернобобовые	8,4	21,9	26,3	27,7	8,2	13,2	11,1	14,5
Картофель	1,3	5,5	8,6	8,5	5,8	3,2	0,4	0,2
Овощи	2,4	11,4	15,1	14,6	7,6	4,1	0,5	0,3
Скот и птица на убой (в живой массе)	1,8	2,9	3,5	3,4	5,7	15,2	15,1	16,1
Молоко	1,8	4,7	6,6	7,0	3,7	6,8	18,5	18,7
Яйца	0,4	0,8	0,9	1,0	1,7	4,4	8,2	9,6
Шерсть (в физ. весе)	5,4	25,9	32,5	33,0	9,2	22,7	50,2	48,1

**Результаты исследований.** В нынешних условиях глобализации и обострения экономических процессов особый (императивный) статус развития хозяйствующих субъектов может иметь малая форма кластерной органи-

зации региональной аграрной экономики, ориентированной на ее эффективное функционирование в складывающейся ситуации путем минимизации возможных перекогов и рисков [4;5;8;9].

**Таблица 2 – Динамика структуры производства сельхозпродукции по категориям хозяйств, (%)**

Годы	Сельскохозяйственные организации		Хозяйства населения		Крестьянские (фермерские) хозяйства	
	Российская Федерация	Республика Дагестан	Российская Федерация	Республика Дагестан	Российская Федерация	Республика Дагестан
2000	45,2	17,1	51,6	77,8	3,2	5,1
2005	44,6	9,2	49,3	80,7	6,1	10,1
2010	44,5	10,8	48,3	80,1	7,2	9,1
2015	51,5	15,7	37,4	70,0	11,1	14,3
2016	52,8	13,4	34,7	73,4	12,5	13,2
Отклонение 2016 г. (+, -) в пп. от: 2000г.	+ 7,6	- 3,7	- 16,9	- 4,4	+ 9,3	+ 8,3
2010г.	+ 8,3	+ 2,6	- 13,6	- 6,7	+ 5,3	+ 4,1
2015г.	+ 1,3	- 2,3	- 2,7	+ 3,4	+ 1,4	- 1,1

В Республике Дагестан, где высокая доля производства основных продуктов питания приходится на подворья хозяйств населения и крестьянские (фермер-

ские) хозяйства (табл. 2-4), создание малых агропромышленных кластеров может стать новым вектором региональной аграрной политики.

**Таблица 3 – Структура производства продукции растениеводства по категориям хозяйств в Республике Дагестан, (%)**

Годы	Зерно	Картофель	Овощи	Плоды	Виноград
Сельскохозяйственные организации					
2000	65,7	0,6	1,4	16,7	84,9
2005	41,0	0,1	1,0	4,0	65,0
2010	47,4	0,6	1,0	3,5	55,2
2015	50,2	3,3	2,4	6,1	44,4
2016	46,7	0,7	2,0	2,1	43,4
2017	44,6	0,8	1,8	1,5	48,0
2017г. (+,-) к: 2000г.	- 21,1	+ 0,2	+ 0,4	- 15,2	- 36,9
2010г.	- 2,8	+ 0,2	+ 0,8	- 2,0	- 7,2
Хозяйства населения					
2000	26,1	93,6	91,0	78,5	14,6
2005	47,0	92,5	90,0	89,0	33,0
2010	39,1	96,2	94,9	85,4	41,1
2015	38,7	96,3	97,1	92,8	51,4
2016	38,8	99,1	97,7	97,5	51,5
2017	37,5	98,8	98,0	98,1	46,0
2017г. (+,-) к: 2000г.	+ 11,4	+ 5,2	+ 7,0	+ 9,1	+ 31,4
2010г.	- 1,6	+ 2,6	+ 3,1	+ 12,7	+ 4,9
Крестьянские (фермерские) хозяйства					
2000	8,2	5,8	7,6	4,8	0,5
2005	12,0	7,4	9,0	7,0	2,0
2010	13,2	3,2	4,1	11,1	3,7
2015	11,1	0,4	0,5	1,1	4,2
2016	14,5	0,2	0,3	0,4	5,1
2017	17,9	0,4	0,2	0,4	6,0
2017г. (+,-) к: 2000г.	+ 9,7	- 5,4	- 7,4	- 4,4	+ 5,5
2010г.	+ 4,7	- 2,8	- 3,9	- 6,7	+ 2,3

Республика Дагестан, располагая территорией с благоприятными природно-климатическими условиями и достаточными трудовыми ресурсами, а также представляя относительно высокую долю в РФ и СКФО по поголовью скота (преимущественно по овцекозопоголо-

вью), отличается сравнительно низкой эффективностью использования этих важных сопутствующих предпосылок по качественным показателям оценки состояния развития отраслей сельского хозяйства.

**Таблица 4 – Структура производства продукции животноводства по категориям хозяйств в Республике Дагестан, (%)**

Годы	Мясо (в уб. весе)	Молоко	Яйцо	Шерсть
<b>Сельскохозяйственные организации</b>				
2000	9,1	14,2	62,3	14,6
2005	8,0	9,0	64,5	12,6
2010	7,3	9,3	20,9	25,0
2015	23,3	15,8	18,5	25,4
2016	20,5	15,7	17,5	27,6
2017	19,3	16,0	15,7	28,3
2017г. (+,-) к:				
2000г.	+ 10,2	+ 1,8	- 46,6	+ 13,7
2010г.	+ 12,0	+ 6,7	- 5,2	+ 2,7
<b>Хозяйства населения</b>				
2000	85,2	82,1	36,0	76,2
2005	81,3	83,2	33,8	53,5
2010	77,5	83,9	74,7	52,3
2015	61,6	65,7	73,3	24,4
2016	63,4	65,6	72,9	24,3
2017	62,0	65,8	68,2	24,2
2017г. (+,-) к:				
2000г.	- 23,2	- 16,3	+ 32,2	- 52,0
2010г.	- 15,5	- 18,1	- 6,5	- 28,1
<b>Крестьянские (фермерские) хозяйства</b>				
2000	5,7	3,7	1,7	9,2
2005	10,7	7,8	1,7	33,3
2010	15,2	6,8	4,4	22,7
2015	15,1	18,5	8,2	50,2
2016	16,1	18,7	9,6	48,1
2017	18,7	18,2	16,1	47,5
2017г. (+,-) к:				
2000г.	+ 13,0	+ 14,5	+ 14,4	+ 38,3
2010г.	+ 3,5	+ 11,4	+ 11,7	+ 24,8

Очевидно, что решение задач по устойчивому развитию сельских территорий, обеспечению населения отечественными продовольствием, улучшению демографических процессов и трудозанятости на селе, сохранению сельского уклада жизни, поддержанию экологического равновесия в Дагестане маловероятно без дальнейшего реального стимулирования развития малых форм хозяйствования, особенно в предгорной и горной зонах размещения агропроизводства [10;12;13;15;16].

Главным условием эффективной работы хозяйств малой формы деятельности должно быть взаимозависимое и взаимовыгодное функционирование всех элементов (звеньев) модели малого агропромышленного кластера (рис. 1). Предложенная модель будет рационально и эффективно реализуема при наличии экономически относительно устойчивой базовой (головной) сельскохозяйственной организации, которая производит основную продукцию, обеспечивает хозяйства малой и средней формы молодняком продуктивных пород скота, кормами, другими видами услуг.

Здесь очень важно еще и соблюдение принципа

построения модели кластера по М. Портеру – объединение географически локализованных и взаимосвязанных хозяйственной деятельностью субъектов в целях развития каждого звена, повышения конкурентоспособности готовой продукции на рынке продовольственных товаров, обеспечения занятости сельского населения, мотивации интересов смежников [17;18;19;22].

Особую роль следует отвести таким звеньям кластера, как муниципальные органы управления сельскими территориями (представляющие государственную власть) и кредитные организации, которые могут выступать гарантом для получения льготных кредитов и осуществления сбыта готовой продукции без торговых посредников, а также способствовать развитию малых форм хозяйствования на своих территориях и увеличению собственного бюджета заемщиков – членов кластера, сохранению их платежеспособности, накоплению производственных ресурсов на конкретной территории, принятию и реализации программ социально-экономического развития сельских поселений.



Рисунок 1 - Структура модели малого агрокластера

Роль администрации сельского поселения как связующего звена должна быть направлена на осуществление кластерной инициативы и организацию партнерских взаимоотношений между участниками агрокластера в пределах территорий.

В задачи муниципальных органов власти можно выделить обеспечение жизнедеятельности кластера на основе взаимодействия государственного, финансового, научно-образовательно-кадрового-информационного и обслуживающих блоков. Их эффективное функционирование позволит организации:

- постоянно взаимодействовать с хозяйствами населения, сельскохозяйственными и перерабатывающими предприятиями, учреждениями инфраструктуры с целью выявления и анализа проблем эффективности их развития;

- работать с НИИ, высшими и средними специальными образовательными учреждениями;

- предоставлять консультации участникам кластера по технологическим, экономическим, организационным, юридическим и иным вопросам [12;16].

Эффективность кластерных форм кооперации и развития продовольственного микрокластера, по мнению экспертов, будет обеспечиваться за счет увеличения количества фермерских хозяйств и индивидуальных предпринимателей в его составе, увеличения объемов производства продукции, повышения уровня товарности, снижения транзакционных издержек, до-

ступности кредитно-финансовых ресурсов и др.

Устойчивую технологическую увязку мелкоотварного производства, улучшение конкурентоспособности продовольственных товаров, создание новых квалифицированных рабочих мест на сельских территориях, повышение доходности участников интеграции можно ожидать при формировании интеграционных структур по алгоритму: сельхозтоваропроизводители – промышленные предприятия по переработке сельхозсырья – торговые организации – финансовые структуры [9;20].

**Выводы.** В рамках кластерной политики взаимодействия участников малого агрокластера предстоит последовательное решение ныне характерных фермерским хозяйствам и индивидуальным предпринимателям проблем:

- сложность реализации произведенной продукции – на основе формирования рациональных продуктовых цепочек с выходом на муниципальные, региональные и межрегиональные рынки, участия в сельскохозяйственных ярмарках, развития долговременных договорных связей с потребителями продукции, практики использования системы электронной торговли, увеличения доли местной продовольственной продукции на рынке до 70 % и более;

- низкая доступность систем кредитования и страхования – путем расширения доступа сельскохозяйственных товаропроизводителей к льготным кредитным ресурсам, создания обществ взаимного кре-

дитования фермеров, совершенствования форм использования средств государственной поддержки, улучшения финансовой устойчивости субъектов хозяйствования, повышения доли застрахованных площадей посевов и посадок сельхозкультур;

- отсутствие современных хранилищ и складских хозяйств – за счет создания логистической и оптово-розничной инфраструктуры, что позволит увеличить долю реализуемой продукции не в сезон по более высокой цене;

- недостаток в информационном обеспечении – посредством развития сети информационно-

консультационных услуг, использования интернет-ресурсов Минсельхоза России и регионов и др.

Функционирование интеграционных систем и структур кластерного типа в аграрной сфере может вывести мелкие разрозненные хозяйствующие субъекты (КФХ и ИП) на принципиально новый технологический уровень их развития и обеспечить расширенное воспроизводство продовольственной товарной продукции на основе модернизации производственно-экономических структур и управленческих процессов в АПК региона.

### Список литературы

1. АККОР: проблемы и прогнозы развития КФХ. О съезде фермеров (2018 электронный ресурс).
2. Алтухов А.И. Совершенствование организационно-экономического механизма устойчивого развития агропромышленного производства // Экономика сельскохозяйственных перерабатывающих предприятий. – 2016. - №7. - С. 3-12.
3. Балашов А.П. Анализ развития крестьянских (фермерских) хозяйств // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2018. - №6. - С. 43-46.
4. Богдановский В. Роль фермерства в сохранении села России // Экономика сельского хозяйства России. - 2015. - №8. - С. 57-63.
5. Волобуева Т.А. Роль малых форм хозяйствования в обеспечении устойчивого развития сельских территорий // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2018. - №4. - С. 35-38.
6. Государственная поддержка КФХ в 2018 (электронный ресурс).
7. Государственная программа развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 годы. URL:<http://msx.ru/activity/state-support/programs/programs-2013-2020/>.
8. Зубова Т.А. Кластерная политика как способ повышения эффективности агропромышленного комплекса России // Экономические науки. - 2015. - №3. - С. 24-28.
9. Козлов М.П. Современные тенденции и среднесрочные перспективы развития крестьянских (фермерских) хозяйств в условиях импортозамещения продовольствия // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2017. - №11. - С. 61-67.
10. Кравченко Т.С. Перспективы малого агробизнеса в современном секторе экономики // Аграрная Россия. – 2014. - №5. - С. 27-30.
11. Крылов В.С. Сельскохозяйственная кооперация на муниципальном уровне // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2018. - №5. - С. 50-55.
12. Куликов М.А. Малые формы хозяйствования в АПК: развитие и государственная поддержка // Молочная промышленность. – 2015. - №9. - С. 66-69.
13. Милосердов В. и др. Импортозамещение, продовольственная независимость и аграрная политика // АПК: экономика и управление. – 2015. - №3. - С. 3-11.
14. Нечаев В. Развитие инновационных территориальных кластеров в России: нормативно-правовой аспект // Экономика сельского хозяйства России. – 2018. - №4. - С. 22-27.
15. Ожерельев В.Н., Ожерельева М.В., Подобай Н.В. Проблемы и перспективы российских фермеров // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2015. - №4. - С. 65-68.
16. Павличенко А., Реймер В. Проблемы и перспективы развития крестьянских (фермерских) хозяйств Амурской области // Экономика сельского хозяйства России. – 2015. - №7. - С. 28-33.
17. Портер М.Э. Конкуренция. - М.: Вильямс, 2006. - 608с.
18. Региональный опыт создания и развития крестьянских (фермерских) хозяйств начинающих фермеров и семейных животноводческих ферм. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2016. - 180с.
19. Суровцева Е., Грудкина Т. Малые формы хозяйствования в АПК: тенденции развития и новации государственной поддержки на 2017-2020 гг. // Экономика сельского хозяйства России. – 2016. - №12. - С. 2-9.
20. Удалов Д.С. Развитие семейных животноводческих ферм // Молочная промышленность. – 2015. - №9. - С. 70-72.
21. Федеральный закон №74-ФЗ «О крестьянском (фермерском) хозяйстве» (электронный ресурс).
22. Ханмагомедов С.Г. Проблемы и опыт перехода агроэкономики на кластерные принципы интеграции // Проблемы и пути инновационного развития АПК: материалы научно-практической конференции. – Махачкала, 2014. - С. 201-209.

### References

1. *AKKOR: problems and forecasts for the development of peasant farms, about the farmers' congress (2018 electronic resource).*
2. *Altukhov A.I. Improving the organizational and economic mechanism for the sustainable development of agro-industrial production. Economics of agricultural processing enterprises. 2016. No.7. pp.3-12.*
3. *Balashov A.P. Analysis of the development of peasant (farmer) farms. Economics of agricultural and processing enterprises. 2018. No.6. pp. 43-46.*
4. *Bogdanovsky V. The role of farming in the preservation of the village of Russia. Economics of Agriculture of Russia. 2015. No.8. pp.57-63.*

5. Volobueva T.A. *The role of small farms in ensuring sustainable development of rural areas. Economics of agricultural and processing enterprises.* 2018. No.4. pp. 35-38.
6. *State support of KFH in 2018 (electronic resource).*
7. *State program for the development of agriculture and regulation of the markets for agricultural products, raw materials and food for 2013-2020.* URL: <http://mskh.ru/activity/state-support/programs/programs-2013-2020>.
8. Zubova T.A. *Cluster policy as a way to increase the efficiency of the agro-industrial complex of Russia. Economic sciences.* 2015. No.3. pp.24-28.
9. Kozlov M.P. *Modern trends and medium-term prospects for the development of peasant (farmer) farms in terms of import substitution of food. Economics of agricultural and processing enterprises.* 2017. No.11. pp. 61-67.
10. Kravchenko T.S. *Prospects for small agribusiness in the modern sector of the economy. Agrarian Russia – 2014.* No.5. pp. 27-30.
11. Krylov V.S. *Agricultural cooperation at the municipal leve. Economics of agricultural and processing enterprises.* 2018. No.5. pp. 50-55.
12. Kulikov M.A. *Small forms of management in the agro-industrial complex: development and state support. Dairy industry.* 2015. No.9. pp.66-69.
13. Miloserdov V. *Import Substitution, Food Independence and Agrarian Policy. AIC: Economics and Management.* 2015. No.3. pp.3-11.
14. Nechaev V. *Development of innovative territorial clusters in Russia: the regulatory and legal aspect. Economics of Agriculture of Russia.* 2018. No.4. pp.22-27.
15. Ozherelev V.N., Ozhereleva M.V., Podobai N.V. *Problems and prospects of Russian farmers. Economics of agricultural and processing enterprises.* 2015. No.4. pp.65-68.
16. Pavlichenko A., Reimer V. *Problems and Prospects for the Development of Peasant (Farm) Farms of the Amur Region. Economics of Russia.* 2015. No 7. pp. 28-33.
17. Porter M.E. *Competition.* М.: Williams, 2006. 608 p.
18. *Regional experience in the creation and development of peasant (farmer) farms of beginning farmers and family livestock farms. Moscow: Federal State Scientific Institution Rosinformagrotekh, 2016. 180 p.*
19. Surovtseva E., Grudkina T. *Small Forms of Management in the AIC: Development Trends and Innovations of State Support for 2017–2020. Russian Agriculture Economics.* 2016. No.12. pp. 2-9.
20. Udalov D.S. *The development of family livestock farms. Dairy industry.* 2015. No.9. pp.70-72.
21. *Federal Law No. 74-FZ “On Peasant (Farmer) Farming” (electronic resource).*
22. Khanmagomedov S.G. *Problems and experience of transition of agro-economics to the cluster principles of integration: materials of scientific-practical. conference "Problems and ways of innovative development of the agro-industrial complex". Makhachkala, 2014. pp. 201-209.*

УДК 332.14

### ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ СТИМУЛИРОВАНИЯ РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ КООПЕРАЦИИ В РОССИИ

Ш.И. ШАРИПОВ<sup>1</sup>, д-р экон. наук, профессорБ.Ш. ИБРАГИМОВА<sup>2</sup>, соискатель<sup>1</sup>Дагестанский государственный университет народного хозяйства, г. Махачкала<sup>2</sup>Всероссийский институт аграрных проблем и информатики им. А.А. Никонова

### CHALLENGES AND WAYS OF STIMULATING DEVELOPMENT OF AGRICULTURAL COOPERATION IN RUSSIA

SH.I. SHARIPOV<sup>1</sup>, Doctor of Economics, professorB.SH. IBRAGIMOVA<sup>2</sup>, applicant for a candidate degree<sup>1</sup>Dagestan State University of National Economy, Makhachkala<sup>2</sup>A.A. Nikonov All-Russian Institute of Agrarian Problems and Information Theory

**Аннотация.** Цель. Изучить тенденции и перспективы развития сельскохозяйственной потребительской кооперации в России; выявить факторы, сдерживающие развитие кооперации и выработать стимулирующие формирования кооперативных формирований в агросекторе

**Методология.** Используются методы логического и статистического анализа.

**Результаты.** Установлено, что сохраняется преобладание малых форм хозяйствования в аграрной структуре, которые формируют благоприятные условия для развития сельскохозяйственной потребительской кооперации. Несмотря на предпринимаемые усилия, крайне медленно развивается кооперация в агросекторе, в силу чего мелко-варные агрохозяйства со слабым ресурсным потенциалом лишены возможности эффективного хозяйствования. Как показывают исследования, сдерживающими факторами развития сельхозкооперации выступают низкий уровень научно-инновационного и информационно-методического обеспечения, а также слабое вовлечение органов местного самоуправления в работу по созданию кооперативных структур на селе.

**Выводы.** Предложены обоснованные механизмы стимулирования развития сельскохозяйственной потреби-

тельской кооперации. Выдвинуты предложения по совершенствованию грантовой поддержки кооперативной экономики, в том числе на основе коренного улучшения системы сопровождения со стороны органов управления АПК создаваемых СПоКов. Обоснована необходимость совершенствования работы по распространению опыта работы эффективно функционирующих сельскохозяйственных потребительских кооперативов.

**Ключевые слова:** кооперация, структура, СПоК, господдержка, грант, хозяйство, КФХ, хозяйства населения, регион

**Abstract.Goals.** To study the trends and prospects for the development of agricultural consumer cooperation in Russia, to identify the factors hindering the development of cooperation and to develop incentives for the formation of cooperative groups in the agricultural sector

**Methodology.** Methods of logical and statistical analysis are used.

**Results.** It has been established that the predominance of small forms of management in the agrarian structure is preserved, which creates favorable conditions for the development of agricultural consumer cooperation. Despite the efforts being made, cooperation in the agricultural sector is developing very slowly, which is why small-scale agricultural enterprises with a weak resource potential are deprived of the possibility of effective management.

Studies show that the constraining factors for the development of agricultural cooperation are the low level of research, innovation and information and methodological support, as well as the weak involvement of local governments in the creation of cooperative structures in rural areas.

**Findings.** The reasonable mechanisms for stimulating the development of agricultural consumer cooperation are proposed. Proposals have been put forward to improve the grant support of the cooperative economy, including on the basis of a radical improvement in the support system from the management bodies of the AIC of the created SPOCs. The necessity of improving the work on the dissemination of work experience of well-functioning agricultural consumer cooperatives has been substantiated.

**Keywords:** cooperation, structure, SPOK, state support, grant, housekeeping, KFH, households, region

На протяжении последних двадцати лет идут активные дискуссии об актуальности развития сельскохозяйственной потребительской кооперации в аграрном секторе страны. Экспертное сообщество предлагает различные направления и формы сельскохозяйственной кооперации, в основе которых преобладают примеры ее успешного становления в отдельных зарубежных странах и в начале двадцатого столетия в самой России.

Выдающийся аграрный экономист Александр Чаинов на основе глубокого изучения природы крестьянского хозяйства предложил меры по созданию на селе адаптированной системы кооперации. О важности государственного участия в формировании кооперативных структур говорится в его известном выражении «Кооперация и государство – это вода и огонь, но если их согласовать, то из воды и огня получится паровая машина, способная сделать огромную полезную работу».

В указе Президента России от 7 мая 2018 года «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» поставлена задача - «создание системы поддержки ферме-

ров и развитие сельской кооперации», что предполагает возрастание внимания со стороны государства к этим проблемам.

За прошедшие четверть века в разных регионах страны было реализовано множество программ по стимулированию создания сельскохозяйственных потребительских кооперативов (СПоКов), в том числе и финансируемых зарубежными структурами. Тем не менее, несмотря на все предпринимаемые усилия, крайне медленно происходит формирование кооперативных формирований; большинство из регистрируемых СПоКов так и не приступают к своей уставной деятельности.

В аграрной структуре страны значительное место занимают малые формы хозяйствования (ЛПХ, КФХ или же микропредприятия), которые в силу слабого агроресурсного потенциала не в состоянии поодиночке эффективно решать возникающие проблемы, такие как, например, сбыт произведенной продукции, обработка почв, переработка сырья, оказание разного рода агротехнологических услуг и т.д (табл.1).

**Таблица 1 - Структура производства продукции сельского хозяйства по категориям (в % от хозяйств всех категорий)**

	1990 г.		2000 г.		2010 г.		2017 г.	
	РФ	РД	РФ	РД	РФ	РД	РФ	РД
Сельхозорганизации	73,7	56,9	43,4	17,1	44,5	10,2	55,1	12,0
Хозяйства населения	26,3	43,1	53,6	77,8	41,5	79,3	32,4	76,7
КФХ и ИП	0	0	3	5,1	4,0	10,5	12,5	11,3

Как свидетельствуют данные табл. 1, на малые формы хозяйствования (КФХ, ИП и хозяйства населения) приходится 44,9 % от всего объема агропродукции России, а в Дагестане – 88 %. При этом нужно отметить, что роль хозяйств населения в агроструктуре страны в целом в последние годы неуклонно снижается – удельный вес этой категории агропроизводителей сократился с 53 % в 2000 году до 32,4 % в 2017 году, или на 20,6

п.п., в то время как в Дагестане это снижение произошло всего на 1,1 п.п.

Однако выявленные тенденции несколько не уменьшают актуальность дальнейшего развития кооперационных взаимоотношений, ибо хозяйствующие субъекты представлены огромным числом мелкотоварных хозяйств (табл.2).



Таблица 2 - Численность микропредприятий, КФХ и ЛПХ, составляющих базу для развития СПоКов (по данным Всероссийской сельхозпереписи – 2016)

	микропредприятия		КФХ и ИП		ЛПХ населения	
	всего, тыс. ед	из них работающих, %	всего, тыс. ед	из них работающих, %	всего, тыс. ед	из них работающих, %
Россия	17,2	69,8	174,8	66,1	17 500	78,8
Дагестан	1,8	77,4	10,6	64,2	444,5	80,0

Анализ показывает, что половина сельхозорганизаций России представлена микропредприятиями с числом работающих до 15 человек, а в регионах с доминирующей ролью в агроструктуре малых форм хозяйствования доля микропредприятий гораздо выше, как, например, в Дагестане – около 90 % от общего количества сельхозорганизаций. К тому же, и сам сектор сельхозорганизаций имеет низкую технико-

технологическую оснащенность, что и формируют расширенную базу для становления кооперативных структур.

Нами установлено, что в агропродовольственной цепочке «производство-переработка-торговля» неоправданно низкий удельный вес приходится на главное звено – производство, что колеблется в пределах 40-45 % (рис.1.).

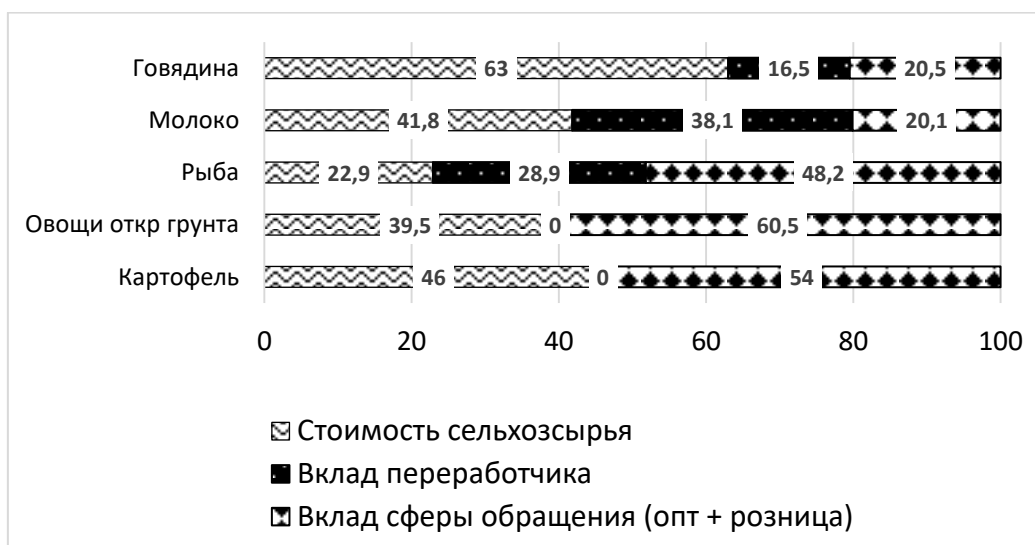


Рисунок 1 - Структура розничной цены на отдельные категории продуктов в России, %

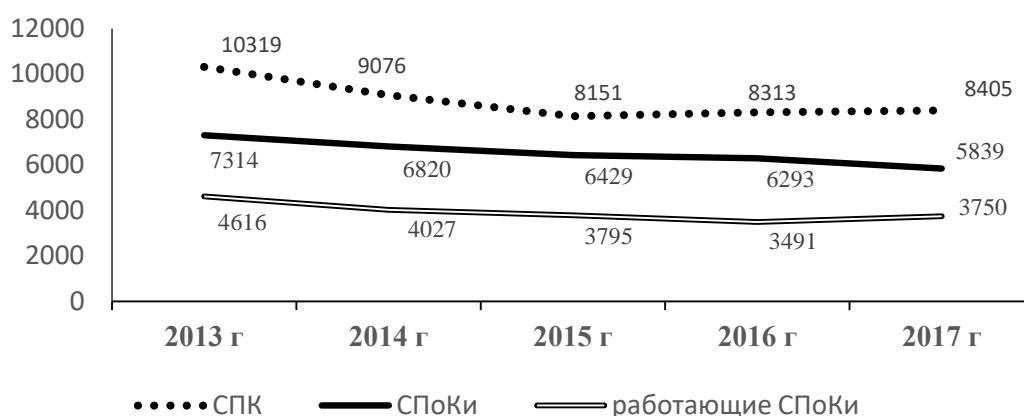
Из рис. 1 наглядно видно, что в розничной цене продукции вклад сферы обращения по отдельным видам продовольствия достигает до 60 %. Зарубежный опыт показывает, что в подобных ситуациях эффективным инструментом обеспечения справедливого баланса в этой системе выступает развитие системы сельскохозяйственной потребительской кооперации, ибо конечная цель кооперации - оптимальное сочетание экономических интересов всех участников, повышение эффективности производства и реализации сельхозпродукции.

Попытки стимулирования массового создания СПоКов пришлось на 2006 год, когда в приоритетном национальном проекте «Развитие АПК» были предусмотрены меры по поддержке кооперации, которые сводились в основном к предоставлению СПокам субсидируемых кредитов. Активно регистрировались различные формы кооперативов, были даже отдельные случаи, когда вместо СПоКа регистрировали СПК (сельскохозяйственные производственные ко-

оперативы). Это было вполне объяснимо, поскольку многие не сталкивались с потребкооперативами.

В итоге только в Дагестане в короткие сроки было зарегистрировано более 100 СПоКов, из которых 30 сумели привлечь льготный кредит в среднем 7-8 млн рублей на кооператив на сумму более 232 млн. рублей. К сожалению, ни один из созданных в тот период в республике СПоКов так и не смог занять свою уставную нишу.

По данным Минсельхоза России, на начало 2017 года в целом по стране было зарегистрировано 5839 СПоКа, что на 20,2 % меньше показателя конца 2012 года. Только 64% от общей численности считаются работающими, хотя по экспертным оценкам их гораздо меньше. По нашим оценкам, наблюдающееся снижение численности СПоКов связано с ликвидацией формально зарегистрированных кооперативных структур, либо созданных по установке вышестоящих структур, либо в расчете на получение какой-либо господдержки.

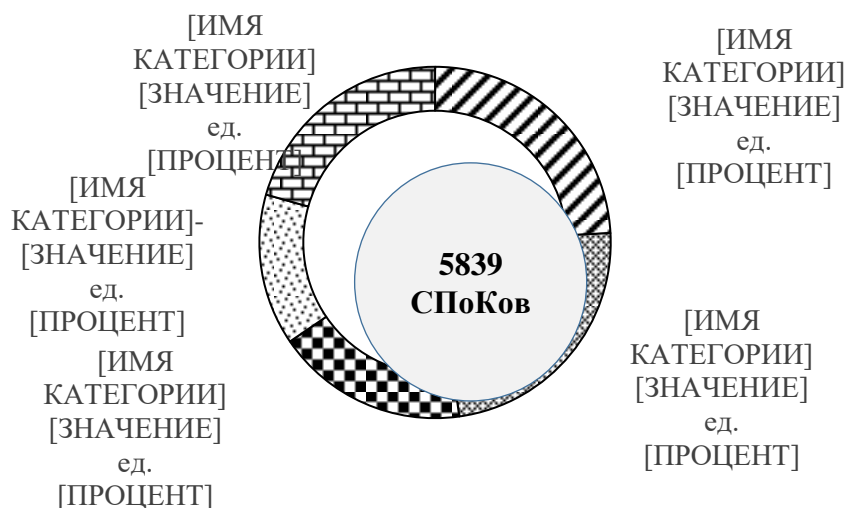


**Рисунок 2 - Динамика численности сельскохозяйственных потребительских кооперативов, ед. (на начало года).**

По экспертным оценкам, существующие в стране СПоКи объединяют около 392 тыс. участников, представляющих преимущественно глав ЛПХ населения, КФХ и малых предприятий, или всего менее 2,5 % от существующих в стране указанных категорий хозяйств, что практически не сказывается на развитии сельскохозяйственной экономики. Минсельхозом России ставится задача – вовлечь минимум

30 % малых форм хозяйствования в кооперативное движение.

Анализ структуры существующих сельскохозяйственных потребительских кооперативов показывает, что наибольшую долю занимают снабженческие и сбытовые СПоКи - 1410 ед., или 24% от общего числа; кредитных – 1381 ед., (23,6 %.); перерабатывающих 1032 ед., (18 %) и т.д (рис.3).



**Рисунок 3 - Структура сельскохозяйственной потребительской кооперации в России, 2017 г.**

Составленный нами рейтинг субъектов России по численности СПоКов показывает, что лидером выступает Липецкая область, где создано 846 кооперативов, или 14,5 % всех сельскохозяйственных потребительских кооперативов страны (табл.3).

На наш взгляд, представляется довольно спорным реальное наличие на территории не самого крупного аграрного региона шестой части функционирующих в стране СПоКов. В противном случае, следовало бы широко растиражировать опыт эффективного

решения этой актуальной задачи, над которой работают на протяжении десятилетий огромные силы аграрной науки и органов власти всех уровней.

По некоторым данным, на начало ноября 2018 года в Дагестане зарегистрировано больше всего СПоКов в Северо-Кавказском федеральном округе - 135 ед, что составляет 37,5 % от их общего числа по округу (табл.4). Предположительно, формально функционирует всего 27,4 % от их общей численности в Дагестане при 48,9 % по СКФО в целом.

**Таблица 3 - Рейтинг регионов России по численности сельскохозяйственных потребительских кооперативов (СПоКов), на 1.0.2017 г.**

№	Субъект РФ	Всего СПоК, ед	из них работающих	
			Ед.	% от общего числа
1	Липецкая обл.	846	711	84
2	Пензенская обл.	720	559	78
3	Республика Саха (Якутия)	373	159	43
4	Иркутская обл.	152	64	42
5	Тюменская обл.	148	112	76
6	Респ. Мордовия	146	55	38
7	Волгоградская обл.	140	104	74
8	Краснодарский край	124	63	51
9	Забайкальский край	96	74	77
10	Красноярский край	81	73	90

К сожалению, в рамках исследования не удалось ознакомиться хотя бы с одним из них как функционирующих в соответствии с нормами федерального кооперативного законодательства.

**Таблица 4 - Информация о количестве сельскохозяйственных потребительских кооперативов (СПоКов) в регионах СКФО по состоянию на 1.11.2018 г.**

	всех видов		в том числе:					
			кредитных		перерабатывающих		снабженческих, сбытовых	
	ед.	из них работающих, %	ед.	из них работающих, %	ед.	из них работающих, %	ед.	из них работающих, %
СКФО	360	48,9	37	37,8	107	61,7	216	44,4
<b>Республика Дагестан</b>	<b>135</b>	<b>27,4</b>	<b>3</b>	<b>33,3</b>	<b>45</b>	<b>37,8</b>	<b>87</b>	<b>21,8</b>
Республика Ингушетия	15	40,0	0	0,0	10	60,0	5	0,0
Кабардино-Балкарская Республика	31	100,0	4	100,0	5	100,0	22	100,0
Карачаево-Черкесская Республика	45	82,2	7	42,9	13	92,3	25	88,0
Республика Северная Осетия - Алания	35	100,0	0	0,0	8	100,0	27	100,0
Чеченская Республика	31	12,9	2	100,0	2	50,0	27	3,7
Ставропольский край	68	38,2	21	19,1	24	70,8	23	21,7

Полагаем, что несмотря на административное воздействие по властной вертикали, в республике так и не были созданы реально работающие в духе кооперативной идеологии структуры, не произошло добровольное объединение личных подворий и фермерских хозяйств на принципах доверия и заинтересованности вместе решать свои проблемы.

Вот поэтому, чтобы не дискредитировать и в этот раз саму идею кооперации, нужно тщательно разобраться, почему же тогда усилия не дают желаемого результата. Это сегодня особенно актуально, поскольку отмечается возникновение очередной «волны» создания (вернее регистрации) СПоКов, в том числе в надежде получить грант - безвозмездную поддержку на создание их материально-технической базы.

В рамках государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 годы с 2015 года осуществляется стимулирование создание СПоКов за счет предоставления грантов на развитие материально-технической базы в сумме, не превышающей 70 млн руб., но не более 60 % затрат.

За четыре года существования грантовой поддержки сельхозкооперации объем финансирования за счет средств федерального бюджета увеличился с 0,4 млрд рублей в 2015 году до 1,7 млрд рублей в 2018 году, или в 4,25 раза, что подчеркивает возросшее внимание государства к проблемам становления кооперативного движения в агросекторе (табл. 5).

**Таблица 5 - Грантовая поддержка сельскохозяйственных потребительских кооперативов (СПоКов) в России**

	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г (прогноз)	2018 г. к 2015 г., %
Количество регионов-участников	25	42	61	65	260,0
Число СПоК - получателей грантов, ед.	88	164	174	160	181,8
Сумма грантовой поддержки за счет федерального бюджета, млрд руб	0,4	0,9	1,5	1,7	425,0
Средний размер гранта, млн.руб/СПоК	6,7	7,9	10,8	12,0	179,1

В 2017 году средний размер одного гранта составил 10,8 млн рублей, что на 61,1 % выше, чем в 2015 году. В данной программе участвовало 160 СПоКов, или всего лишь 3 % от общего числа существующих в стране кооперативов.

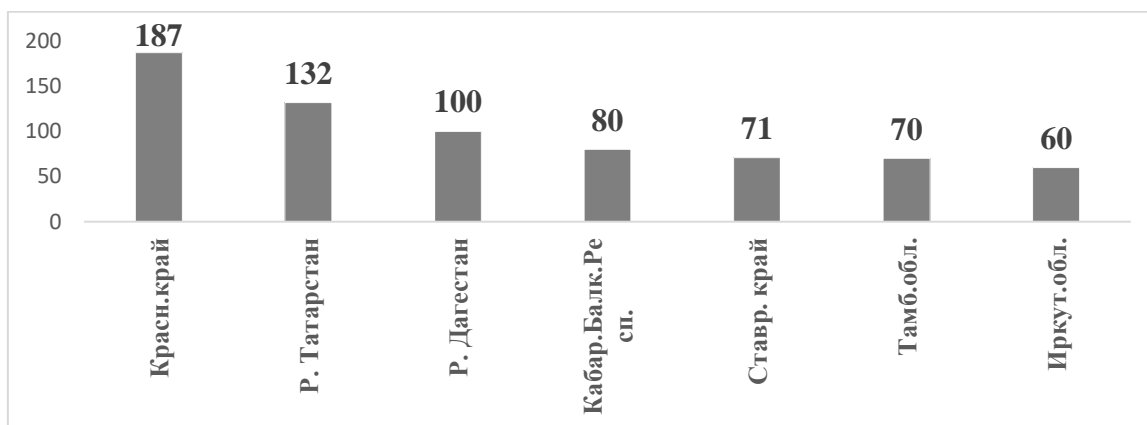
Коренное изменение самого подхода со стороны государства к созданию СПоКов путем выделения безвозмездной поддержки само говорит об актуальности их формирования как важного звена в аграрной структуре страны.

Для сравнения, в Дагестане на грантовую поддержку четырех потребительских кооперативов в 2017 году направлено 100 млн рублей, или по 25 млн

рублей на один СПоК, что в 2,31 раза больше среднего размера гранта в целом по стране. В 2018 году в республике ожидается выдержать аналогичные показатели поддержки СПоКов.

Составленный нами рейтинг регионов - участников грантовой поддержки СПоКов показал, что всего три региона из 61 выделили в 2017 году на эти цели за счет средств федерального бюджета в рамках единой субсидии по 100 млн рублей – Краснодарский край – 187 млн руб; Татарстан - 132 млн руб. и Дагестан - 100 млн руб (рис. 4).

**Рисунок 4 - Рейтинг регионов России по объему средств федерального бюджета на грантовую поддержку СПоКов в 2017 году, млн. рублей**



В целях стимулирования развития сельскохозяйственной потребительской кооперации, содействия внедрению эффективных практик в хозяйственную деятельность следует предпринять ряд первоочередных мер, в том числе по изучению передового опыта других регионов, организации действенного научного сопровождения реализуемых мер.

На наш взгляд, если государство выражает свою заинтересованность в развитии кооперации в значительном наращивании объемов финансирования, требуется освещать, какие же результаты достигаются благодаря такому вниманию, показывая деятельность созданных на средства грантов кооперативных структур. Только по итогам всестороннего анализа эффективности использования грантовой поддержки на создание СПоКов целесообразно принимать решения об объемах финансирования на год следующий. Доводы, что срок использования гранта составляет до 18 месяцев, истечение которых и позволяет давать оценку, являются несостоятельными. Выделять на гранты СПоКам сумму, равнозначную объему финансирования аграрного лизинга, в условиях критического уровня оснащенности агросектора региона техников выглядит не вполне оправданным.

Следует понимать, что даже получение гранта в максимальном размере (70 млн руб) не гарантирует становления устойчиво работающего кооператива,

если не соблюдены в самом начале базовые принципы кооперирования, в том числе путем объединения доверяющих друг другу и реально настроенных совместно решать хозяйственные вопросы сельхозтоваропроизводителей. Для этого требуется проведение большой информационно-разъяснительной, агитационной, методической работы в тех населенных пунктах, где имеются предпосылки для этого. Многолетний опыт показывает, что директивные установки создать определенное число кооперативов ведет к формальной регистрации типового устава СПоКов.

Попытка работать по принципу «Колхоз – дело добровольное, но попробуй не вступи», - доказавший свою эффективность на заре советской власти, не вписывается в современные реалии на селе. Нужно искать другие подходы и инструменты, в том числе с учетом опыта регионов, демонстрирующих положительный результат.

В этой работе ключевая роль отводится самому главному звену власти – сельскому, поскольку именно там лицом к лицу повседневно встречаются сельхозтоваропроизводители с органами власти, которые и должны возглавить организационную работу по созданию СПоКов. Нельзя допускать кампанейщины, обязывая повсеместно их создавать без учета готовности и экономической актуальности.

Но определиться с этим самостоятельно на ме-

стах будет нелегко с учетом отсутствия соответствующей квалификации специалистов, поэтому на региональном уровне должна быть создана рабочая группа из знающих тему работников с участием в том числе и представителей науки, которая и должна на системной основе заниматься этими вопросами. И при решении вопроса грантовой поддержки СПоКа необходимо обязательно учитывать реальное, а не формальное объединение вступивших в него сельхозтоваропроизводителей.

Проблема однако в том, что в регионах отсутствуют специалисты со знанием как теоретических аспектов кооперативного строительства, так и практической стороны проблемы, умеющие оперативно изучать положительный опыт регионов, где реально продвинулись в этом деле, и с учетом адаптации к региональной специфике запуская механизм на практике. Эти специалисты должны не методички раздавать на семинарах, а вживую в конкретных сельских поселениях организовывать практическую работу по созданию сельскохозяйственного потребительского кооператива. В противном случае, по нашим прогнозам, несмотря на увеличивающееся финансирование, реального прогресса в кооперативном движении сложно будет достигнуть.

Важным мотивирующим составляющим в этом процессе может стать установление в качестве критерия оценки эффективности органов управления АПК как на региональном, так и муниципальном уровне создание реально функционирующих кооперативных структур.

Поэтому созданию такого кооператива должна предшествовать большая организационная работа, где коренным снова выступает словосочетание "организующее начало"

Полагаю целесообразным, если Минсельхоз

ющей страны будет проводить ежегодно с привлечением научных учреждений на единой методологической основе развернутый анализ опыта создания с участием грантовой поддержки сельскохозяйственных потребительских кооперативов с последующим доведением до всех регионов-участников полученных результатов с рекомендациями по корректировке выявленных нарушений.

Проведение предварительного отбора претендентов на получение грантовой поддержки осуществлять тщательно с выездом в хозяйства и на производственные объекты с участием представителей администраций муниципальных образований.

Следует организовать реальное сопровождение процесса реализации отобранных проектов, оказание методической и консультационной помощи грантополучателям.

Практиковать систематическое проведение совещаний с грантополучателями, фермерским и кооперативным сообществом с приглашением представителей органов государственной власти региона, структур фермерского самоуправления, других заинтересованных организаций.

Обеспечить регулярное освещение в СМИ хода реализации условий соглашений по созданию кооперативов, а также по распространению опыта функционирования создаваемых в рамках грантов СПоКов.

Является актуальным переформатирование системы повышения квалификации кадров АПК со смещением акцентов на приоритетные направления, как развитие кооперации, тепличное овощеводство, интенсивное садоводство и т.д. Кроме того, необходимо обеспечить адаптацию системы подготовки специалистов для АПК к реальным запросам производства.

#### Список литературы

1. Государственная программа развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013 - 2020 годы [Электронный ресурс – 2018— Режим доступа: <http://mcx.ru/upload/iblock/f6a/f6a926309485f5008245b3dda0a9d611.pdf>
2. Национальный доклад о ходе и результатах реализации в 2016 год у Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 годы.  
[Электронный ресурс – 2018— Режим доступа:  
<http://mcx.ru/upload/iblock/f6a/f6a926309485f5008245b3dda0a9d611.pdf>
3. Петриков А. Сельскохозяйственная кооперация в России: проблемы и решения / Петриков А.В. // Фундаментальные и прикладные исследования. - 2017. - №4. - С. 3-5.
4. Сарайкин В. Направления совершенствования организации и эффективного развития кооперации / В.А. Сарайкин, Р.Г. Янбых // АПК: экономика, управление. - 2017. - №6. - С. 40-46.
5. Сельское хозяйство, охота и лесоводство в России: стат.сб. / Росстат. - М., 2011-2017.
6. Ткач А., Жуков А., Нечитайлов А. Кооперация - механизм конкурентоспособности сельского хозяйства России // АПК: экономика, управление. - 2013. - № 5.
7. Шарипов Ш. Почему буксует кооперация? / Ш.Шарипов // Дагестан. - 2017. - № 2. - С. 14.
8. Шарипов Ш. Программно-целевые методы регулирования регионального АПК / Ш.Шарипов // АПК: экономика, управление. - 2014. - № 6. - С. 37-44.
9. Шарипов Ш.И. Формирование многоукладной аграрной экономики в республике Дагестан // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. - 2006. - № 3. - С. 21-25.
10. Шарипов Ш.И. Формы хозяйствования в многоукладной аграрной экономике Республики Дагестан //

АПК: Экономика, управление. - 2006. - № 5. - С. 25-27.

11. Шарипов Ш.И. Институциональные факторы формирования многоукладной аграрной структуры в Дагестане // Региональная экономика: теория и практика. - 2009. - № 19. - С. 67-71.

#### References

1. *State Program for the Development of Agriculture and Regulation of Agricultural Products, Raw Materials and Food Markets for 2013–2020*  
<http://mcx.ru/upload/iblock/f6a/f6a926309485f5008245b3dda0a9d611.pdf>
2. *National report on the progress and results of implementation in 2016 of the State program for the development of agriculture and regulation of the markets for agricultural products, raw materials and food for 2013-2020*  
<http://mcx.ru/upload/iblock/f6a/f6a926309485f5008245b3dda0a9d611.pdf>
3. Petrikov A. *Agricultural cooperation in Russia: problems and solutions. Basic and applied research. 2017. No.4. pp.3-5*
4. Saraykin V.A., Yanbyh R.G. *Directions for improving the organization and effective development of cooperation. AIC: Economics, Management. 2017. No. 6. pp.40-46.*
5. *Agriculture, hunting and forestry in Russia: Stat.sb. Rosstat. Moscow, 2011-2017.*
6. Tkach A., Zhukov A., Nechitaylov A. *Cooperation - the mechanism of competitiveness of agriculture in Russia. AIC: economics, management. 2013 number 5.*
7. Sharipov S. *Why is co-operation stalling? Dagestan. 2017. No. 2. pp. 14.*
8. Sharipov S. *Program-target methods of regulation of regional AIC. AIC: economics, management. 2014. No. 6. pp. 37-44.*
9. Sharipov Sh.I. *Formirovanie mnogoukladnoy agrarnoy ekonomiki v respublike Dagestan. Ekonomika sel'skokhozyaystvennykh i pererabatyvayushchikh predpriyatiy. 2006. No 3. pp. 21-25.*
10. Sharipov Sh.I. *Formy khozyaystvovaniya v mnogoukladnoy agrarnoy ekonomike respubliki Dagestan. APK: Ekonomika, upravlenie. 2006. No. 5. pp. 25-27.*
11. Sharipov Sh.I. *Institutsional'nye faktory formirovaniya mnogoukladnoy agrarnoy struktury v Dagestane. Regional'naya ekonomika: teoriya i praktika. 2009. No. 19. pp. 67-71.*

### СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Алибеков Т.Б., Казбеков Б.И.	г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 180, тел.: 89894406813
Али Х.Г.И., Астарханова Т.С., Пакина Е.Н., Заргар М., Астарханов И.Р.	г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 180, тел.:89094796648
Астарханов И.Р., Мусаев М.Р., Рамазанов А.В.	г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 180, тел.: 89094796648
Батукаев А.А., Батукаев М.С., Палаева Д.О., Собралиева Э.А.	e-mail: batukaevmalik@mail.ru
Баташева Б.А., Абдуллаев А.А., Радченко Е.Е., Ковалева О.Н., Звейнек И.А., Муслимов М.Г., Арнаутова М.Г.	г. Дербент, тел.: 89285911785
Гасанов Г.Н., Асварова Т.А., Гаджиев К.М., Баширов Р.Р., Абдулаева А.С., Ахмедова З.Н., Салихов Ш.К.	г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 180, тел.: 89288668651
Гимбатов А.Ш., Мукайлов М.Д., Исмаилов А.Б., Алимрзаева Г.А., Омарова Е.К.	г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 40, тел.: 89604214086
Джамбулатов М.А., Куркиев У.К., Гаджимагомедова М.Х., Куркиев К.У.	г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 180, тел.: 89285503004
Ионова Л.П., Арсланова Р.А., Смашевский Н.Д., Бабакова А.С.	г. Астрахань.: тел.: (8512) 34-74-18; e-mail ion-lida@ yandex.ru
Канукова Ж.О., Кумыкова Д.А.	г. Нальчик, тел.:89604278069
Казахмедов Р.Э., Мамедова С.М.	г. Дербент, e-mail dsosvio@mail.ru
Курбанов С.А., Бородычев В.В., Лытов М.Н.	г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 180, тел.: 89640167550
Курбанов С.А., Мелихова Е.В., Бородычев В.В.	г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 180, тел.: 89640167550
Магомедов Н.Р., Магомедов Н.Н., Абдуллаев Ж.Н., Сулейманов Д.Ю.	г. Махачкала, E-mail: niva1956@mail.ru
Муртузова А.В., Пиняскина Е.В., Маммаева А.Т., Магомедова М.Х.-М., Алиева М.Ю.	367025, Россия, г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 45, e-mail: 89604157406@yandex.ru
Мусаев М.Р., Магомедова А.А., Мусаева З.М., Мусаев М.С., Хасаева З.М.	г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 180, тел.: 89285972316
Османов Р.М., Магомедов У.М., Паштаев Б.Д.,	г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 180, тел.: 89637943775
Рамазанова Н.И., Шайхалова Ж.О., Салихов Ш.К., Яхияев М.А., Мусаев М.Р.	367025, Россия, г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 45, Тел.: 8 (8722) 67-06-20
Сайпуллаев А.С., Гасанов Г.Н., Мусаев М.Р.	г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 40, тел.: 89604214086
Цицкиев З.М., Базгиев М.А., Костоева Л.Ю., Гандаров М.Х., Галаев Б.Б.,	г. Магас, Республика Ингушетия, e-mail Ishos06@mail.ru
Шахмирзоев Р.А., Какраев М.К., Шогенов Ю.М., Шибзухов З.С.	г. Махачкала, e-mail: niva1956@mail.ru yshogenov@mail.ru
Шибзухов З.С., Шогенов Ю.М., Шахмедова Г.С., Шахмедова Ю.И.	yshogenov@mail.ru Астраханский государственный университет. juliadedova1050@rambler.ru
Гаджимурадов Г.Ш.	г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 180, тел.: 89604140662

272	<b>ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ НАРОДНЫМ ХОЗЯЙСТВОМ (ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ)</b>	<i>Ежеквартальный научно-практический журнал</i>
Ванькаев С.С., Юлдашбаев Ю.А., Хуцаев Н.Ф.	г. Москва, тел.:89055517241	
Глазунова Л.А., Глазунов Ю.В.	г. Тюмень, e-mail: glazunoval@gausz.ru	
Микаилов М.М., Юсупов О.Ю., Яникова Э.А., Кабахова П.М., Халиков А.А., Гудиева А.Л., Шехалиева Г.М., Гунашев Ш.А.	г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 40, тел.: 89282181918	
Цахаева Р.О., Мусиев Д.Г., Джамбулатов З.М., Магомедов М.З., Азаев Г.Х., Абдурагимова Р.М.	г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 40, тел.: 89882659895	
Чабаев М.Г., Некрасов Р.В., Цис Е.Ю., Девяткин В.А., Карташов М.И.	142132, Россия, Московская область, Подольский район, пос. Дубровицы, д. 60	
Чавтараев Р.М., Садыков М.М.	г. Махачкала, E-mail: nival1956@mail.ru.	
Шевхужев А.Ф., Погодаев В.А., Ковалева Г.П.	г. Нальчик, тел.:8928390-69-85; E-mail: shevhuzhevaf@yandex.ru	
Кравченко В.А., Меликов И.М., Курасов В.С.	Зерноград, Россия. Тел. 8-928-195-79-47; e-mail: a3v2017@yandex.ru	
Умаров Р.Д., Магомедов Ф.М., Арсланов М.А., Хабибов С.Р., Салатова Д.А.	г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 180, тел.: 89604101444	
Баранов И.В., Тун А. Глазков С.В., Курбанова М.Н., Королев А.А., Левченко М.Т., Самойлов А.В.	г. Санкт-Петербург, mrazgonova@yandex.ru 142703, Московская область, г. Видное, ул. Школьная, д.78. Тел.: 84955410892.	
Даудова Т.Н., Пиняскин В.В., Даудова Л.А., Зейналова Э.З., Истригова Т.А.	г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 180, тел.: 89094869605	
Джабоева А.С., Жилова Р.М., Ширитова Л.Ж.	360030, КБР, г. Нальчик, ул. Ленина, 1в. тел.:89280822042; E-mail: trop_kbr@ru.	
Магомедова М.А., Казахмедов Э.Р., Казахмедов Р.Э.	Россия, РД, г. Дербент, e-mail dagsosvio@mail.ru	
Рыхкова В.С., Литвяк В.В., Батын А.Н., Росляков Ю.Ф., Лукин Н.Д.	350072, Россия, г. Краснодар, ул. Московская, д.2.Тел.:8612558401	
Хоконова М.Б.	г. Нальчик, e-mail: dinakbgsha77@mail.ru	
Чурсина О.А., Легашева Л.А., Загоруйко В.А., Удод Е.Л.	г. Ялта, Республика Крым DOI	
Аббасова А.А.	г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 180, тел.: 89640092050	
Баширова А.А., Садыкова А.М.	г. Махачкала e-mail: 15july@inbox.ru	
Батырбиев Т.С., Магомедов Х.Д., Жукова Л.П.	г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 180, тел.: 89882912740	
Мищенко И.В., Фролов Е.А.	г. Барнаул, e-mail: mis.iv@mail.ru	
Мукаилов М.Д., Курбанов К.К.	г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 180, тел.: 89094869605	
Ибрагимов А.Д.	г. Махачкала, тел.: 8 928 596 56 77	
Манжосова И.Б.	г. Ставрополь, i.manzhosova@yandex.ru	
Пулатов З.Ф.	г. Махачкала, e-mail: z.f.pulatov.ru	
Ханмагомедов С.Г., Гасанов Н.Г., Ахмедова Ж.А.	г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 180, тел.: 89285267077	
Шарипов Ш.И., Ибрагимова Б.Ш.	г. Махачкала, тел.:9289619080	

#### **ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ ЖУРНАЛА «ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ АПК РЕГИОНА»**

Важным условием для принятия статей в журнал «Проблемы развития АПК региона» является их соответствие ниже перечисленным правилам. При наличии отклонений от них направленные материалы рассматриваться не будут. В этом случае редакция обязуется оповестить о своем решении авторов не позднее, чем через 1 месяц со дня их получения. Оригиналы и копии присланных статей авторам не возвращаются. Материалы должны присылаться по адресу: 367032, Республика Дагестан, г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 180. Тел./факс: (8722) 67-92-44; 89064489122; E-mail: dgsnauka@list.ru.



Редакция рекомендует авторам присылать статьи заказной корреспонденцией, экспресс-почтой (на диске 3,5 дюйма, CD или DVD дисках) или доставлять самостоятельно, также их можно направлять по электронной почте: dgsnauka@list.ru. Электронный вариант статьи рассматривается как оригинал, в связи с чем авторам рекомендуется перед отправкой материалов в редакцию проверить соответствие текста на цифровом носителе распечатанному варианту статьи.

Статья может содержать до 10-15 машинописных страниц (18 тыс. знаков с пробелами), включая рисунки, таблицы и список литературы. Электронный вариант статьи должен быть подготовлен в виде файла MSWord-2000 и следующих версий в формате \*.doc для ОС Windows и содержать текст статьи и весь иллюстративный материал (фотографии, графики, таблицы) с подписями.

#### Правила оформления статьи

1. Все элементы статьи должны быть оформлены в следующем формате:

А. Шрифт: Times New Roman, размер 14

Б. Абзац: отступ слева 0,8 см, справа 0 см, перед и после 0 см, выравнивание - по ширине, а заголовки и названия разделов статьи - по центру, межстрочный интервал – одинарный

В. Поля страницы: слева и справа по 2 см, сверху 3 см, снизу 1 см.

Г. Текст на английском языке должен иметь начертание «курсив»

2. Обязательные элементы статьи и порядок их расположения на листе:

УДК – выравнивание слева

Следующей строкой заголовков: начертание – «полужирное», ВСЕ ПРОПИСНЫЕ, выравнивание – по центру

Через строку авторы: начертание – «полужирное», ВСЕ ПРОПИСНЫЕ, выравнивание – слева, вначале инициалы, потом фамилия, далее регалии строчными буквами.

Следующей строкой дается место работы.

#### Например:

М. М. МАГАМЕДОВ, канд. экон. наук, доцент

ФГБОУ ВО «Дагестанский ГАУ», г. Махачкала

Если авторов несколько и у них разное место работы, верхним индексом отмечается фамилия и соответствующее место работы, например:

М. М. МАГАМЕДОВ<sup>1</sup>, канд. экон. наук, доцент

А. А. АХМЕДОВ<sup>2</sup>, д-р экон. наук, профессор

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Дагестанский ГАУ», г. Махачкала

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «ДГУ», г. Махачкала

Далее через интервал: Аннотация. Текст аннотации в формате, как указано в 1-м пункте настоящих правил.

Следующей строкой: Abstract. Текст аннотации на английском языке в формате, как указано в 1-м пункте настоящего правила.

Следующей строкой: Ключевые слова. Несколько (6-10) ключевых слов, связанных с темой статьи, в формате, как указано в 1-м пункте настоящего правила.

Следующей строкой: Keywords. Несколько (6-10) ключевых слов на английском языке, связанных с темой статьи, в формате, как указано в 1-м пункте настоящих правил.

Далее через интервал текст статьи в формате, как указано в 1-м пункте настоящего правила.

В тексте не даются концевые сноски типа - 1, сноску необходимо внести в список литературы, а в тексте в квадратных скобках указать порядковый номер источника из списка литературы [4]. Если это просто уточнение или справка, дать ее в скобках после соответствующего текста в статье (это уточнение или справка).

#### Таблицы.

Заголовок таблицы: Начинается со слова «Таблица» и номера таблицы, тире и с большой буквы название таблицы. Шрифт: размер 14, полужирный, выравнивание – по центру, межстрочный интервал – одинарный, например:

Таблица 1 – Название таблицы

п/п	Наименование показателя	Количество действующего вещества		Влияние на урожайность, кг/га
		грамм	%	
	Суперфосфат кальция	0,5	0,1	10
	И т.д.			

Шрифт: Размер шрифта в таблицах может быть меньше, чем 14, но не больше.

Абзац: отступ слева 0 см, справа 0 см, перед и после 0 см, выравнивание – по необходимости, названия граф в шапке - по центру, межстрочный интервал - одинарный.

Таблицы не надо рисовать, их надо вставлять с указанием количества строк и столбцов, а затем регулировать ширину столбцов.

Рисунки, схемы, диаграммы и прочие графические изображения:

Все графические изображения должны представлять собой единый объект в рамках полей документа. Не допускается внедрение объектов из сторонних программ, например, внедрение диаграммы из MS Excel и пр.

Не допускаются схемы, составленные с использованием таблиц. Графический объект должен быть описан следующим образом: Рисунок 1 – Результат воздействия гербицидов и иметь следующее форматирование: Шрифт - размер 14, Times New Roman, начертание - полужирное, выравнивание – по центру, межстрочный интервал – одинарный.

Все формулы должны быть вставлены через редактор формул. Не допускаются формулы, введенные посредством таблиц, записями в двух строках с подчеркиванием и другими способами, кроме как с использованием редактора формул.

При **изложении материала** следует придерживаться стандартного построения научной статьи: введение, материалы и методы, результаты исследований, обсуждение результатов, выводы, рекомендации, список литературы.

Статья должна представлять собой законченное исследование. Кроме того, публикуются работы аналитического, обзорного характера.

Ссылки на первоисточники расставляются по тексту в цифровом обозначении в квадратных скобках. Номер ссылки должен соответствовать цитируемому автору. Цитируемые авторы располагаются в разделе «Список литературы» в алфавитном порядке (российские, затем зарубежные). Представленные в «Списке литературы» ссылки должны быть полными, и их оформление должно соответствовать ГОСТ Р 7.0.5-2008. Количество ссылок должно быть не менее 20.

К материалам статьи также обязательно должны быть приложены:

1. Сопроводительное письмо на имя гл. редактора журнала «Проблемы развития АПК региона» Мукаилова М.Д.

2. Фамилия, имя, отчество каждого автора статьи с указанием названия учреждения, где работает автор, его должности, научных степеней, званий и контактной информации (адрес, телефон, e-mail) на русском и английском языках.

3. УДК.

4. Полное название статьи на русском и английском языках.

5. \*Аннотация статьи – на 200-250 слов - на русском и английском языках.

В аннотации **недопустимы** сокращения, формулы, ссылки на источники.

6. Ключевые слова - 6-10 слов - на русском и английском языках.

7. Количество страниц текста, количество рисунков, количество таблиц.

8. Дата отправки материалов.

9. Подписи всех авторов.

**\*Аннотация должна иметь следующую структуру**

- Предмет, или Цель работы.

- Метод, или Методология проведения работы.

- Результаты работы.

- Область применения результатов.

- Выводы (Заключение).

**Статья должна иметь следующую структуру.**

- Введение.

- Методы исследований (основная информативная часть работы, в т.ч. аналитика, с помощью которой получены соответствующие результаты).

- Результаты.

- Выводы (Заключение)

Список литературы

**Рецензирование статей**

Все материалы, подаваемые в журнал, проходят рецензирование. Рецензирование проводят ведущие профильные специалисты (доктора наук, кандидаты наук). По результатам рецензирования редакция журнала принимает решение о возможности публикации данного материала:

- принять к публикации без изменений;

- принять к публикации с корректурой и изменениями, предложенными рецензентом или редактором (согласуется с автором);

- отправить материал на доработку автору (значительные отклонения от правил подачи материала; вопросы и обоснованные возражения рецензента по принципиальным аспектам статьи);

- отказать в публикации (полное несоответствие требованиям журнала и его тематике; наличие идентичной публикации в другом издании; явная недостоверность представленных материалов; явное отсутствие новизны, значимости работы и т.д.).

Требования к оформлению пристатейного списка литературы в соответствии с требованиями ВАК и Scopus

Список литературы подается на русском языке и в романском (латинском) алфавите (ReferencesinRomanscript).

Рекомендуется приводить ссылки на публикации в зарубежных периодических изданиях.

Не допускаются ссылки на учебники, учебные пособия и авторефераты диссертаций.

Возраст ссылок на российские периодические издания не должен превышать 3–5 лет. Ссылки на старые источники должны быть логически обоснованы.

Не рекомендуются ссылки на диссертации (малодоступные источники). Вместо ссылок на диссертации рекомендуется приводить ссылки на статьи, опубликованные по результатам диссертационной работы в периодических изданиях. В романском алфавите приводится перевод названия диссертации.

Ссылки на нормативную документацию желательно включать в текст статьи или выносить в сноски.

Названия журналов необходимо транслитерировать, а заголовки статей – переводить.

В ссылке на патенты в романском алфавите обязательно приводится транслитерация и перевод (в квадратных скобках) названия.

#### **Требования к оформлению пристатейного списка литературы в соответствии с требованиями ВАК и Scopus**

• Список литературы подается на русском языке и в романском (латинском) алфавите (*ReferencesinRomanscript*).

• Список литературы должен содержать не менее 20 источников.

• Не допускаются ссылки на учебники, учебные пособия и авторефераты диссертаций.

• Рекомендуется приводить ссылки на публикации в зарубежных периодических изданиях.

• Возраст ссылок на российские периодические издания не должен превышать 3–5 лет. Ссылки на старые источники должны быть логически обоснованы.

• Не рекомендуются ссылки на диссертации (малодоступные источники). Вместо ссылок на диссертации рекомендуется приводить ссылки на статьи, опубликованные по результатам диссертационной работы в периодических изданиях. В романском алфавите приводится перевод названия диссертации.

• Ссылки на нормативную документацию желательно включать в текст статьи или выносить в сноски.

• Названия иностранных журналов необходимо транслитерировать, а заголовки статей – переводить.

• В ссылке на патенты в романском алфавите обязательно приводится транслитерация и перевод (в квадратных скобках) названия.

Проблемы развития АПК региона  
Научно-практический журнал  
№ 4(36), 2018  
Ответственный редактор Т.Н. Ашурбекова  
Компьютерная верстка Е.В. Санникова  
Корректор М.А. Айбатырова

На журнал можно оформить подписку в любом отделении Почты России,  
а также в бухгалтерии ФГБОУ ВО «Дагестанский ГАУ». Подписной индекс 51382.