

<i>Ежеквартальный научно-практический журнал</i>	<b>ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ АПК РЕГИОНА №2 (38), 2019 г</b>	1
--	--	---

DOI 10.15217/ISSN2079-0996.2019.2

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 2019 году  
4 номера в год

выпуск  
2019 - №2(38)

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

- 06.01.00 – агрономия (сельскохозяйственные науки)
- 06.02.00 – ветеринария и зоотехния (ветеринарные и сельскохозяйственные науки)
- 05.18.00 – технология продовольственных продуктов (технические, сельскохозяйственные науки)

Журнал входит в перечень рецензируемых научных изданий ВАК, 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).

Журнал включен в международную базу данных AGRIS и в Российский индекс научного цитирования (РИНЦ).

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

## ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ АПК РЕГИОНА

Учредитель журнала: ФГБОУ ВО "Дагестанский государственный аграрный университет имени М.М. Джамбулатова" МСХ РФ. Издаётся 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 ветеринар.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 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).

Панатов 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).

NerveNannin – 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 ветеринар. 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.

С января 2019 года всем номерам журнала присваивается международный цифровой идентификатор объекта DOI (digital object identifier).

СОДЕРЖАНИЕ

<b>Агрономия (сельскохозяйственные науки)</b>	
<b>Т.Б. АЛИБЕКОВ</b> - ЭТАПЫ СЕЛЕКЦИОННОГО ПРОЦЕССА ПЛОДОВЫХ КУЛЬТУР	<b>7</b>
<b>И.Р. АСТАРХАНОВ, Т.С. АСТАРХАНОВА, Л.И. АЛИБАЛАЕВА, С.Ш. АЛИБАЛАЕВ, И. П. ВЕЛИЕВА, А.З. МАГОМЕДОВ</b> - ЭКОЛОГИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА ЗАЩИТЫ ВИНОГРАДА НА ТЕРРИТОРИИ СУЛЕЙМАН-СТАЛЬСКОГО РАЙОНА	<b>9</b>
<b>А.А. АЙТЕМИРОВ, Т.Т. БАБАЕВ, М.Б. ХАЛИЛОВ, Ф.Б. ОМАРОВ</b> - ФИЗИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ПОЧВЫ КАК ВАЖНЫЙ ФАКТОР ВОСПРОИЗВОДСТВА ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВЫ	<b>15</b>
<b>Б.А. БАТАШЕВА, В.И. ИБИШЕВА, Р.А. АБДУЛЛАЕВ, О.Н. КОВАЛЕВА, И.А. ЗВЕЙНЕК, Е.Е. РАДЧЕНКО</b> - ХАРАКТЕР РАЗВИТИЯ И НАСЛЕДОВАНИЯ ПОЛОСАТОЙ ПЯТНИСТОСТИ ЛИСТЬЕВ ЯЧМЕНЯ В УСЛОВИЯХ ЮЖНОГО ДАГЕСТАНА	<b>21</b>
<b>А.А. БАТУКАЕВ, Э.А. СОБРАЛИЕВА, М.С. БАТУКАЕВ, Д.О. ПАЛАЕВА, М.Ш. ИДРИСОВА</b> - ВВЕДЕНИЕ В КУЛЬТУРУ INVITRO, РАЗМНОЖЕНИЕ И АДАПТАЦИЯ EXVITRO КОМПЛЕКСНО-УСТОЙЧИВЫХ СОРТОВ ВИНОГРАДА	<b>24</b>
<b>Ш.Б. БАЙРАМБЕКОВ, Н.К. ДУБРОВИН, М.Ю. АНИШКО</b> - БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ ХЛОПКОВОЙ СОВКИ И ЗАЩИТА ТОМАТА ОТ ЕЁ ВРЕДНОСТИ С ПОМОЩЬЮ ИНСЕКТИЦИДОВ В АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ	<b>30</b>
<b>В.В. БОРОДЫЧЕВ, Д.С. МАГОМЕДОВА, М.Н. ЛЫТОВ</b> - АГРОТЕХНИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ ЭФФЕКТИВНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ОРОШАЕМОЙ СОИ	<b>35</b>
<b>Е.Г. ГАДЖИМУСТАПАЕВА</b> - САЛАТ РОМЭН: РОСТ, РАЗВИТИЕ, ПРОДУКТИВНОСТЬ В УСЛОВИЯХ ЮЖНОГО ДАГЕСТАНА	<b>43</b>
<b>А.Ш. ГИМБАТОВ, М.М. КУДАХОВА, А.М. ОМАРОВА</b> - УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО РАЗЛИЧНЫХ СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ В УСЛОВИЯХ РАВНИННОЙ ЗОНЫ ДАГЕСТАНА	<b>48</b>
<b>Г.Р. ГАДЖИБАБАЕВ, Б.И. ШИХСАИДОВ, И.Б. МАГАРАМОВ, М.Г. АБДУЛНАТИПОВ, И.Ш. БАММАТОВ, М.С. СЕДРЕДИНОВ</b> - НАДЕЖНОСТЬ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ, КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА И РАСТЕНИЕВОДСТВА	<b>52</b>
<b>Г.Д. ДОГЕЕВ, М.Б. ХАЛИЛОВ</b> - РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ И МАШИНЫ ДЛЯ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ	<b>58</b>
<b>М.Н. ДАДАШЕВ, В.А. КРУПНОВ</b> - ВЛИЯНИЕ ОРГАНОМИНЕРАЛЬНОГО УДОБРЕНИЯ НА ОСНОВЕ ПИВНОЙ ДРОБИНЫ НА РОСТ И РАЗВИТИЕ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ	<b>65</b>
<b>Р.Ш. ЗАРЕМУК, А.А. КОЧУБЕЙ</b> - СОРТИМЕНТ СЛИВЫ ДЛЯ ИНТЕНСИВНОГО САДОВОДСТВА СЕВЕРНОГО КAVKAZA	<b>70</b>
<b>Р.А. КАЗИЕВ, П.М. АХМЕДОВА, М.М. ДАГУЖИЕВА</b> - ОПТИМИЗАЦИЯ СРОКОВ ПОСАДКИ ТОМАТА В ЗАЩИЩЕННОМ ГРУНТЕ ДЛЯ ПЕРЕХОДНОГО ОБОРОТА В УСЛОВИЯХ ДАГЕСТАНА	<b>77</b>
<b>М.-Р.А. КАЗИЕВ, С.А. ТЕЙМУРОВ</b> - ВЛИЯНИЕ МНОГОКОМПОНЕНТНЫХ АГРОФИТОЦЕНОЗОВ НА ПЛОДРОДИЕ СВЕТЛО-КАШТАНОВОЙ ПОЧВЫ В УСЛОВИЯХ АРИДНОЙ ЗОНЫ ЗАПАДНОГО ПРИКАСПИЯ	<b>85</b>
<b>Р.Э. КАЗАХМЕДОВ</b> - МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ДИАГНОСТИКЕ УСТОЙЧИВОСТИ НОВЫХ СОРТОВ И ГИБРИДНЫХ ФОРМ ВИНОГРАДА К ФИЛЛОКСЕРЕ	<b>93</b>
<b>Е.Г. КИПАЕВА, Д.С. КАДРАЛИЕВ, З.С. ШЕБАРСКОВА, К.В. ИСАЕВ</b> - МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ И БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ КОЛЛЕКЦИОННЫХ ОБРАЗЦОВ ОВСА В УСЛОВИЯХ ОРОШЕНИЯ НИЖНЕГО ПОВОЛЖЬЯ	<b>101</b>
<b>М. Р. МУСАЕВ, А.А. МАГОМЕДОВА, З.М. МУСАЕВА, Ш. Ш. ОМАРИЕВ, З.М. ХАСАЕВА</b> - ПРОДУКТИВНОСТЬ СОРТОВ КАПУСТЫ БЕЛОКОЧАННОЙ НА ФОНЕ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА В ПРЕДГОРНОЙ ПОДПРОВИНЦИИ РЕСПУБЛИКИ ДАГЕСТАН	<b>106</b>
<b>И.Б. МАГАРАМОВ, Б.И. ШИХСАИДОВ, М.Г. АБДУЛНАТИПОВ, Г.Р. ГАДЖИБАБАЕВ, И.И. КУЗНЕЦОВА</b> - ОСОБЕННОСТИ ПРОЯВЛЕНИЯ ПРОЦЕССОВ ЭРОЗИИ ПОЧВ В ПРЕДГОРЬЯХ ДАГЕСТАНА	<b>110</b>
<b>Р.Р. МАЗАНОВ, В.А. РУДАКОВ, Ю.С. УРЖУМОВА, К.А. ДЕГТЯРЕВА, А.М. БОНДАРЕНКО, С.А. ТАРАСЬЯНЦ</b> - СМЕСИТЕЛИ ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ СТОКОВ И МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ В СИСТЕМАХ ОРОШЕНИЯ	<b>117</b>
<b>М. Р. МУСАЕВ, К. Б. АБАКАРОВ, А.А. МАГОМЕДОВА, З.М. МУСАЕВА</b> - ФИТОМЕЛИОРАТИВНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ СОРТОВ И ГИБРИДОВ САХАРНОГО СОРГО НА ЗАСОЛЕННЫХ ЛУГОВО-КАШТАНОВЫХ ЗЕМЛЯХ ТЕРСКО – СУЛАКСКОЙ ПОДПРОВИНЦИИ РЕСПУБЛИКИ ДАГЕСТАН	<b>124</b>
<b>А. Г. МАКАРОВА, Г.П. МАЛЫХ, А.С. МАГОМАДОВ, А.А. БАТУКАЕВ</b> - ВЛИЯНИЕ МИКРОУДОБРЕНИЙ НА РАЗВИТИЕ И ПРОДУКТИВНОСТЬ ВИНОГРАДНЫХ НАСАЖДЕНИЙ СОРТА МОЛДОВА ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ НА ПЕСКАХ	<b>127</b>
<b>М.Д. ОМАРОВ, З.М. ОМАРОВА, О.Г. БЕЛОУС</b> - СОРТОВЫЕ ОСОБЕННОСТИ КАЧЕСТВА ПЛОДОВ ХУРМЫ ВОСТОЧНОЙ И ЕЁ ЗНАЧЕНИЕ	<b>131</b>
<b>Ю.Н. ПЛЕСКАЧЕВ, Г.В. ЧЕРНОМОРОВ, Н.А. БУГРЕЕВ, А.А. ПАНОВ, Е.А. СКОРОХОДОВ</b> - ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ СПОСОБОВ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ И УДОБРЕНИЙ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ	<b>135</b>
<b>О.В. ПАНФИЛОВА, О.В. КАЛИНИНА, О.Д. ГОЛЯЕВА, Т.Н. АШУРБЕКОВА</b> - АДАПТАЦИОННАЯ УСТОЙЧИВОСТЬ СОРТОВ СМОРОДИНЫ КРАСНОЙ К СТРЕССОРАМ ПЕРИОДА ПОКОЯ	<b>140</b>
<b>В.А. РУДАКОВ, Р.Р. МАЗАНОВ, Ю.С. УРЖУМОВА, К.А. ДЕГТЯРЕВА, О.А. ВОЛОХОВА, А.М. БОНДАРЕНКО, С.А. ТАРАСЬЯНЦ</b> - ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СМЕСИТЕЛЕЙ ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ СТОКОВ, МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ И ВОДЫ В СИСТЕМАХ ОРОШЕНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР	<b>145</b>
<b>В.А. РУДАКОВ, Р.Р. МАЗАНОВ, Ю.С. УРЖУМОВА, К.А. ДЕГТЯРЕВА, А.Н. ПАНЕНКО, С.А. ТАРАСЬЯНЦ</b> - УДОБРИТЕЛЬНЫЕ ПОЛИВЫ КУЛЬТУРООБОРОТА ТОМАТА И ОГУРЦА ПТИЧИМ ПОМЁТОМ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СТРУЙНЫХ СМЕСИТЕЛЕЙ	<b>151</b>
<b>А.Н. РАДЖАБОВ, Р.А. РАДЖАБОВ</b> - ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В РЕГИОНАЛЬНОМ АПК	<b>155</b>
<b>А.С. СОКОЛОВ, Ш.Б. БАЙРАМБЕКОВ, М.Ю. АНИШКО</b> - ВЛИЯНИЕ ГЕРБИЦИДОВ НА СЕМЕННУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ ТОМАТА	<b>160</b>
<b>В.И. ТРУХАЧЕВ, А.Н. ЕСАУЛКО, Т.С. АЙСАНОВ</b> - АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ОТРАСЛИ ПИТОМНИКОВОДСТВА ПЛОДОВО-ЯГОДНЫХ КУЛЬТУР НА ЮГЕ РОССИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ЕЁ РАЗВИТИЯ	<b>164</b>
<b>С.Г. ХАНМАГОМЕДОВ, Н.А. УЛЧИБЕКОВА, Т.Н. АШУРБЕКОВА</b> - ВЗАИМОСВЯЗЬ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ И СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В АПК	<b>170</b>

<b>Ю. И. ШАХМЕДОВА, Г. И. НЕСТЕРЕНКО</b> - АДАПТАЦИЯ ОБРАЗЦОВ ХЛОПЧАТНИКА АВСТРАЛИИ И КИТАЯ К УСЛОВИЯМ ПРИКАСПИЙСКОЙ НИЗМЕННОСТИ	176
<b>А.З. ШИХМУРАДОВ</b> - ВЛИЯНИЕ СОЛЕВОГО СТРЕССА НА КУЛЬТУРНЫЕ РАСТЕНИЯ	179
<b>Ветеринария и зоотехния (сельскохозяйственные науки)</b>	
<b>А.А.АЛНОВ, З.М.ДЖАМБУЛАТОВ, К.А.КАРПУЩЕНКО, Б.М. ГАДЖИЕВ, Р.М. БАКРИЕВА, А.М. ДАГАЕВА, К. М. МАГОМЕДОВ</b> - ТЕРАПЕВТИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ АМПРОЛИУМА, БАЙКОКСА, ДИАКОКСА И КОКЦИСАНА ПРИ КОКЦИДИОЗЕ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ	186
<b>Ф.Г. АСТАРХАНОВ, А.Н. ХАСАЕВ, Ф.Н. ДАГИРОВА, Н.Р. ТЕЛЕВОВА</b> - ВЛИЯНИЕ НЕТРАДИЦИОННЫХ КОРМОВЫХ ДОБАВОК НА АКТИВНОСТЬ АМИЛАЗЫ В СЫВОРОТКЕ КРОВИ И В ОРГАНАХ ПИЩЕВАРЕНИЯ У ЦЫПЛЯТ – БРОЙЛЕРОВ	190
<b>Х.А. АХМЕДРАБАДАНОВ, М.Г. МУСЛИМОВ</b> - ПРОФИЛАКТИКА ФАСЦИОЛЁЗА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ПУТЁМ ИНТРОДУКЦИИ РАСТЕНИЙ С МОЛЛЮСКОЦИДНЫМИ СВОЙСТВАМИ В БИОТОПЫ МОЛЛЮСКОВ	195
<b>М. О. БАРАТОВ, З.М.ДЖАМБУЛАТОВ, О. П. САКИДИБИРОВ, Б.М.С.ГАДЖИЕВ, Г.А.ДЖАБАРОВА, Э. А. ВЕРДИЕВА, П. С. ГУСЕЙНОВА</b> - НЕКОТОРЫЕ ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ И БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ В СЫВОРОТКЕ КРОВИ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ПРИ ТУБЕРКУЛЕЗЕ	197
<b>М.Ю. ГЛАДКИХ, О.В. КУЗНЕЦОВА</b> - К ВОПРОСУ О ПРОЦЕДУРЕ ПРИЗНАНИЯ НОВЫХ ПОРОД МЕЖДУНАРОДНОЙ КИНОЛОГИЧЕСКОЙ ФЕДЕРАЦИЕЙ	201
<b>З.М.ДЖАМБУЛАТОВ, М. О. БАРАТОВ, О. П. САКИДИБИРОВ</b> - ИСПЫТАНИЕ БРУЦЕЛЛОГИДРОЛИЗАТА ДЛЯ АЛЛЕРГИЧЕСКОЙ ДИАГНОСТИКИ БРУЦЕЛЛЕЗА ОВЕЦ	203
<b>Ш.С. ДИБИРОВ</b> - ВЛИЯНИЕ ТИОПЕНТАЛ-НАТРИЕВОЙ ОБЩЕЙ АНЕСТЕЗИИ НА КОЛИЧЕСТВО ТРОМБОЦИТОВ В КРОВИ СОБАК	208
<b>А.К.КАДИЕВ, Р.А.КАДИЕВА</b> - ЭФФЕКТИВНЫЙ СПОСОБ УСКОРЕНИЯ СЕЛЕКЦИИ ЖИВОТНЫХ НА ПОВЫШЕНИЕ ПРОДУКТИВНОСТИ И ОЗДОРОВЛЕНИЕ СТАДА	212
<b>Т.Б.КАРГАЧАКОВА, А.И.ЧИКАЛЁВ, Ю.А. ЮЛДАШБАЕВ</b> - КОЗОВОДСТВО В ООО «КАЙРАЛ» РЕСПУБЛИКИ АЛТАЙ	215
<b>Д.Г.КАТАЕВА</b> - МИНЕРАЛЬНЫЙ СОСТАВ МЯСА ДИКИХ КОПЫТНЫХ ДАГЕСТАНА	218
<b>Х.М. КЕБЕДОВ</b> - ВЛИЯНИЕ СКРЕЩИВАНИЯ НА РОСТ И РАЗВИТИЕ ТЕЛОК РАЗЛИЧНЫХ ГЕНЕАЛОГИЧЕСКИХ ГРУПП	222
<b>Э.Б. ЛИДЖИЕВ, С.С. МАШТЫКОВ, О.Ш. КЕДЕЕВА</b> - ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ УРОВНЕЙ ПКД “АМИЛОЦИН” НА РЕПРОДУКТИВНЫЕ КАЧЕСТВА И ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ КРОВИ ОВЦЕМАТОК	227
<b>Б.М. МАХИЕВА, Г. М. МАГОМЕДШАПИЕВ, М.М. ЗУБАЙРОВА, С.Ш. АБДУЛМАГОМЕДОВ</b> - ОБСЕМЕНЕННОСТЬ ПАСТБИЩ ЯЙЦАМИ, ЛИЧИНКАМИ АНОПЛОЦЕФАЛЯТОЗОВ, БУНОСТОМ, ЭЗОФАГОСТОМ В РАВНИННОМ ПОЯСЕ ДАГЕСТАНА	232
<b>И.В. МУСАЕВА, М.Д. МУКАИЛОВ, Т.А. ИСРИГОВА, А.Б. АЛИЕВ, Б.И. ШИХШАБЕКОВА, А.Д. ГУСЕЙНОВ, А.С. АБДУСАМАДОВ, Е.М. АЛИЕВА</b> - МОНИТОРИНГ И ПРОГНОЗ ДОБЫЧИ ВОДНЫХ БИОРЕСУРСОВ В ВОЛЖСКО-КАСПИЙСКОМ БАССЕЙНЕ	237
<b>Р.М. ЧАВТАРАЕВ, М.М. САДЫКОВ, Ш.М. ШАРИПОВ, М.П. АЛИХАНОВ, О.А. ГАСАНГУСЕЙНОВ</b> - ПРОДУКТИВНЫЕ И ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЕ КАЧЕСТВА КРАСНЫХ СТЕПНЫХ И ПОМЕСНЫХ ТЕЛОК	240
<b>Технология продовольственных продуктов (технические, биологические науки)</b>	
<b>Е. В. АВЕРЬЯНОВА, А. С. КОПЫЛОВА</b> - НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К РАЗРАБОТКЕ ДЕСЕРТНОГО СОУСА ИЗ ЯГОД БРУСНИКИ ОБЫКНОВЕННОЙ	244
<b>Ф.А. БИСЧОКОВА, И.Б. ШОГЕНОВА</b> - ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМПЛЕКСНЫХ ХЛЕБОПЕКАРНЫХ УЛУЧШИТЕЛЕЙ В ПРИГОТОВЛЕНИИ ХЛЕБА ИЗ ПШЕНИЧНОЙ МУКИ ВЫСШЕГО СОРТА	252
<b>О.К. ВЛАСОВА, Е.С. МАГОМЕДОВА</b> - БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ ВИНОГРАДА СОРТА РКАЦИТЕЛИ, ПРОИЗРАСТАЮЩЕГО В ДАГЕСТАНЕ	256
<b>Г.С. ДАБУЗОВА, П.А. АЛИГАЗИЕВА, Ш.К. ОМАРОВ, С.М. АЛИМАГОМЕДОВА</b> - ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА СЫРОВЯЛЕННОЙ КОЛБАСЫ «ГОРНАЯ»	262
<b>И.М. ЖАРКОВА, А.В. ГРЕБЕНЩИКОВ, В.Г. ГУСТИНОВИЧ</b> - ИССЛЕДОВАНИЕ В ЭКСПЕРИМЕНТЕ INVIVO БИОЛОГИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ МОРКОВНЫХ ПОРОШКОВ КАК ИСТОЧНИКА БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ	266
<b>Т.А. ИСРИГОВА, З.М. ДЖАМБУЛАТОВ</b> - ДАГЕСТАНСКИЙ ГАУ В СФЕРЕ ВЫПОЛНЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПРОГРАММЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ «РАЗВИТИЕ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ НА 2013 - 2020 ГГ.»	273
<b>Л.Р. ИБРАГИМОВА, Т.А. ИСРИГОВА, М.Н. ИСЛАМОВ</b> - ПРОИЗВОДСТВО КОНСЕРВИРОВАННЫХ ПРОДУКТОВ ИЗ ДИКОРАСТУЩЕГО СЫРЬЯ	276
<b>Т.П. КОБОЗЕВА, У.А. ДЕЛАЕВ, У.Г. ЗУЗИЕВ, И.Я. ШИШХАЕВ, М.М. САЛМАНОВ</b> - ФРАКЦИОННЫЙ И АМИНОКИСЛОТНЫЙ СОСТАВ БЕЛКА СЕМЯН СОРТОВ СОИ РАЗНЫХ ЭКОТИПОВ	280
<b>М.Д. МУКАИЛОВ, М.Э. АХМЕДОВ, А.Ф. ДЕМИРОВА, В.В. ПИНЯСКИН, Р.А. РАХМАНОВА</b> НОВЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ В ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА АЙВОВОГО КОМПОТА	286
<b>Н.А. МУНГИЕВА, И.М. АШУРБЕКОВ, Н.М. МУСАЕВА</b> - ОСОБЕННОСТИ ПРОИЗВОДСТВА ВОСТОЧНОЙ ФРУКТОВОЙ ПАСТИЛЫ	291
<b>В.В. ПИНЯСКИН, Т.Н. ДАУДОВА, Т.А. ИСРИГОВА, Л.А. ДАУДОВА, Э.З. ЗЕЙНАЛОВА</b> - ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ЭКСТРАКЦИИ АНТОЦИАНОВ ИЗ ПЛОДОВ ТЁРНА	294
<b>М.Б. ХОКОНОВА, И.Б. ШОГЕНОВА</b> - СПОСОБЫ ОХМЕЛЕНИЯ ПИВНОГО СУСЛА РАЗЛИЧНЫМИ ХМЕЛЕВЫМИ ПРЕПАРАТАМИ	299
<b>Адреса авторов</b>	304
<b>Правила для авторов журнала</b>	306



СОДЕРЖАНИЕ

TABLE OF CONTENTS

<i>Agricultural Sciences</i>	
<i>T.B. ALIBEKOV - THE STAGES OF SELECTION PROCESS OF FRUIT CROPS</i>	7
<i>I.R. ASTARKHANOV, T.S.ASTARKHANOVA, L.I. ALIBALAEVA, S.SH.ALIBALAEV, I. P. VELIEVA, A.Z. MAGOMEDOV - ECOLOGIZED GRAPE PROTECTION SYSTEM ON THE TERRITORY OF SULEYMAN-STALSKY DISTRICT</i>	9
<i>A.A. AYTEMIROV, T.T. BABAIEV, M. B. KHALILOV, F. B. OMAROV - PHYSICAL CONDITION OF THE SOIL AS AN IMPORTANT FACTOR IN THE REPRODUCTION OF SOIL FERTILITY</i>	15
<i>B.A.BATASHEVA, V.I.IBISHEVA, R.A.ABDULLAEV, O.N.KOVALEVA, I.A. ZVEYNEK, E.E.RADCHENKO - THE NATURE OF DEVELOPMENT AND INHERITANCE OF BARLEY LEAF STRIPE IN THE SOUTHERN DAGESTAN</i>	21
<i>A.A. BATUKAEV, E.A. SOBRALIEVA, M.S. BATUKAEV, D.O. PALAEVA, M.Sh. IDRISOVA - INTRODUCTION TO CULTURE IN VITRO, REPRODUCTION AND ADAPTATION EX VITRO COMPLEX-RESISTANT GRAPE VARIETIES</i>	24
<i>Sh.B. BAIRAMBEKOV, N.K. DUBROVIN, M.Yu. ANISHKO - BIOLOGICAL FEATURES OF THE DEVELOPMENT OF COTTON BUDWORM AND PROTECTION OF TOMATO AGAINST ITS HARMFULNESS WITH THE USE OF THE INSECTICIDES IN THE ASTRAKHAN REGION</i>	30
<i>V.V. BORODYCHEV, D.S. MAGOMEDOVA, M.N. LYTOV - AGROTECHNICAL FACTORS OF EFFICIENT USE OF WATER RESOURCES IN CULTIVATION OF IRRIGATED SOY</i>	35
<i>E.G. GADZHIMUSTAPEVA - ROMAINE LETTUCE: GROWTH, DEVELOPMENT, PRODUCTIVITY IN THE CONDITIONS OF SOUTH DAGESTAN</i>	43
<i>A.SH. GIMBATOV, M.M. KUDAKHOVA, A.M. OMAROVA - YIELD AND QUALITY OF VARIOUS VARIETIES OF POTATO IN THE CONDITIONS OF FLAT ZONE OF DAGESTAN</i>	48
<i>G.R. GADZHIBABAEV, B.I. SHIKHSAIDOV, I.B. MAGARAMOV, M.G. ABDULNATIPOV, I.SH. BAMMATOV, M.S. SEDREDINOV - RELIABILITY OF ELECTRICAL SUPPLY, AS A FACTOR OF IMPROVING THE QUALITY OF ANIMAL PRODUCTION AND PLANT CULTIVATION</i>	52
<i>G. D. DIGEEV, M. B. KHALILOV - RESOURCE- SAVING TECHNOLOGIES AND MACHINES FOR SOIL TREATMENT</i>	58
<i>M.N. DADASHEV, V.A. KRUPNOV - THE INFLUENCE OF ORGANIC AND MINERAL FERTILIZER ON THE BASIS OF BREWER'S GRAIN ON THE GROWTH AND DEVELOPMENT OF WINTER WHEAT</i>	65
<i>R.Sh. ZAREMUK, A.A. KOCHUBEY - PLUM SORTIMENT FOR THE INTENSIVE HORTICULTURE OF THE NORTHERN CAUCASUS</i>	70
<i>R. A. KAZIEV, P. M. AKHMEDOVA, M. M.DAGUZHIEVA - OPTIMIZATION OF PLANTING DATES OF TOMATOES IN GREENHOUSES FOR THE TRANSITIONAL TURNOVER IN THE CONDITIONS OF DAGESTAN</i>	77
<i>M.-R. A. KAZIEV, S. A. TEYMUROV - THE INFLUENCE OF MULTICOMPONENT AGROPHYTOCENOSES ON THE FERTILITY OF LIGHT CHESTNUT SOIL IN THE CONDITIONS OF ARID ZONE OF WESTERN CASPIAN REGION</i>	85
<i>R. E. KAZAHMEDOV - METHODOLOGICAL APPROACHES TO THE RESISTANCE DIAGNOSTICS OF THE NEW GRAPE VARIETIES AND HYBRID FORMS TO PHYLLOXERA</i>	93
<i>E.G. KIPAIEVA, D.S. KADRALIEV, Z.S. SHCHEBARSKOVA, K.V. ISAEV - MORPHOLOGICAL AND BIOLOGICAL FEATURES OF THE OAT COLLECTION SPECIMENS IN THE CONDITIONS OF IRRIGATION OF THE LOWER VOLGA REGION</i>	101
<i>M.R. MUSAEV, A.A. MAGOMEDOVA, Z.M. MUSAEVA, S. Sh. OMARIYEV, Z.M. KHASAYEVA - PRODUCTIVITY OF VARIETIES OF WHITE CABBAGE BY THE USE OF GROWTH REGULATORS IN THE PIEDMONT SUBPROVINCE OF THE REPUBLIC OF DAGESTAN</i>	106
<i>I.B. MAGARAMOV, B.I. SHIKHSAIDOV, M.G. ABDULNATIPOV, G.R. GADZHIBABAEV, I.I. KUZNETSOVA - CHARACTERISTIC FEATURES OF SOIL EROSION PROCESSES DISPLAY IN THE FOOTHILLS OF DAGESTAN</i>	110
<i>R.R. MAZANOV, V.A. RUDAKOV, U.S.URZHUMOVA, K.A. DEGTYAREVA, A.M. BONDARENKO, S.A. TARASYANTS - THE LIVESTOCK RUNOFF AND MINERAL FERTILIZER MIXERS IN IRRIGATION SYSTEMS</i>	117
<i>M.R. MUSAEV, K. B. ABAKAROV, A.A. MAGOMEDOVA, Z.M. MUSAEVA - PHYTOMELIORATIVE POTENTIAL OF VARIETIES AND HYBRIDS OF SWEET SORGHUM ON SALTED MEADOW-CHESTNUT LANDS OF TERSKO-SULAX SUB-PROVINCE OF THE REPUBLIC OF DAGESTAN</i>	124
<i>A.G. MAKAROVA, G.P. MALYKH, A.S. MAGOMADOV, A.A. BATUKAYEV - THE INFLUENCE OF MICROFERTILIZERS ON THE DEVELOPMENT AND PRODUCTIVITY OF THE GRAPE PLANTINGS OF MOLDOVA VARIETY CULTIVATED ON SANDS</i>	127
<i>M.D. OMAROV, Z.M. OMAROVA, O.G. BELOUS - VARIETY FEATURES OF THE QUALITY OF THE KAKI FRUIT AND ITS VALUE</i>	131
<i>YU.N. PLESKACHEV, G.V. CHERNOMOROV, N.A. BUGREEV, A.A. PANOV, E.A. SKORHODOV - ECONOMIC EFFICIENCY OF BASIC SOIL CULTIVATION METHODS AND FERTILIZERS AT CULTIVATION OF WINTER WHEAT</i>	135
<i>O.V. PANFILOVA, O.V. KALININA, O.D. GOLYAEVA, T.N. ASHURBEKOVA - ADAPTIVE STABILITY OF RED CURRANT VARIETIES TO COLD PERIOD STRESSORS</i>	140
<i>V.A. RUDAKOV, R.R. MAZANOV, U.S.URZHUMOVA, K.A. DEGTYAREVA, O.A. VOLOKHOVA, A.M. BONDARENKO, S.A. TARASYANTS - ECONOMIC JUSTIFICATION OF THE USE OF MIXERS OF LIVESTOCK RUNOFF, MINERAL FERTILIZERS AND WATER IN IRRIGATION SYSTEMS OF AGRICULTURAL CROPS</i>	145
<i>V.A. RUDAKOV, R.R. MAZANOV, U.S.URZHUMOVA, K.A. DEGTYAREVA, A.N. PANENKO, S.A. TARASYANTS - FERTILIZER WATERFLOWS OF THE TOMATO AND CUCUMBER CROP COMBINATION WITH BIRD-LIME USING JET MIXERS</i>	151
<i>A. N. RADZHABOV, R. A. RADZHABOV - PROBLEMS OF DEVELOPMENT OF INNOVATION ACTIVITY IN REGIONAL AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX</i>	155
<i>A.S. SOKOLOV, Sh.B. BAIRAMBEKOV, M.YU. ANISHKO - INFLUENCE OF HERBICIDES ON TOMATO SEED PRODUCTIVITY</i>	160
<i>V.I. TRUKHACHEV, A.N. ESAULKO, T.S. AYSANOV - ANALYSIS OF THE FRUIT AND BERRY CROPS NURSERY INDUSTRY CONDITION IN THE SOUTH OF RUSSIA AND PERSPECTIVES OF ITS DEVELOPMENT</i>	164
<i>S.G. KHANMAGOMEDOV, N.A. ULCHIBEKOVA, T.N. ASHURBEKOVA - INTERRELATION OF THE ENVIRONMENTAL AND SOCIO-ECONOMIC PROCESSES IN THE AGRICULTURAL SECTOR</i>	170
<i>Yu. I. SHAKHMEDOVA, G. I. NESTERENKO - ADAPTATION OF THE AUSTRALIAN AND CHINESE COTTON PLANT SAMPLES OF TO THE CONDITIONS OF THE CASPIAN LOWLAND REGION</i>	176
<i>A. Z. SHIKHMURADOV - INFLUENCE OF SALT STRESS ON CULTURAL PLANTS</i>	179

*Veterinary Medicine and Zootechnics (Agricultural Sciences)*

A.A.ALIEV, Z. M. DZHAMBULATOV, K. A. KARPUSHENKO, B. M. GADGIEV, R. M. BAKRIEVA, A.B. DAGAEVA, K. M. MAGOMEDOV - THE THERAPEUTIC EFFICACY OF AMPROLIUM, BICOCCA, GIACOSA AND KOKCISAN AT THE COCCIDIOSIS OF BROILER CHICKENS	186
F.G. ASTARKHANOV, A.N. KHASAYEV, F.N. DAGIROVA, N.H.TELEVOVA - THE INFLUENCE OF NON-TRADITIONAL FEED ADDITIVES ON THE AMILAZA ACTIVITY IN THE BLOOD SERUM AND DIGESTIVE ORGANS OF BROILER CHICKEN	190
KH.A. AKHMEDRABADANOV, M.G. MUSLIMOV - THE PREVENTION OF THE FASCIOSIS OF CATTLE BY THE INTRODUCTION OF PLANTS WITH ANTHELMINTIC PROPERTIES INTO THE MOLLUSC BIOTOPES	195
M. O. BARATOV, Z.M. DZHAMBULATOV, O. P. SAKIDIBIROV, B. M-S. GADZHIEV, G.A. DZHABAROVA, E. A. VERDIEVA, P. S. GUSEJNOVA - SOME HEMATOLOGICAL AND BIOCHEMICAL PARAMETERS IN SERUM OF CATTLE WITH TUBERCULOSIS	197
M. U. GLADKIKH, O. V. KUZNETSOVA - ABOUT THE PROCEDURE FOR THE RECOGNITION OF NEW BREEDS BY THE INTERNATIONAL KYNOLOGICAL FEDERATION	201
Z.M. DZHAMBULATOV, M. O. BARATOV, O. P. SAKIDIBIROV - TESTING BRUTZELLOGYDROLIZAT FOR BRUCellosIS ALLERGIC DIAGNOSTICS OF SHEEP AND GOATS	203
SH.S. DIBIROV - INFLUENCE OF SODIUM TIOPENAL GENERAL ANESTHESIA ON THE NUMBER OF TROMBOCYTES IN THE BLOOD OF DOGS	208
A. K.KADIEV, R. A. KADIEVA - AN EFFECTIVE WAY TO ACCELERATE THE SELECTION OF ANIMALS TO INCREASE PRODUCTIVITY AND IMPROVE THE HEALTH OF THE HERD	212
T.B. KARGACHAKOVA, A.I. CHIKALYEV, Yu.A. YULDASHBAEV - GOAT BREEDING IN OOO“KAIRAL”IN THE REPUBLIC OF ALTAI	215
D. G. KATAEVA - MINERAL COMPOSITION OF WILD UNGULATE ANIMALS OF DAGESTAN	218
H. M. KEBEDOV - THE EFFECT OF CROSSBREEDING ON GROWTH AND MATURING OF HEIFERS OF DIFFERENT GENEALOGICAL GROUPS	222
E. B. LIDZHIEV, S. S. MASHAKOV, O. Sh. KEDEEVA - THE EFFECT OF DIFFERENT LEVELS OF PROBIOTIC FEED ADDITIVE “AMILOCIN” ON REPRODUCTIVE QUALITY AND CHEMICAL COMPOSITION OF THE BLOOD OF EWES	227
B.M. MAKHIEVA, G. M. MAGOMEDSHAPIEV, M.M. ZUBAIROVA, S.Sh. ABDULMAGOMEDOV - THE DISSEMINATION OF PASTURES BY EGGS, LARVAE OF ANOPOLOCEPHALIDAE, BUNOSTOMUM, OESOPHAGOSTOMUM IN THE PLAIN BELT OF DAGHESTAN	232
I.V. MUSAYEV, Md MUKAILOV, T.A. ISRIGOVA, A.B. ALIEV, B.I. SHIHSABEKOVA, A.D. GUSEINOV, A.S. ABDUSAMADOV, E.M. ALIEVA - MONITORING AND FORECAST OF THE AQUATIC BIOLOGICAL RESOURCES HARVESTING IN VOLGA CASPIAN BASIN	237
R. M. CHAVTARAEV, M. M. SADYKOV, M. M. SHARIPOV, M. P. ALIKHANOV, O. A. GASANGUSEINOV - PRODUCTIVE AND REPRODUCTIVE QUALITIES OF RED STEPPE AND CROSSBRED HEIFERS	240

*Food Product Technology (technical, biological sciences)*

E. V. AVERYANOVA, A. S. KOPYLOVA - SCIENTIFIC AND PRACTICAL APPROACHES TO THE DEVELOPMENT OF DESSERT SAUCE FROM BERRIES OF LINGONBERRY	244
F. A. BISCHOKOV, I. B. SHOGENOVA - USE OF COMPLEX BAKING IMPROVERS IN THE BAKING OF BREAD MADE OF WHEAT FLOUR OF HIGH GRADE	252
O.K. VLASOVA, E.S. MAGOMEDOVA - BIOTECHNOLOGICAL POTENTIAL OF GRAPE VARIETY RKATZITELI GROWING IN DAGESTAN	256
G.S. DABUZOVA, P.A. ALIGAZIEVA, Sh.K. OMAROV, C.M. ALIMAGOMEDOVA - TECHNOLOGY OF PRODUCTION OF DRIED SAUSAGE “GORNAYA	262
I.M. ZHARKOVA, A.V. GREBENSHCHIKOV, V.G. GUSTINOVICH - THE STUDY OF THE BIOLOGICAL ACTION OF CARROT POWDERS AS A SOURCE OF BIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES IN THE INVIVO EXPERIMENT	266
T.A. ISRIGOVA, Z.M. DZHAMBULATOV - DAGESTAN STAE AGRICULTURAL UNIVERSITY IN THE SPHERE OF IMPLEMENTATION OF THE STATE PROGRAM OF THE RUSSIAN FEDERATION "DEVELOPMENT OF SCIENCE AND TECHNOLOGIES FOR 2013 - 2020 "	273
L.R. IBRAHIMOVA, T.A. ISRIGOVA, M.N. ISLAMOV - PRODUCTION OF CANNED PRODUCTS FROM WILD-GROWN RAW MATERIALS	276
T.P. KOBOZEVA, U.A. DELAEV, U.G. ZUZIEV, I.Y. SHISHKHAEV, M.M. SALMANOV - FRACTIONAL AND AMINO ACID COMPOSITION OF PROTEIN OF SOY VARIETIES SEEDS OF DIFFERENT ECOTYPES	280
M. D. MUKAILOV, M. E. AKHMEDOV, A. F. DEMIROVA, V.V. PINAKIN, R. A. RAKHMANOVA - NEW TECHNICAL SOLUTIONS IN THE TECHNOLOGY OF PRODUCTION OF QUINCE COMPOTE	286
N. A. MUNGIEVA, I.M. ASHURBEKOV, N. M. MUSAEVA - FEATURES OF THE ORIENTAL FRUIT PASTILA PRODUCTION	291
V.V. PINYASKIN, T.N. DAUDOVA, T.A.ISRIGOVA, L.A. DAUDOVA, E.Z. ZEYNALOVA - OPTIMIZATION OF THE ANTOCIANS EXTRACTION PROCESS FROM BLACK THORN FRUITS	294
M.B. KHOKONOVA, I.B.SHOGENOVA - METHODS OF HOPING OF THE BEER MUST BY DIFFERENT HOP PREPARATIONS	299
<i>Authors' addresses</i>	304
<i>Rules for the authors of the journal</i>	306

АГРОНОМИЯ (СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ)

УДК 631,537: 632.482.31Т 634.11

ЭТАПЫ СЕЛЕКЦИОННОГО ПРОЦЕССА ПЛОДОВЫХ КУЛЬТУР

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

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

*THE STAGES OF SELECTION PROCESS OF FRUIT CROPS*

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

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

**Аннотация.** В статье представлены разработанные автором существующие и функционирующие в настоящее время этапы селекционного процесса плодовых культур.

**Ключевые слова:** этапы, селекционный процесс, плодовые культуры, яблоня.

**Abstract.** *The paper presents the stages of the selection process of fruit crops developed by the author for the first time and also the existing and currently functioning ones.*

**Keywords:** *stages, selection process, fruit, apple-tree cultures.*

В значительном увеличении продуктивности плодовых насаждений и повышения качества получаемой плодовой продукции большое значение имеют селекция и новые селекционные сорта плодовых культур. Период выведения и создания новых селекционных сортов плодовых очень длительный и требует чуть ли не всей жизни работника – селекционера.

В этой связи необходимо было определить и установить комплекс выполнимых вопросов – работ, необходимых, чтобы вывести и создать новые сорта плодовых культур.

Впервые в нашей стране нами разработаны этапы селекционного процесса плодовых и ягодных культур.

В нашей стране и за рубежом селекционной работой плодовых культур занимались ученые: Мичурин И.В.(1948), Гуляев Г.В. (1977), Еремин Г.В., Исачкин А.В., Седов Е.Н., Казаков И.В., Куминов Е.П.(1993), Нестеров Я.С.(1962), Савельев Н.И. (2003), Седов Е.Н.(2005), Дугова Л.И., Ульяновская, Причко Т.Г.(2003), Кузнецов П.В., Шелудько А.Г.(1989), Алибеков Т.Б.(2013) и многие другие.

**Материал и методика**

Объектами исследований являлись материалы по селекции яблони за очень длительные периоды: за 1948-2000 гг. и 2000-2018 гг.

Длительные (1948 – 2018 гг) селекционные исследования велись в полном соответствии и на основании общепринятых программ и методик исследований по селекции (1980, Мичуринск и 1995, Орел) и сортоизучению (1973, Мичуринск и 1999, Орел.)

В связи с дальнейшей интенсификацией садоводства перед научными исследованиями по селекции плодовых культур стоят большие задачи по выведению и созданию зимостойких, скороплодных, высокопродуктивных, устойчивых к болезням и вредителям, высокоадаптивных новых селекционных сортов интенсивного типа плодовых и ягодных культур, обладающих высокими товарными и потребительскими и химико - технологическими качествами плодов, повышенным содержанием биологически активных веществ, с умеренным ростом деревьев, удобных для ухода и съема урожая плодов , в том числе и механизированным способом.

За последние годы в стране достигнуты значительные успехи в селекции плодовых и ягодных культур, т.е. созданы и выведены множество новых ценных селекционных сортов этих культур.

Несмотря на это, внедрение в производство новых ценных селекционных сортов плодовых культур и улучшение районированного сортимента осуществляется непростительно медленными темпами.

Это главным образом связано с большой длительностью всего селекционного процесса плодовых культур, который состоит из многочисленных этапов.

Достаточно сказать, что для выведения и создания одного селекционного сорта семечковых культур (яблони и груши) требуется непрерывный труд ученого селекционера в течение 45-50 лет, а для выведения новых селекционных сортов косточковых культур (черешни, вишни, абрикоса, персика, сливы и алычи) – 30 – 40 лет.

**Результаты исследований****Этапы селекционного процесса плодовых культур.**

В настоящее время существующая технология выведения новых селекционных сортов плодовых культур является очень длительной, которая, как было отмечено выше, охватывает период продолжительностью в 40 – 50 лет. Весь этот период, необходимый для выведения и создания новых сортов, научно обоснован и состоит из трех главных этапов, каждый из которых делится на многочисленные подэтапы, которые в отдельности приводятся ниже.

**Первый основной этап** изначально начинается с первичного изучения в существующих помологических и коллекционных насаждениях множества сортов плодовых культур, выделения и рекомендации наилучших ценных сортов по различным направлениям, в том числе и для использования в селекции, и продолжается до выделения и отбора перспективных и элитных сеянцев (форм) в селекционном саду.

**Первый основной этап – селекционные скрещивания (собственно селекция) - делится еще на следующие этапы (подэтапы):**

**1 этап.** Первичное и углубленное изучение в существующих помологических и коллекционных насаждениях множества различных сортов плодовых культур, выделение, отбор и рекомендации наилучших и ценных сортов по различным направлениям, в том числе и для использования в селекции

**2 этап.** Разработка и составление концепции по селекции – селекционной цели и задач.

**3 этап.** Подбор исходных родительских форм согласно селекционной цели и задач.

**4 этап.** Селекционные скрещивания (гибридизация) – классический селекционный метод.

**5 этап.** Получение съемных плодов от селекционных скрещиваний, технические анализы и описание плодов и ягод и их дегустация.

**6 этап.** Получение (извлечения из съемных плодов и ягод) гибридных семян и их стратификация.

**7 этап.** Посев гибридных семян в селекционный питомник и выращивание гибридных сеянцев.

**8 этап.** Изучение селекционных сеянцев в селекционном питомнике.

**9 этап.** Отбор в селекционном питомнике наилучших гибридных сеянцев для посадки в селекционный сад.

**10 этап.** Посадка и выращивание гибридных сеянцев в селекционном саду до вступления их в пору плодоношения.

**11 этап.** Комплексное изучение селекционных сеянцев в селекционном саду и оценка сеянцев по плодоношению.

**12 этап.** Выделение и отбор перспективных (отборных) элитных форм в селекционном саду.

Вышеперечисленные подэтапы селекционного процесса первого, основного этапа, точно так же, как второго и третьего основных этапов, применимы для всех плодовых (и ягодных) культур. Разработка всех этапов селекционного процесса проведена и их характеристика проводится на примере основной плодовой культуры – яблони.

**Второй основной этап с названием «Первичное сортоизучение» подразделяется на следующие этапы:**

**13 этап.** Выращивание двухлетних саженцев перспективных и элитных форм и контрольных сортов в питомнике размножения.

**14 этап.** Посадка в помологический сад перспективных и элитных форм и контрольных сортов.

**15 этап.** Выращивание деревьев в помологическом саду первичного сортоизучения (до вступления их в плодоношения)

**16 этап.** Первичное сортоизучение в помологическом саду перспективных и элитных форм по комплексу признаков и свойств.

**17 этап.** Отбор перспективных и элитных форм и новых селекционных сортов в результате первичного комплексного сортоизучения в помологическом саду.

**18 этап.** Передача выведенного нового селекционного сорта в государственное сортоиспытание.

**Третий основной этап с названием «Государственное сортоиспытание» – подразделяется на следующие этапы:**

**19 этап.** Выращивание в питомнике размножения двухлетних саженцев нового селекционного сорта и передача их в Госсортоучастки (Госсортоиспытание).

**20 этап.** Посадка нового селекционного сорта на государственных сортоучастках для проведения государственного сортоиспытания.

**21 этап.** Выращивание деревьев в саду государственного сортоиспытания до вступления их в плодоношение.

**22 этап.** Государственное сортоиспытание нового селекционного сорта (то есть оценка сорта по плодоношению).

**23 этап.** Выделение и отбор на государственном сортоучастке нового селекционного сорта и рекомендация его в породно – сортовое районирование плодовых культур.

**24 этап.** Районирование нового селекционного сорта плодовых и ягодных культур.

Таким образом, в данном научном труде представлена классическая схема селекционного процесса плодовых культур, с использованием которой Дагестанской селекционной опытной станцией плодовых культур выведены много уникальных новых селекционных сортов плодовых культур: яблони – 16 новых сортов, груши – 4 сорта, черешни – 11 сортов, абрикоса – 6 новых сортов, персика – 3 сорта, сливы – 2 сорта, грецкого ореха – 2 новых сорта. Всего выведены и созданы 44 уникальных новых сортов плодовых культур. Широкое внедрение их в производство значительно увеличило урожайность плодовых насаждений и повысило качество получаемой плодовой продукции.

### Список литературы

1. Мичурин И.В. Соч.м.1(1948) mlv (1948).
2. Гуляев Г.В. Генетика.- М.: Колос, 1977.
3. Еремин Г.В., Исачкин А.В., Седов Е.Н., Казаков И.В., Куминов Е.П.,(1993). – Селекция и сортовидения плодовых культур. М.: Колос, 1993.
4. Нестеров Я.С. (1962), Биологические особенности и селекция яблони в условиях Северного Кавказа.- Воронеж: Воронежское книжное издательство, 1962. - 304 с
5. Савельев Н.И. Практические результаты и перспективы совершенствования сортимента яблони на генетической основе. - Орел, 2003. - С.306.
6. Седов Е.Н. Селекция и сортимент яблони для центральных регионов России. – Орел: Издательство ВНИИСПК, 2005.
7. Дуттова Л.И. Ульяновская Е.В., Причко Т.Г. Новые сорта яблони, как основной элемент экологизированной низкочатратной системы содержания садов//Роль сортов и новых технологий в интенсивном садоводстве, - Орел, 2003.- С.87
8. Кузнецов П.В., Шелудько А.Г. Результат селекции яблони в Ставропольском крае // Селекция и сортоизучение семечковых культур на Северном Кавказе: сборник научных трудов. – Новочеркасск, 1983. - С.4.
9. Алибеков Т.Б. Плодоводство Дагестана: современное состояние перспективы развития: монография. – Махачкала, 2013, - 632 С.
10. Стальмакова В.П., Ашурбекова Т.Н. Система ведения сельского хозяйства - экологические аспекты // Проблемы развития АПК региона. - 2017. - Т. 29. - № 1 (29). - С. 53-57.

### References

1. Michurin I.V. Works.m.1 (1948) mlv (1948).
2. Gulyaev G.V. Genetics. – M.: Kolos, 1977.
3. Eremin G.V., Isachkin A.V., Sedov E.N., Kazakov I.V., Kuminov E.P., (1993). - Selection and varieties of fruit crops. - M.: Kolos 1993.
4. Nesterov Ya.S. (1962). Biological features and selection of apple trees in the North Caucasus. – Voronezh: Voronezh Book Publishing House, 1962. - 304 p
5. Saveliev N.I. Practical results and prospects for improving the assortment of apple trees on a genetic basis, - Orel, 2003. - P.306.
6. Sedov E.N. Selection and assortment of apple for the central regions of Russia. - Orel: Publisher VNIISPK, 2005.
7. Duttova L.I., Ulyanovskaya E.V., Prichko T.G. New varieties of apple as the main element of the green low-cost maintenance of gardens // The role of varieties and new technologies in the intensive horticulture. - Orel, 2003. – P.87.
8. Kuznetsov P.V., Sheludko A.G. The result of apple selection in Stavropol Krai // Selection and sorting of seed crops in the North Caucasus (collection of scientific works, - Novocherkask), - 1983 - P.4.
9. Alibekov T.B. Fruit growing in Dagestan: current state, development, prospects. 2013, Makhachkala. - 632 P.
10. Stalmakova V.P., Ashurbekova T.N. The system of agriculture - environmental aspects // Problems of the development of the agro-industrial complex of the region. - 2017.- No. 1 (29).- P. 53-57.

УДК 634.8:632.25/4:632.952 (477.75)

### ЭКОЛОГИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА ЗАЩИТЫ ВИНОГРАДА НА ТЕРРИТОРИИ СУЛЕЙМАН-СТАЛЬСКОГО РАЙОНА

**И.Р. АСТАРХАНОВ<sup>1</sup>**, д-р биол.наук, профессор  
**Т.С. АСТАРХАНОВА<sup>2</sup>**, д-р с.-х. наук, профессор  
**Л.И. АЛИБАЛАЕВА<sup>3</sup>**, канд. экон. наук, доцент  
**С.Ш. АЛИБАЛАЕВ<sup>1</sup>**, аспирант  
**И. П. ВЕЛИЕВА<sup>1</sup>**, аспирант  
**А.З. МАГОМЕДОВ<sup>1</sup>**, аспирант

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

<sup>2</sup>ФГАУ ВО «Российский университет дружбы народов», г. Москва

<sup>3</sup>ФГБОУ ВО «Российский экономический университет имени Г.В.Плеханова», г. Москва

*ECOLOGIZED GRAPE PROTECTION SYSTEM ON THE TERRITORY OF  
SULEYMAN-STALSKY DISTRICT*

*I.R. ASTARKHANOV<sup>1</sup>, Doctor of Biological sciences, Professor  
T.S. ASTARKHANOVA<sup>2</sup>, Doctor of Agricultural Sciences, Professor  
L.I. ALIBALAEVA<sup>3</sup>, Candidate of Economics, Associate Professor  
S.SH. ALIBALAEV<sup>1</sup>, post graduate student  
I. P. VELIEVA<sup>1</sup>, post graduate student  
A.Z. MAGOMEDOV<sup>1</sup>, post graduate student  
<sup>1</sup>Dagestan State Agricultural University, Makhachkala  
<sup>2</sup>Peoples' Friendship University of Russia, Moscow  
<sup>3</sup>Plekhanov Russian University of Economics, Moscow*

**Аннотация.** Ежегодно большие потери урожая ягод винограда вызываются такими вредными объектами как гроздевая листовёртка, клещи, милдью и другими вредителями и возбудителями болезней. Наши исследования посвящены изучению вопросов подбора экологически менее опасных и биологически эффективных препаратов, поэтому они являются актуальными и представляют большой теоретический и практический интерес.

Целью настоящей работы является изучение биологических особенностей фитофагов и фитопатогенов винограда, установление наиболее эффективных пестицидов, успешно подавляющих численность вредителей в условиях южных районов Республики Дагестан.

Реализация научно обоснованного комплекса мероприятий по защите растений и рациональное использование химических, биологических и других средств защиты растений повышает культуру земледелия, способствует получению высокого урожая.

Для установления ареала распространения гроздевой листовёртки в течение периода вегетации на виноградниках периодически проводились маршрутные обследования. Динамика лёта бабочек гроздевой листовёртки определялась с помощью феромонных ловушек, которые развешивались в кроне кустов винограда на уровне второй проволоки шпалеры. Динамика развития гусениц, определение числа поколений вредителя оценивались в естественных условиях при систематических осмотрах марлевых изоляторов [1].

В борьбе с гроздевой листовёрткой наибольшей биологической эффективностью из химических препаратов обладает Каратэ Зеон, обеспечивающий в среднем за два года исследований гибель 87,7 процентов гусениц вредителя.

Эффективным в борьбе с клещами в среднем за 2 года оказался Омайт, обеспечивший гибель 90,5 процентов паутинового и 86,4 процентов войлочного клеща.

По эффективности против возбудителя болезни милдью, а также по количеству гроздей с 1 куста, весу одной грозди и урожаю фунгицид Валис Плюс, ВДГ (60+150+150 г/кг) при 3-х нормах расхода 1,5 кг/га, 2,0 кг/га и 2,5 кг/га обеспечивает лучшие результаты в сравнении со стандартом Ридомил Голд МЦ, ВДГ (640+40 г/кг) в норме расхода 2,5 кг/га.

**Ключевые слова:** гроздевая листовёртка, клещи, милдью, система защиты, пестицид.

**Abstract.** Every year the large crop losses of grapes are caused by such pests as a grape moth, mites, mildew and other pests, and pathogens. Our studies are devoted to the study of the selection of environmentally less hazardous and biologically effective drugs, so they are relevant and of great theoretical and practical interest.

The purpose of this work is to study the biological characteristics of phytophages and phytopathogens of grapes, to identify the most effective pesticides that successfully suppress the number of pests in the conditions of the southern regions of the Republic of Dagestan.

The implementation of a scientifically based set of measures for the protection of plants and the rational use of chemical, biological and other plant protection means enhances crop production and contributes to obtaining the high yields.

In order to establish the distribution range of the grape moth during the growing season, route surveys were periodically conducted in the vineyards. The dynamics of the flight of the grape moth was determined using the pheromone traps, which were hung in the crown of the vine bushes at the level of the second wire of the trellis. The dynamics of the development of caterpillars, the determination of the number of generations of the pest were assessed in natural conditions during the systematic examinations of the gauze insulators [1].

Karate Zeon has the most biological efficacy among the chemicals in the fight against a grape moth and ensures the death of 87.7 percent of the pest larvae in an average of two years of research.

Omyte proved to be effective in fighting the mites on average for 2 years, ensuring the death of 90.5 percent of a spider mite and 86.4 percent of a felt mite.

According to the effectiveness against the causative agent of mildew, as well as the number of clusters from 1 bush, the weight of one bunch and the yield the fungicide Valis Plus, WDG (60 + 150 + 150 g / kg) with 3 consumption rates of 1.5 kg / ha, 2, 0 kg / ha and 2.5 kg / ha provides the best results in comparison with the standard Ridomil Gold MTs, WDG (640 + 40 g / kg) in the consumption rate of 2.5 kg / ha.

**Key words:** grape moth, mite, mildew, protection system, pesticide.

**Актуальность.** В Республике Дагестан ежегодно большие потери урожая ягод винограда вызываются такими вредными объектами как гроздевая листовёртка, клещи, виноградная листовёртка, милдью, оидиум, гнили, антракноз и другие. Среди них широко распространены и вредоносны гроздевая листовёртка, клещи, виноградная листовёртка и другие вредители, у которых недостаточно изучены биологические особенности и мероприятия в борьбе с ними. Наши исследования посвящены изучению этих вопросов, поэтому они являются актуальными и представляют большой теоретический и практический интерес.

**Цель и задачи исследований.** Целью настоящей работы являются изучение биологических особенностей [7] фитофагов винограда, установление наиболее эффективных пестицидов, успешно подавляющих численность вредителей в условиях южных районов Республики Дагестан.

**Объекты, место и время проведения исследований.** Объектами исследования являлись виноградники специализированного хозяйства ООО «Зардиян» Сулейман-Стальского района; основные вредители виноградной лозы: гроздевая листовёртка, паутинный и виноградный войлочный клещи.

Исследования выполнялись в 2016 – 2019 г.

**Научная новизна.** Впервые в условиях Сулейман-Стальского района экспериментальным путём исследованы препараты из разных классов химических соединений, относящиеся к различным категориям по своим действиям, экологически безопасные для окружающей среды и экономически эффективные в борьбе с вредителями культуры.

**Практическая значимость работы.** Установлены наиболее эффективные пестициды для борьбы с фитофагами винограда в южных районах республики и мероприятия для защиты культуры от вредителей.

Реализация научно обоснованного комплекса мероприятий по защите растений и рациональное использование химических, биологических и других средств защиты растений повышает культуру земледелия, способствует получению большого количества урожая.

Среди многих вредителей виноградной лозы одним из наиболее опасных является гроздевая листовёртка [2,5]. В условиях Сулейман-Стальского района республики Дагестан по данным многих исследователей гроздевая листовёртка развивается за год в трёх полных поколениях, а в отдельные годы она даёт частично и четвёртое поколение [9,10].

В условиях Южного Дагестана плотность заселённости первого поколения гроздевой листовёртки (9-10 штук на 100 кистей) в 2-3 раза выше последующих двух поколений. Численность вредителя второго и третьего поколений (3-5 штук на 100 кистей) оказалось ниже порога вредоносности. Поэтому химические обработки против них на преобладающей площади виноградников (около 90 %) не были проведены. В связи с этим расход инсектицидов (в том числе дорогостоящих и сильнодействующих) удалось сократить на 40-50% по сравнению с предыдущими годами [7,19].

Надёжная защита виноградных растений от

главнейших фитофагов возможна только при проведении мероприятий с учетом их вредоносности и зональных условий республики [8,14]. В условиях Дагестана для гроздевой листовёртки экономический порог вредоносности составляет 5-6 яиц гусениц второго и третьего поколений на 100 кистей винограда. При этой численности урожай культуры в зависимости от хозяйства и особенностей сорта снижаются до 15-32 %. Уязвимыми сроками для гусениц первого поколения является конец мая - первая декада июня, второго поколения – конец первой – начало второй декады июня. Если проводились защитные мероприятия против первых двух поколений вредителя, то необязательно применение химических средств борьбы против гусениц третьего поколения фитофага [6, 8].

Во многих местах Дербентского района за последнее время против гроздевой листовёртки в период массовой откладки ею яиц используют ингибитор синтеза хитина - инсегар. По данным Б.У. Мисриевой и А.М.Мисриева, это позволяет уничтожить вредителя в фазе яйца, не допустив отрождения гусениц, и соответственно последующего внедрения их в ягоду [18].

В дело оздоровления экологической обстановки республики большой вклад может внести применение в борьбе с вредителями биологического метода защиты растений, основанного на использовании в борьбе с фитофагами их естественных врагов – хищных и паразитических насекомых, клещей, других животных, а также микробиологических препаратов [3]. Он имеет ряд безусловных преимуществ перед другими методами, так как обуславливает охрану окружающей среды в сельском хозяйстве [15]. Однако для биометода в республике Дагестан составляет только 8-10 % от объёма химического метода защиты растений [13].

Заслуживает большого внимания использование в деле защиты виноградников от гроздевой листовёртки биологически активных веществ – феромонов, или половых аттрактантов. Липкие ловушки с феромонами во многих регионах России используют для изучения биологии развития, динамики лёта, численности насекомых, дезориентации вредителей в период их спаривания, сигнализация сроков борьбы и как метод для привлечения в них самцов и создания на плантациях культуры самцова вакуума.

В условиях Азербайджана совершенствование системы защиты виноградников от гроздевой листовёртки приводилось двумя способами: дезориентацией самцов феромонными ловушками, используя 50 штук на 1 га, а также химической обработкой культуры с учётом экономического порога вредоносности фитофага (5 гусениц вредителей на 100 гроздей). Применение первого способа позволило на 75 % снизить использование инсектицидов и получить на один затраченный рубль 2,5 рублей прибыли.

В республике Дагестан большую пестицидную нагрузку несут районы и хозяйства, в агроценозах которых большие площади занимает культура винограда. В них отмечаются серьёзные изменения в экосистемах, разрушаются сложившиеся биоценотические связи в системе растение - фитофаг - окружающая среда. При умеренном же применении химических препаратов виноградники, будучи стабильными экосистемами, сохраняют свои параметры длительное время [11, 12,17,20].

### Программа и методика проведения исследований

Работа выполнялась в 2016 – 2018 годах на кафедре экологии и защиты растений Дагестанского государственного аграрного университета. Экспериментальные исследования проводились на виноградниках Сулейман-Стальского района республики Дагестан. Для установления ареала распространения гроздовой листовёртки в течение периода вегетации на виноградниках периодически проводились маршрутные обследования. Динамика лёта бабочек гроздовой листовёртки определялось с помощью феромонных ловушек, которые развешивались в кроне кустов винограда на уровне второй проволоки шпалеры. Динамика развития гусениц, определение числа поколений вредителя оценивались в естественных условиях при систематических осмотрах марлевых изоляторов [1]. Повреждаемость соцветий и гроздей определялась по первому, второму и третьему поколениям после завершения периода питания гусениц путём подсчёта числа опавших бутонов, а также повреждения ягод [8].

В целях установления эффективных инсектицидов против гроздовой листовёртки на виноградниках в ООО «Зардиян» нами испытывались химические препараты: 5 % - ная МКС (микрокапсулированная суспензия) Карате Зеон, 25 % -

ные ВДГ (водно-диспергируемые гранулы) Суми-альфа и 5 % - ный КЭ (концентрат эмульсии) Децис Профи. Все они хорошо действуют также на вредителей зерновых колосовых культур, картофеля, томата, капусты и на гвоздевую листовёртку на виноградниках, уничтожают не менее 10 % этих фитофагов.

**Результаты исследований.** В Северо-Кавказском федеральном округе основным и наиболее вредоносным фитофагом винограда является гроздовая листовёртка, которая широко распространена и в Сулейман-Стальском районе. Из-за данного вредителя в районе в отдельные годы потери урожая достигают до 35 процентов, значительно ухудшается его качество.

В практике мирового земледелия в борьбе с гроздовой листовёрткой преимущественно используются химические препараты. Из них больше всего применяются синтетические пиретроиды. Исследования, проведённые нами в 2016 и 2017 годах в ООО «Зардиян» Сулейман-Стальского района, показали, что в борьбе с данным вредителем наибольшей биологической эффективностью из химических препаратов обладает Каратэ Зеон, обеспечивающий в среднем за два года исследований гибель 87,7 процентов гусениц вредителя. Как видно из таблицы 8, биологическая эффективность у Каратэ Зеон на 8,6% выше, чем у Децис Профи и 16,2%, чем у Суми-альфа.

**Таблица 1- Влияние инсектицидов на гроздевую листовёртку и урожай винограда (средние за 2016 – 2017 гг.)**

№ п/п	Варианты опыта	Количество гусениц на 100 кистей,		Биологическая эффективность, %	Урожайность с 1 га, ц	Прибавка урожая
		шт	После него			
		До опрыскивания				
1	Карате Зеон	13,0	1,6	87,7	88,0	8,0
2	Децис Профи	13,4	2,8	79,1	86,0	6,0
3	Суми – альфа	13,4	3,8	71,5	84,4	4,4
4	Без инсектицидов (контроль)	13,4	-	-	80,0	-

НСР<sub>05</sub>=3,2 ц/га

Как выше отмечалось, сравнительно большие потери урожая отмечались в отдельные годы также при повреждении виноградников паутиным и виноградным войлочным клещами [16]

В борьбе с ними в условиях Сулейман-Стальского района использовались акарицид: Омайт, 30 %-ный СП (2,0 кг/га), Аполло, 50 % КС (0,3 кг/га) и ТиовитДжет, 80 %-ные ВДГ (5,0 кг/га). Из них наиболее эффективным в борьбе с клещами в среднем за 2 года оказался Омайт, обеспечивший гибель 90,5

процентов паутиного и 86,4 процентов войлочного клеща. Поэтому данный акарицид рекомендуется нами в борьбе с клещами на виноградных плантациях Сулейман-Стальского района.

Против возбудителя болезни милдью [4] были испытаны препараты Валис Плюс ВДГ (60+150+150 г/кг) в концентрациях (1,5кг/га, 2,0 кг/га, 2,5 кг/га), Курзат Р, СП (689,5+42 г/кг) и Ридомил Голд МЦ, ВДГ (640+40 г/кг) при норме расхода 2,5 кг/га.

### Схемаопыта:

№ варианта	Препарат	Норма расхода	Повторность
1	Валис Плюс, ВДГ (60+150+150 г/кг)	1,5 кг/га	(3-хратно)
2	Валис Плюс, ВДГ (60+150+150 г/кг)	2,0 кг/га	(3-хкратно)
3	Валис Плюс, ВДГ (60+150+150 г/кг)	2,5 кг/га	(3-хкратно)
4	Курзат Р, СП (689,5+42 г/кг) или Ридомил Голд МЦ, ВДГ (640+40 г/кг) (стандарт)	2,5 кг/га	(3-хкратно)
5	Контроль (без обработки)		



**Выводы:** проведенные испытания препарата Валис Плюс, ВДГ (60+150+150 г/кг) при 3-х нормах расхода 1,5 кг/га, 2,0 кг/га и 2,5 кг/га в качестве фунгицида для обработки вегетирующих растений винограда сорта Ркацители в условиях Сулейман-Стальского района показало, что по эффективности

против возбудителя болезни милдью, а также по количеству гроздей с 1 куста, весу одной грозди и урожаю испытуемый препарат во всех нормах расхода обеспечивал лучший результат в сравнении со стандартом Ридомил Голд МЦ, ВДГ (640+40 г/кг) в норме расхода 2,5 кг/га.

**Таблица 2- Биологическая эффективность фунгицида Валис Плюс, ВДГ (60+150+150 г/кг) в защите винограда от *Plasmoparaviticola* на винограде (сорт Ркацители) ООО «Зардиян» Сулейман-Стальского района, 2017 г.**

Вариант опыта	Норма расхода препарата, кг/га	Даты обработок: 20.05 31.05 10.06						Колво гроздей с 1 куста, шт.	Вес 1 грозди, кг	Урожай с 1 куста	
		<i>Plasmoparaviticola</i>								кг	% к контролю
		17 июня		24 июня		1 июля					
		развитие, %	эффективность, %	развитие, %	эффективность, %	развитие, %	эффективность, %				
Валис Плюс, ВДГ (60+150+150 г/кг)	1,5 кг/га	3,9	77,7	2,8	89,1	3,5	88,9	23,2	0,16	3,7	132,1
Валис Плюс, ВДГ (60+150+150 г/кг)	2,0 кг/га	2,5	85,7	1,9	92,6	3,0	90,5	24,0	0,17	4,1	146,4
Валис Плюс, ВДГ (60+150+150 г/кг)	2,5 кг/га	1,8	89,7	1,5	94,16	2,5	92,1	25,0	0,18	4,5	160,7
РидомилГолд МЦ, ВДГ (640+40 г/кг) (стандарт)	2,5 кг/га	2,2	87,4	2,0	92,2	2,9	90,8	24,0	0,17	4,1	146,4
Контроль (без обработки)	-	17,5	-	25,7	-	31,6	-	20,0	0,14	2,8	100,0
НСР 05										0,67 кг	

#### Список литературы

1. Абасова Т.И. Биологическое обоснование системы защиты плодовых культур от карантинных вредителей: дис. .... канд. биол.наук. - М., 2006.
2. Аембекова А.Х., Кахаров К.Х. Препараты против гроздевой листовертки (*Polychrosis Botrana Schiff.*) // Кишоварз. - 2013. - № 4
3. Али Х.Г.И., Сундуков О.В., Астарханова Т.С., Пакина Е.Н., Заргар М., Астарханов И.Р. Резистентность обыкновенного паутинового клеща к фосфорорганическим соединениям и фенпироксимату // Проблемы развития АПК региона. - 2018. - № 4 (36).- С.9-16
4. Алейникова Н.В., Диденко П.А., Шапоренко В.Н. Современные фунгициды для защиты винограда от милдью // Виноградарство и виноделие. - 2014. - Т. 44.
5. Арестова Н.О., Рябчун И.О. Поражаемость гроздевой листоверткой виноградных насаждений в условиях Нижнего Придонья // Плодоводство и виноградарство Юга России. - 2017. - № 44 (2).
6. Асланов А. А. Гроздевая листовертка и усовершенствование мер борьбы с ней в условиях Предгорного Дагестана: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. – М., 1992
7. Астарханов И.Р. Биоэкологические особенности фитофагов и фитопатогенов винограда (*Vitis Vinifera L.*) и оптимизация их численности биологическими методами в условиях Западного Прикаспия: автореф. дис. ... докт. биол.наук. – Махачкала, 2010.
8. Астарханова Т.С. Экотоксикологическое обоснование оптимизации применения химических средств защиты растений в системах защиты многолетних насаждений от вредителей и болезней в Северо-Кавказском регионе: автореф. дис. ... докт. с.-х. наук – СПб: ВНИИ защиты растений, 2008. – 48 с.
9. Астарханова Т.С., Астарханов И.Р., Загирова Р.Ш. Применение регуляторов роста, микроудобрений и фунгицидов на виноградниках // Виноделие и виноградарство. – 2007. - № 2. - С. 33.
10. Астарханов И.Р., Астарханова Т.С., Абасова Т.И., Акаева У.А. Система мероприятий в интегрированной защите винограда от гроздевой листовертки в условиях Юга России // Виноделие и виноградарство. - 2009. - № 5.
11. Астарханова Т.С., Римиханов А.А., Стальмакова В.П., Астарханов И.Р. Биологические и экологические особенности гроздевой листовертки в условиях Предгорного Дагестана // Интегрированная защита сельскохозяйственных культур и фитосанитарный мониторинг в современном земледелии: материалы

Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 40-летию факультета защиты растений. – Махачкала, 2004

12. Астарханов И.Р., Римиханов А.А., Абасова Т.И. Милдью винограда в Южном Дагестане и эффективность химических препаратов в борьбе с ней // Актуальные вопросы АПК в современных условиях развития страны: сборник научных трудов Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. – Махачкала, 2016. – С. 21-26.

13. Астарханов И.Р., Ашурбекова Т.Н., Астарханова Т.С., Алибалаева Л.И., Абасова Т.И., Орцханов Б.Г. Влияние фунгицидов на продуктивность виноградных насаждений в условиях Республики Дагестан // Проблемы развития АПК региона. - 2016. - Т. 28.- № 4 (28).

14. Астарханов И.Р., Астарханова Т.С., Ашурбекова Т.Н. Пути получения экологически чистого винограда // Проблемы развития АПК региона. - 2016. - Т. 25. - № 1-2 (25).

15. Астарханова Т.С., Астарханов И.Р., Исмаилова М.М. Экологизированная защита виноградников в условиях Южного Дагестана // Проблемы и пути инновационного развития АПК: сборник научных трудов всероссийской научно-практической конференции. - Махачкала, 2014.- С.316-319

16. Балаханов А. К. Экологическая оптимизация использования химических средств защиты винограда (*Vitis Vinifera* L.) в агроэкосистемах Южного Дагестана. Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Махачкала. - 2010.

17. Вдовиченко И.В., Странишевская Е.П. Развитие виноградного войлочного клеща на европейских сортах винограда и совершенствование защитных мероприятий // Плодоводство и виноградарство Юга России. – 2014. - № 28 (4).

18. Карачаев Н.А., Астарханова Т.С., Астарханов И.Р., Акаева У.А. Защита винограда от болезней в Дагестане // Защита и карантин растений. – 2010. - № 5.

19. Мисриева Б.У., Мисриев А.М. Снижение пестицидной нагрузки на виноградный агроценоз на фоне применения регуляторов роста растений // Защита и карантин растений. – 2018. - № 6.

20. Петров В.С., Талаш А.И. Влияние схемы посадки кустов винограда сорта рислинг на повреждения гроздовой листоверткой и серой гнилью // Магарач. Виноградарство и виноделие. – 2017. - № 1.

21. Полякова Е.В., Валеева З.Б., Корнева О.Г. Милдью на винограде в дельте волги // Плодоводство и виноградарство Юга России. – 2014. - № 29 (5)

22. Стальмакова В.П., Ашурбекова Т.Н. Система ведения сельского хозяйства - экологические аспекты // Проблемы развития АПК региона. – 2017. - Т. 29. - № 1 (29). - С. 53-57.

23. Zargar M., Eerens H.E., Pakina E., Astrakhanova T., Ashurbekova T., Imashova S., Albert E., GI Ali and H., Zayed E. // American Journal of Agricultural and Biological Science. - 2017. - Т. 12. - № 2. - С. 104-112.

### References

1. Abasov T.I. *Biological substantiation of the fruit crops protection system from the quarantine pests. Thesis for the degree of candidate of biological sciences. Moscow, 2006.*

2. Ayembekova A.Kh., Kakharov K.Kh. *Preparations against the grapevine leafworm (Polychrosis botrana Schiff). Kishovarz.- 2013. № 4*

3. Ali Kh.G.I., Sundukov O.V., Astarkhanova T.S., Pakina E.N., Zargar M., Astarkhanov I.R. *The resistance of the common spider mite to organophosphorus compounds and fenpyroximate. Problems of development of the agro-industrial complex of the region. - 2018. -No. 4 (36).*

4. Aleinikova N.V., Didenko P.A., Shaporenko V.N. *Modern fungicides to protect grapes from mildew. Viticulture and winemaking. - 2014.- Т. 44.*

5. Arestova N.O., Ryabchun I.O. *Infestation of the grapes by grape moth in the conditions of the Lower Don River region. Fruit growing and viticulture of the South of Russia. - 2017. -No. 44 (2).*

6. Aslanov A.A. *The grape moth and the improvement of measures to combat it in the conditions of piedmont Dagestan. Abstract of dissertation for the degree of candidate of agricultural sciences. Moscow agricultural academy. Moscow, 1992*

7. Astarkhanov I.R. *Bioecological features of phytophages and phytopathogens of grapes (Vitis Vinifera L.) and optimization of their abundance by biological methods in the conditions of the Western Caspian Region. Abstract of dissertation for the degree of the doctor of biological sciences. - Makhachkala, 2010.*

8. Astarkhanov T.S. *Ecotoxicological substantiation of the optimization of the use of chemical plant protection products in the systems for the protection of perennial plantings against pests and diseases in the North Caucasus region. Abstract of dissertation for the degree of the doctor of agricultural sciences / All-Russian Research Institute of Plant Protection of the Russian Academy of Agricultural Sciences.- St. Petersburg, 2008.*

9. Astarkhanov T.S., Astarkhanov I.R., Zagirova R.Sh. *The use of growth regulators, micronutrients and fungicides in the vineyards // Winemaking and viticulture.- 2007. -№ 2. -P. 33.*

10. Astarkhanov I.R., Astarkhanova T.S., Abasova T.I., Akaeva U.A. *The system of measures in the integrated protection of grapes from a grape moth in the conditions of the South of Russia. Wine-making and viticulture. - 2009.- № 5.*

11. Astarkhanov T.S., Rimikhanov A.A., Stalmakova V.P., Astarkhanov I.R. *The biological and ecological features of the grape moth in the conditions of piedmont Dagestan. Integrated crop protection and phytosanitary monitoring in modern agriculture. Materials of the All-Russian scientific-practical conference dedicated to the 40th anniversary of the Faculty of Plant Protection. 2004.*

12. Astarkhanov I.R., Rimikhanov A.A., Abasova T.I. Mildew of grapes in South Dagestan and the effectiveness of chemicals in the fight against it. Topical issues of the agro-industrial complex in modern conditions of the country's development. Collection of scientific papers of the All-Russian scientific-practical conference with the international participation. 2016

13. Astarkhanov I.R., Ashurbekova T.N., Astarkhanova T.S., Alibalaeva L.I., Abasova T.I., Orskhanov B.G. The influence of fungicides on the productivity of grape plantations in the conditions of the Republic of Dagestan// Problems of development of the agro-industrial complex of the region. - 2016. - V. 28. - Number 4 (28).

14. Astarkhanov I.R., Astarkhanova T.S., Ashurbekova T.N. The ways to obtain the ecologically friendly grapes. Problems of development of the agro-industrial complex of the region. - 2016. - V. 25. - № 1-2 (25).

15. Astarkhanov T.S., Astarkhanov I.R., Ismailova M.M. Ecologized protection of vineyards in the conditions of Southern Dagestan. Problems and ways of innovative development of the agroindustrial complex. Collection of scientific papers of the All-Russian scientific-practical conference. - 2014

16. Balakhanov A.K. Ecological optimization of the use of chemical means for the protection of grapes (*Vitis Vinifera* L.) in the agroecosystems of Southern Dagestan // Abstract of dissertation for the degree of candidate of biological sciences. Makhachkala, 2010.

17. Vdovichenko I.V., Stranishchevskaya E.P. The development of grape felt mites on European grape varieties and the improvement of protective measures. Fruit growing and viticulture of the South of Russia. 2014. No. 28 (4).

18. Karachayev N.A., Astarkhanova T.S., Astarkhanov I.R., Akayeva U.A. // Protection of grapes from diseases in Dagestan // Protection and quarantine of plants, - 2010. - No. 5.

19. Misrieva B.U., Misriev A.M. Reducing the pesticide load on grape agrocenosis with the use of plant growth regulators // Protection and quarantine of plants. - 2018. - № 6.

20. Petrov V.S., Talash A.I. The influence of planting scheme of Riesling bushes on infestation by a grape moth and gray rot // Magarach. Viticulture and winemaking. - 2017. - № 1.

21. Polyakova E.V., Valeeva Z.B., Korneva O.G. Mildew on grapes in the Volga delta. Fruit growing and viticulture of the South of Russia. - 2014. - No. 29 (5)

22. Stalmakova V.P., Ashurbekova T.N. The system of agriculture - environmental aspects // Problems of development of the agro-industrial complex of the region. - 2017. - V. 29. - № 1 (29). - Pp. 53-57.

23. Zargar M., Eerens H.E., Pakina E., Astrakhanova T., Ashurbekova T., Imashova S., Albert E., GI Ali and H., Zayed E. // American Journal of Agricultural and Biological Science. - 2017. - T. 12. - № 2. - C. 104-112.

УДК 630 116; 630 237; 630 26; 230 385

DOI 10.15217/issn2079-0996.2019.2.15

## ФИЗИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ПОЧВЫ КАК ВАЖНЫЙ ФАКТОР ВОСПРОИЗВОДСТВА ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВЫ

А.А. АЙТЕМИРОВ<sup>1,2</sup> глав. науч. сотр., д-р с-х. наук, профессор

Т.Т. БАБАЕВ<sup>1,2</sup> старш. науч. сотр. канд. с-х. наук,

М.Б. ХАЛИЛОВ<sup>3</sup>, д-р с-х. наук, профессор

Ф.Б. ОМАРОВ<sup>4</sup>, канд. биол. наук, доцент

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО ДГУ «Институт экологии и устойчивого развития», г. Махачкала

<sup>2</sup>ФГБНУ ФАНЦ РД

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

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

## PHYSICAL CONDITION OF THE SOIL AS AN IMPORTANT FACTOR IN THE REPRODUCTION OF SOIL FERTILITY

A.A. AYTEMIROV<sup>1,2</sup>, Chief Researcher, Doctor of Agricultural Sciences, Professor

T.T. BABAEV<sup>1,2</sup>, Senior Researcher of the Department, Candidate of Agricultural Sciences

M. B. KHALILOV<sup>3</sup>, Doctor of Agricultural Sciences, professor

F. B. OMAROV<sup>4</sup>, Candidate of Biological Sciences, associate professor

<sup>1</sup>Institute of Ecology and Sustainable Development of Dagestan State University, Makhachkala

<sup>2</sup>Federal Agricultural Scientific Center of the Republic of Dagestan

<sup>3</sup>Dagestan State Agricultural University

<sup>4</sup>Dagestan State Pedagogical University

**Аннотация.** В статье на основе анализа литературных источников и проведенных исследований рассматриваются проблемы воспроизводства почвенного плодородия, эффективность видов удобрений в регуляции таких агрофизических показателей, как плотность, пористость и плотность твердой фазы почвы; как важные критерии, определяющие плодородие почвы, а также азотный фонд почвы, который является важнейшей характеристикой ее плодородия.

**Ключевые слова:** кукуруза на зерно, зерновое сорго, плотность, пористость, горох посевной, плодородие, сидераты.

**Abstract.** *The article on the basis of the analysis of literary sources and the conducted research examines the problems of reproduction of soil fertility, the effectiveness of fertilizers in the regulation of agrophysical indicators, such as density, porosity and density of the solid phase of the soil, as important criteria determining the fertility of the soil, as well as nitrogen fund of the soil which is the most important characteristic of its fertility.*

**Key words:** *corn for grain, grain sorghum, density, porosity, seed peas, fertility, green manure.*

### Введение

Агрофизическая характеристика является важной составляющей частью теоретического обоснования всех основных звеньев земледелия (системы обработки, системы севооборотов и т.д.) и мелиорации, основными задачами которых является в первую очередь улучшение почвенно-физических условий в соответствии с требованиями сельскохозяйственных растений. Значение физических свойств почвы для ее плодородия особенно усиливается в условиях интенсивного использования сельскохозяйственных земель. Применение сельскохозяйственной техники повышенной энергоёмкости и веса, распространение площади орошения – это те факторы, которые могут привести к ухудшению физического состояния пахотных земель, их деградации.

В современной агрономической литературе зеленое удобрение или сидерация определяется как группа агротехнических приемов, при которых для повышения плодородия почвы и урожая сельскохозяйственных культур в почву в качестве органического удобрения запахивают зеленую массу посеянных для этих целей сидеральных культур – сидератов [7,11,14,15]. Обосновывается это тем, что зеленые растения поглощают кинетическую энергию солнца и превращают ее в потенциальную энергию органического вещества. Без этой энергии немислимо существование всего живого на земле.

Органическое вещество зеленого удобрения так же, как и живые растения сидеральных культур, оказывает положительное влияние на весь комплекс агрофизических, агрохимических и биологических показателей плодородия почвы, и тем самым обеспечивают оптимизацию всех условий жизни сельскохозяйственных растений, и в конечном итоге является основополагающим для получения высоких и устойчивых урожаев.

Азот в значительном количестве накапливается при выращивании и запахке бобовых растений. В среднем на 1 м<sup>2</sup> пашни получает 3,5 – 4,5 кг органической массы, содержащей 18 – 20 г азота (при посеве бобовых сидератов), что равнозначно 4,0 кг навоза. Сидераты накапливают и другие питательные вещества, которые извлекаются корнями растений из более глубоких горизонтов почвы. Происходит как бы перекачка зольных элементов из нижних слоев почвы в верхние. Зелёное удобрение оказывает сильное действие и последствие. Оно является полноценной заменой навоза [5,8,16,17].

Различают три основные формы зелёного удобрения: полное, укосное и отавное. Полным

зелёное удобрение является тогда, когда запахивают всю выращенную растительную массу. Укосным зелёное удобрение называют в том случае, если заделывают в почву лишь надземную массу сидерата, выращенную на другом участке и перевезённую после скашивания. Имеет существенное значение срок заделки зелёного удобрения. Зелёное бобовое удобрение готово в фазе зелёных бобиков

Другой особенностью сидератов является то, что химический состав их органической массы и соотношение питательных веществ в ней очень близки к аналогичным показателям у основных сельскохозяйственных культур, что определяет ее соответствие потребности растений этих культур в основных элементах питания [3,8,14].

Сохранение почвы, воспроизводство её плодородия является одной из ключевых проблем современного земледелия, от решения которой зависит дальнейшее развитие АПК республики и страны. Это особенно актуально в связи с тем, что за годы реформирования АПК в постсоветский период во многих регионах России наметилась тенденция к снижению почвенного плодородия [2,12]. Государственные программы повышения плодородия почв России были призваны предотвратить его дальнейшее снижение[2]. Но из-за экономического кризиса эти программы не выполнены, и земледелие нашей страны в последнюю четверть века из года в год остается при отрицательном балансе питательных веществ в среднем минус 70 кг/га NPK в год [3].

Одновременно ежегодные потери гумуса в пахотном слое за последние годы в среднем по России составляет 0,52 т/га и по отдельным регионам изменяется (от 0,25 до 0,72 т/га). Это связано с тем, что за годы реформирования АПК в земледелии России в несколько раз уменьшилось применение минеральных удобрений и сложился острый дефицит органических удобрений – их применение за это время снизилось в 4 раза [12,14]. Поэтому в условиях острого дефицита органических удобрений особое значение приобретает сидерация, при которой в почву в качестве органического удобрения запахивают зеленую массу посеянных для этих целей культур – сидератов [4,3, 9-12,14-16.]. В тоже время оно является фактором биологизации и экологизации земледелия, что связано с тем, что основные запасы питательных веществ в составе сидератов находятся в виде органического вещества, которое не вымывается из почвы, и потому безопасно для окружающей среды [9,12,15]

Для восстановления положительного баланса гумуса в обрабатываемых почвах необходимо

ежегодно вносить на каждый гектар пашни не менее 10 – 12 тонн органических удобрений, совершенствовать структуру посевных площадей с насыщением их бобовыми культурами, многолетними травами, с применением в достаточном количестве органо-минеральных удобрений, сидератов и др. Зеленые удобрения повышают устойчивость культурных растений к вредителям и их конкурентную способность к сорным растениям. Мощный загущенный покров сидеральных растений подавляет рост и развитие проростков сорных растений, которые ингибируются и погибают под влиянием продуктов разложения зеленой массы сидератов [9, 4, 11, 12]

Анализ агроклиматических ресурсов и структуры посевных площадей нашей республики показывает, что зеленое удобрение может найти широкое применение в виде пожнивных посевов [9]. В нашей республике учет земель, проведенный по новой почвенной карте Дагестана, показывает, что 2,7 млн. га, или 52 % земель подвержены водной и ветровой эрозии и дефляции, 38 % засолены в разной степени [16].

**Методика и условия проведения исследований**

Целью исследований явилось выявление влияния различных видов биологизации звена полевого севооборота на плодородие почвы и ее агрофизические свойства в условиях орошения Терско-Сулакской подпровинции.

Для достижения поставленной цели был заложен один полевой двухфакторный опыт в 2015 – 2018 гг. в звеньях полевого севооборота в условиях орошения Терско-Сулакской подпровинции ФГУП

им. Кирова Хасавюртовского района: - 1 - звено севооборота: "озимая пшеница + виды удобрений - кукуруза на зерно" и 2 - звено севооборота: "озимая пшеница + виды удобрений - сорго зерновое".

Закладку полевых опытов, проведение наблюдений и лабораторных анализов, отбор почвенных и растительных образцов осуществлялись по общепринятым методикам:

-«Методика полевого опыта» (Доспехов Б.А., 1985);

-«Методические указания по проведению исследований в длительных полевых опытах с удобрениями», (М., ВИУА-1993, 1994, ч. 1-2);

-«Методы анализов органических удобрений» (М., Россельхозакадемия – ГНУ ВНИПТИОУ, 2003);

-«Методы агрохимических исследований» (Пискунов А.С., 2004).

Были проведены следующие анализы и учеты:

- фенологические наблюдения в соответствии с методикой государственного сортоиспытания (1985);

- плотность почвы - по методу Н.А. Качинского;

- гумус по Тюрину в модификации ЦИНАО (ГОСТ 26213-91);

- общий азот по Кьельдалю – ГОСТ 26107-84;

- подвижные соединения фосфора и калия по методу Чирикова в модификации ЦИНАО (ГОСТ 2620-91).

Полученные результаты были подвергнуты статистической обработке методом дисперсионного анализа (Доспехов, 1985).

Посев предшественников посевного гороха, амаранта и ярового рапса проводился в пожнивной период после уборки озимых зерновых культур.

**Схема опыта - (2x7)**

Варианты	Культура	1-звено севооборота: "Озимая пшеница + виды удобрений- кукуруза на зерно"
1.	Кукуруза	без удобрений - (контроль)
2.	-//-	запашка соломы зерновых культур -2т/га
3.	-//-	запашка зеленой массы посевного гороха
4.	-//-	запашка зеленой массы ярового рапса
5.	-//-	внесение минеральный удобрений - N <sub>150</sub> P <sub>75</sub> K <sub>75</sub>
6.	-//-	запашка навоза - (30 т/га)
7.	-//-	запашка зеленой массы амаранта
		2-звено севооборота: "Озимая пшеница + виды удобрений- сорго зерновое "
8.	Сорго зерновое	без удобрений - (контроль)
9.	-//-	запашка соломы зерновых культур – 2 т/га
10.	-//-	запашка зеленой массы посевного гороха
11.	-//-	запашка зеленой массы ярового рапса
12.	-//-	внесение минеральный удобрений - N <sub>150</sub> P <sub>75</sub> K <sub>75</sub>
13.	-//-	запашка навоза - (30 т/га)
14.	-//-	запашка зеленой массы амаранта

Зеленая масса яровых культур запахивалась в фазе бутонизации, запашка соломы зерновых культур проводилась из расчета - 2 т/га , а навоза из расчета - 30 т/га; запахивалась и зеленая масса амаранта .

Осенью, после запашки биогенных средств, проводился влагозарядковый полив из расчета 1000-1200м<sup>3</sup>/га. Посев основных яровых зерновых культур (кукурузы на зерно и зернового сорго) проводился

весной следующего года после проведения предпосевной культивации.

В своих исследованиях мы использовали посевной горох как сидеральную культуру (Сорт – Рокет). Посев проводится сплошным рядовым способом с нормой высева до 200 кг/га. Глубина заделки семян гороха посевного – 6 – 8 см.

Яровой рапс также использовали как сидеральную культуру (Сорт – Викинг). Способ посева рядовой, норма высева семян 6 – 8 кг/га. Глубина заделки семян 2 – 3 см.

Амарант также использовали как сидеральную культуру, сорт амаранта – Крепыш. Способ посева широкорядный, норма высева 250 г/га, глубина заделки 1 – 2 см.

Для Северо-Кавказского региона, в том числе и Дагестана, рекомендованы в основном гибриды кукурузы универсального направления F<sub>1</sub> ТК – 195. Норма высева семян 18 – 20 кг/га. Глубина заделки семян – 8 – 10 см.

Зерновое сорго сеяли районированный сорт Зерноградское 88 в Северо-Кавказском регионе селекции Ставропольского НИИСХ.

Норма высева семян – 6 – 8 кг. Глубина заделки семян – 2 – 3 см.

Минеральные удобрения в количестве - N<sub>150</sub>P<sub>75</sub>K<sub>75</sub> вносились: 50% азотных, фосфорные и калийные удобрения - под основную обработку почвы, оставшиеся 50% азотных – в подкормку. Нормы минеральных удобрений (кроме калия) эквивалентны содержанию питательных веществ (N, P, K,) в 30 т полуперепревшего навоза и рассчитаны по справочным данным (Кореньков Д.А., Гаврилов К.А., 1980). 1 т навоза содержит азота – 5кг, фосфора – 2,5кг, калия – 5кг. Калийных удобрений мы решили взять лишь 75 кг.д.в. на 1 га в связи с достаточным содержанием его в почвах Терско-Сулакской подпровинции Республики Дагестан.

В туках все это будет составлять: 4,5ц аммиачной селитры, 3,9 ц суперфосфата, 1,5 ц хлористого калия.

Площадь делянки – 100 м<sup>2</sup>, повторность опыта 3-х кратная, площадь опыта – 4200 м<sup>2</sup> без учета защитных полос; метод исследований – лабораторно-полевой; количество вариантов – 14; количество повторений – 3; число делянок – 42; размер делянок – 100м<sup>2</sup>.

#### **Результаты исследований и их обсуждение**

Каждая сельскохозяйственная культура предъявляет свои требования к плотности почвы, которые меняются в течение всего вегетационного периода.

Физическое состояние почвы, от которого зависит рост и развитие сидеральных и последующих культур, прежде всего характеризуется плотностью почвы. Этот динамичный показатель плодородия почвы зависит от типа почвы, ее механического

состава, степени гумусированности и оструктуренности, влажности, способов обработки почвы и других условий.

Установлено, что для большинства полевых культур, к которым относятся все известные сидераты, оптимальная плотность почвы находится в интервале от 1,15 до 1,25 г/см<sup>3</sup>. И такая плотность для каждой из них может быть задана предпосевной обработкой почвы с применением современных почвообрабатывающих орудий. Создание оптимальной плотности почвы является одним из важнейших агротехнических требований, соблюдение которых создает благоприятные предпосылки для хорошего роста и развития сидеральных культур, для получения высокого урожая их зеленой массы (табл.1).

В процессе роста и развития сидеральных культур они своей вегетативной массой и корневой системой оказывают различное воздействие на физические свойства почвы и, прежде всего, на ее плотность, влажность и пористость. И в дальнейшем физические свойства почвы изменялись в зависимости от массы сидератов, способов и глубины его заделки в почвы, от приемов обработки почвы под последующую культуру. Если же зеленая масса пожнивного сидерата запахивается осенью под яровые зерновые культуры, то воздействие такого сидерата на физическое состояние почвы под этими культурами будет иным, чем при запашке под пропашную культуру. И как показывают результаты исследований с разными сидеральными культурами, пожнивная сидерация оказывает положительное влияние на плотность и другие связанные с ними физические свойства.

Некоторое повышение плотности пахотного слоя почвы отмечается в фазе 9 – 10 листьев кукурузы на контроле без удобрений – 1,32 г/см<sup>3</sup>, а на варианте запашки соломы озимой пшеницы и зеленой массы рапса ярового составляет – 1,23 г/см<sup>3</sup>, при запашке зеленой массы гороха посевного, зеленой массы амаранта и внесении 30 т/га навоза снижается до 1,19 – 1,20 г/см<sup>3</sup>. При внесении минеральных удобрений 1,29 г/см<sup>3</sup>, существенного снижения плотности почвы по сравнению с контролем не отмечена (табл. 1). Опытами также установлено, что общая пористость почвы изменялась при использовании видов удобрений, так при запашке зеленой массы гороха посевного и навоза из расчета 30 т/га общая пористость почвы в пахотном слое 0 – 30 см была больше по сравнению с другими вариантами на 1 – 5%. Зеленое удобрение, улучшая физические свойства почвы, способствует предотвращению развития водно-эрозионных процессов. Соответственно плотности менялась по вариантам опыта и пористость почвы.

Азотный фонд почвы является важнейшей характеристикой ее плодородия, которая отражает особенности приемов землепользования.

**Таблица 1- Агрофизические показатели почвы под яровыми зерновыми культурами, в зависимости от видов удобрений, 2016-2018 гг.**

Культура, фактор А	Виды удобрений, фактор В	Плотность почвы, г/см <sup>3</sup>	Общая пористость, %
Кукуруза на зерно	Без удобрений-(контроль)	1,32	47
	Запашка соломы озимой пшеницы- 2 т/га	1,23	51
	Зеленая масса гороха посевного	1,19	52
	Зеленой масса рапса ярового	1,23	51
	N <sub>150</sub> P <sub>75</sub> K <sub>75</sub>	1,29	48
	Навоз-КРС 30 т/га	1,20	52
	Зеленая масса амаранта	1,19	51
Сорго зерновое	Без удобрений-(контроль)	1,31	47
	Запашка соломы озимой пшеницы-2 т/га	1,22	51
	Зеленая масса гороха посевного;	1,20	52
	Зеленой масса рапса ярового;	1,22	51
	N <sub>150</sub> P <sub>75</sub> K <sub>75</sub> ;	1,28	48
	Навоз-КРС 30 т/га;	1,19	52
	Зеленая масса амаранта	1,18	51
НСР <sub>05</sub>		0,08	4,89

Как видно из табл.2, содержание легкогидролизуемого азота, наиболее ценной в агрономическом отношении фракции, в исследуемой почве в верхнем горизонте относительно высокое, что свидетельствует о средней обеспеченности почвы подвижным азотом, тогда как в глубинных горизонтах оно значительно меньше.

Следует отметить, что возделывания яровых зерновых культур (кукуруза на зерно, зерновое сорго), заложенных после запашки сидеральных культур в пожнивный период после уборки озимой пшеницы привело к увеличению содержания

легкогидролизуемого азота в пахотном горизонте почвы от низкой обеспеченности к средней.

В пахотном слое почвы под кукурузой на зерно после запашки сидеральных культур, минеральных удобрений и навоза содержание данной формы азота почти в 1,5 – 1,7 раза выше, чем на контроле; такая же закономерность наблюдается и по сорго зерновому. После таких сидеральных культур, как рапс яровой, амарант, содержание легкогидролизуемого азота по сравнению с контролем было выше в 1,3 раза, а после соломы содержание легкогидролизуемого азота было такое же, что на контроле.

**Таблица 2- Состав азота лугово-каштановой тяжелосуглинистой почвы**

Виды удобрений, фактор В	Горизонт, см	Легкогидролизуемый азот, мг/кг
Без удобрений (контроль);	0-10	139,3
	10-20	113,4
	20-30	82,6
Запашка соломы озимой пшеницы-2т/га;	0-10	169,3
	10-20	133
	20-30	82
Зеленая масса гороха посевного;	0-10	316,4
	10-20	196,0
	20-30	135,8
Зеленая масса рапса ярового;	0-10	197,7
	10-20	127,9
	20-30	110,6
N <sub>150</sub> P <sub>75</sub> K <sub>75</sub> ;	0-10	325,5
	10-20	198,0
	20-30	140,7
Навоз-КРС 30 т/га;	0-10	315,8
	10-20	186,9
	20-30	130,2
Зеленая масса амаранта.	0-10	198,9
	10-20	128,7
	20-30	111,5

**Заключение**

Результаты исследований показали, что заплата зеленой массы пожнивных культур, а также внесение соломы, навоза и минеральных удобрений способствуют улучшению питательного режима почвы, ее плотности, пористости под яровыми зерновыми культурами.

Величина плотности почвы под изучаемыми видами удобрений и зерновыми культурами в период ее возделывания изменялась в зависимости от изучаемых факторов и, как правило, не превышала

величину оптимальной плотности для этих культур.

Средние значения величины пористости почвы при возделывании культур по вариантам опыта изменялись в интервале от 47 % до – 52 % и оцениваются как «удовлетворительное».

На содержание легкогидролизуемого азота в пахотном горизонте почвы благоприятно повлияла заплата сидеральных культур в поживный период после уборки озимой пшеницы, где содержание данной формы азота в 1,5 раза выше, чем на контроле.

**Список литературы**

1. 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. - Т9. -№1. -С.4-7.
2. Айтемиров А.А. Сроки поливов и способы обработки почвы под поживные культуры на зерно. //Технология производства зерна на орошаемых землях Дагестана. - Махачкала, - 1985. - С.92-95.
3. Алексеев Е.К. Зеленое удобрение в нечерноземной полосе. - М.: Сельхозгиз, 1959. - 278 с.
4. Базиков М.А., Битаров К.М. и др. Влияние севооборотов на засоренность посевов //Земледелие. -2003. - №6. - С. 26 - 27.
5. Батяхина Н.А. Агроэкологическая оценка действия и последствий сидератов //Земледелие. - 2002. - №5. - С.25.
6. Доброхлеб И.Ф. Применение зеленого удобрения в Московской области. - М.: Моск. рабочий, 1958.-55 с.
7. Довбан К.И. Зеленое удобрение в современной земледелии. Вопросы теории и практики. - Минск: Белорусская наука, 2009. – 404 с.
8. Довбан К.И., Довбан В.К., и др. Сидерация в интенсивном земледелии. Обзорная информация. - М.: ВНИИТЭИ агропром, 1992.
9. Лошаков В.Г. Зеленое удобрение в земледелии России /Под ред.В.Г. Сычева. - М.: ВНИИА, 2015. – 300 с.
10. Лошаков В.Г. промежуточные культуры в севооборотах Нечерноземной зоны. - М.: Россельхозиздат, 1980. – 126 с.
10. Лошаков В.Г. Севооборот и плодородие почвы/Под ред. В.Г. Сычева. - М.: ВНИИ агрохимии им. Д.Н. Прянишникова, 2012. – 512 с.
11. Лошаков В.Г. Промежуточные культуры как фактор интенсификации земледелия и окультуривания дерново-подзолистых почв.- М.: ТСХА, 1982.- 406 с.
12. Мерзлая Г.Е., Державин и др. Рекомендации по эффективному использованию соломы и сидератов в земледелии /Под ред. В.Г. Сычева. - М.:ВНИИА. 2012. – 44 с.
- 13.Новиков М.Н., Тужилин В.М., и др. и др. Биологизация земледелия в Нечерноземной зоне. /Под ред. А.И. Еськова. – Владимир: ВНИПТИ – ОУ, 2004. – 260 с.
- 14.Прянишников Д.Н. Избранные сочинения в 3 томах. - М.: Сельхозгиз, 1965.
15. Рекомендации по эффективному использованию соломы и сидератов в земледелии / Под ред. В.Г. Сычева. - М.: ВНИИА. 2012.-44 с
- 16.Сычев В.Г., Ефремов Е.Н. Концепция программы агрохимических мероприятий до 2020 // Инновационные решения регулирования плодородия почв сельскохозяйственных угодий. - М.:ВНИИА, 2011. - 30 с.
17. Магомедов Н.Р. Пути повышения полевого и лугового кормопроизводства в Дагестане // Бюллетень Ставропольского научно-исследовательского института сельского хозяйства. - 2012. - № 4. - С. 288.

**References**

1. Abdullaev J.N., Magomedov N.R., Gasanov G.N., Beksultanov A.A. The productivity of crop cultures in comparison with the natural phytocenosis in the Coastal sub-province of Dagestan // Problems of development of the agro-industrial complex of the region. – 2012. V.9. -№1.-P.4-7
2. Aytymirov, A. A., Timing of irrigation and methods of tillage for crop culture for grain. //Technology of grain production on irrigated lands of Dagestan. - Makhachkala, 1985. -P-92-95.
3. Alekseev E. K. Green fertilizer in the non-Chernozem zone. - M.: Selkhozgiz, 1959. 278 p.
4. Bazikov M. A., Bitarov K. M. et al. the Influence of crop rotation on weed infestation of crops // Agriculture, 2003. - №6. - P. 26 - 27.
5. Batkhina N.. Agroecological assessment of the effect and aftereffect of green manure //Agriculture. - 2002. - №5. - P. 25.
6. Dobrokhleb I. F. The use of green fertilizer in the Moscow region. - M.: Moscow worker, 1958.55 PP.
7. Dowban K. I. Green manure in modern agriculture. Theory and practice. -Minsk: Belarusian science, 2009. - 404 p.
8. Dowban, K. I., Dowban V. K., etc. Sideration in the intensive agriculture. Overview information. - M.: VNIITEIagroprom, 1992.
9. Loshakov, V. G. Green fertilizer in the agriculture of Russia /Under the editorship of V. G. Sychev. – M.:VNIIA,



2015. - 300 p.

10. Loshakov V. G. *Intermediate crops in crop rotations of non-Chernozem zone.* - M.: Rosselkhozizdat, 1980. - 126 p.
11. Loshakov V. G. *crop Rotation and soil fertility/ Under the editorship of V. G. Sychev.*  
M.: All-Russian Research Institute of Agrochemistry named after D. N. Pryanishnikov, 2012. - 512 p.
12. Loshakov V. G. *Intermediate crops as a factor of intensification of agriculture and cultivation of sod-podzolic soils*  
- M.: TSHA, 1982. 406 p.
13. Merzlaya G. E., Derzhavin et al. *Recommendations on the effective use of straw and green manure in agriculture*  
/ed.V. G. Sychev. - Moscow: VNIIA. 2012. - 44 p.
14. Novikov M. N., Tuzhilin V. M., etc., etc., *The biologization of the agriculture in the Nonchernozem zone.* , Ed. A. I. Eskova. – Vladimir: VNIPTI – OU, 2004. – 260 p.
15. Pryanishnikov, D. N. *Selected works in 3 volumes.* - M.: Selkhozgiz, 1965.
16. *Recommendations for the effective use of straw and green manure in agriculture.* -M.: VNIIA, ed. V. G. Sychev 2012. -44 s
17. Sychev V. G., Efremov E. N. *The concept of the program of agrochemical activities until 2020 // Innovative solutions for soil fertility management of agricultural lands.* - Moscow: VNIIA, 2011. 30 PP.
18. Magomedov N.R. *Ways of increasing of the field and meadow forage production in Dagestan // Bulletin of the Stavropol Research Institute of Agriculture.* - 2012. - No. 4.- P. 288.

УДК 633.16.575

DOI 10.15217/issn2079-0996.2019.2.21

### ХАРАКТЕР РАЗВИТИЯ И НАСЛЕДОВАНИЯ ПОЛОСАТОЙ ПЯТНИСТОСТИ ЛИСТЬЕВ ЯЧМЕНЯ В УСЛОВИЯХ ЮЖНОГО ДАГЕСТАНА

Б.А. БАТАШЕВА,<sup>1</sup> д-р биол. наук

В.И. ИБИШЕВА<sup>1</sup>, лаборант-исследователь

Р.А. АБДУЛЛАЕВ<sup>2</sup>, канд. биол. наук

О.Н. КОВАЛЕВА<sup>2</sup>, канд. биол. наук

И.А. ЗВЕЙНЕК<sup>2</sup>, канд. биол. наук

Е.Е. РАДЧЕНКО<sup>2</sup>, д-р биол. наук

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

<sup>2</sup>ФИЦ «Всероссийский институт генетических ресурсов растений им. Н.И. Вавилова»,  
г. С.-Петербург

### THE NATURE OF DEVELOPMENT AND INHERITANCE OF BARLEY LEAF STRIPE IN THE SOUTHERN DAGESTAN

B.A. BATASHEVA<sup>1</sup>, Doctor of Biological Sciences

V.I. IBISHEVA<sup>1</sup>, Research laboratory assistant

R.A. ABDULLAEV<sup>2</sup>, Candidate of Biological Sciences

O.N. KOVALEVA<sup>2</sup>, Candidate of Biological Sciences

I.A. ZVEYNEK<sup>2</sup>, Candidate of Biological Sciences

E.E. RADCHENKO<sup>2</sup>, Doctor of Biological Sciences

<sup>1</sup>Dagestan experimental station Branch of the All-Russian Research Institute of Plant Growing, Dербent.

<sup>2</sup>Federal Research Center N. I. Vavilov All-Russian Institute of Plant Genetic Resources

**Аннотация.** На Дагестанской опытной станции ВИР имени Вавилова ежегодно проводится исследование полевой устойчивости образцов ячменя культурного (*Hordeum vulgare* L.) к грибным болезням. Отмечены широко распространенные грибные болезни культуры, как мучнистая роса и карликовая ржавчина, развитие которых часто достигает эпифитотийного уровня. В условиях Южного Дагестана проявляется также полосатая пятнистость листьев, которая более вредоносна. Данная работа посвящена изучению распространения, развития и характера наследования болезни. Установлено, что генетический контроль устойчивости к полосатой пятнистости у сорта Scarlett определяется аллелями двух доминантных генов.

**Ключевые слова:** ячмень, грибные болезни, полосатая пятнистость листьев, развитие и наследование, устойчивость.

**Abstract.** Dagestan experimental station of the All-Russian Research Institute of Plant Growing named after Vavilov annually conducts studies of the resistance of cultural barley (*Hordeum vulgare* L.) samples to the fungal diseases. The studies have identified the widespread fungal diseases of the culture, such as powdery mildew and dwarf rust, the development of which often reaches the epiphytotic level. A leaf stripe, which is more harmful, is also found in the Southern Dagestan. This work is devoted to the study of the spread, development and nature of the inheritance of the disease. It has been found out that genetic control of resistance to the leaf stripe in Scarlett variety is determined by alleles of two dominant genes.

**Key words:** barley, fungal diseases, leaf stripe, development and inheritance, stability.

**Введение.** Среди грибных болезней, поражающих ячмень в южно-плоскостной зоне Дагестана [2,3], серьезную опасность представляет полосатая пятнистость листьев ячменя, возбудителем которой является *Drechsleragraminea* (Rabenh.) Shoemaker (syn. *Helminthosporiumgramineum* Rabenh.). Литературные сведения по устойчивости ячменя к данной болезни крайне малы и носят фрагментарный характер.

По известным в литературе данным, устойчивость к полосатой пятнистости может быть как олигогенной, обеспечивающей полную защиту сортов, так и полигенной с различной степенью выраженности признака [8].

Проводятся исследования в культуре *in vitro* с целью получения устойчивых к *D. graminea* клеточных линий и регенерированных растений [5].

Поиски новых источников устойчивости наиболее активно проводятся в странах Ближнего Востока, а в Европе – в Дании и Италии. В России практически отсутствуют исследования по генетике, признаку устойчивости ячменя к патогену [1].

Существенная вредоносность болезни и восприимчивость возделываемых в регионе сортов определяют актуальность исследований болезни в разных аспектах.

#### Материалы и методы

Работа выполнена на Дагестанской опытной станции ВИР. Материалом для исследований служили образцы ячменя из коллекции ВИР. Полевые опыты закладывали в один срок (озимый срок посева, вторая



**Рисунок 1 - Поражение листьев ячменя возбудителем полосатой пятнистости при естественном инфекционном фоне**

Проявление болезни наблюдается уже на листьях всходов ячменя в виде бледно-желтых пятен, переходящих в фазу выхода в трубку в продольные светлые полосы, позже ткани на них отмирают и становятся темно-коричневыми. Полосы растекаются, листья расщепляются на 2 - 3 части, а затем усыхают и отмирают [2. 6].

Из анализа многолетних данных уровень развития болезни по годам не одинаков, что, вероятно, связано с гидротермическим режимом года исследований. По данным полевой оценки болезнь хорошо развивается и может быть оценена с частотой раз в 3-4 года.

Ежегодно наблюдаемый уровень естественного

половина октября). Площадь питания одного растения – 5x20 см. Устойчивость образцов к возбудителю полосатой пятнистости оценивали по 9-балльной шкале, на основе учета количества пораженных растений относительно к их общему числу на делянке.

Закладка полевых опытов и лабораторно-полевые исследования проведены в соответствии с Методическими указаниями ВИР [7]. Статистическая обработка результатов исследований осуществлена по Б.А. Доспехову[4].

#### Результаты исследований и обсуждение

Кроме наиболее распространенных грибных болезней ячменя, мучнистой росы и карликовой ржавчины, в Южном Дагестане встречается также полосатая пятнистость листьев.

Она проявляется реже, что, вероятно, связано с биологией гриба, но в случае эпифитотии причиняемый урожаю ущерб гораздо выше по сравнению с другими болезнями. Полосатая пятнистость в регионе практически не исследована.

#### В задачу наших исследований входило изучение характера развития, вредоносности и наследования полосатой пятнистости листьев ячменя (*D.graminea*).

В данной зоне наблюдается первичное глубокое инфицирование семян, при этом пораженные растения высыхают целиком, не сформировав ни одного жизнеспособного зерна (рис. 1, 2.).



**Рисунок 2- Пораженное полосатой пятнистостью (слева) и здоровое (справа) растения**

инфекционного фона позволяет достоверно выявлять лишь сильно восприимчивые образцы, которые могут быть использованы как тестеры восприимчивости.

По многолетним данным эпифитотийный уровень болезни наблюдался в 1995, 1998, 2002 и 2005 гг.

Анализ результатов выявил образцы ячменя с полевой устойчивостью к возбудителю полосатой пятнистости в 7-9 балл. Выделенные ячмени принадлежат отечественной (Самарская, Московская, Белгородская, Кировская, Челябинская области) и зарубежной (Латвия, Германия, Франция, Болгария и Югославия) селекции, что указывает на распространение патогена в регионах и

соответствующее направление селекции.

Данные образцы дифференцируются по типу развития и характеризуются сочетанием устойчивости с продуктивностью (табл. 1).

В их числе Scarlett (к-30469, Германия), который был включен в скрещивание с неустойчивыми сортами Gerbel (к-26832, Франция) и Polygena (к-30402, Эстонии).

**Таблица 1- Образцы ячменя, устойчивые к полосатой пятнистости**

№ каталога ВИР	Происхождение	Образец	Высота растения, см.	Число продуктивных стеблей, шт/м <sup>2</sup>	Масса зерна, г.	
					1000 зерен	с 1 м <sup>2</sup>
<b>я р о в ы е</b>						
30464	Германия	Brenda	88,3	822	44,1	556,7
30727	Латвия	Sencis	103,3	602	49,1	563,3
30806	Кировская обл.	Новичок	100,0	610	47,3	576,7
30799	Самарская обл.	Безенчукский 2	113,3	710	53,2	586,7
30779	Московская обл.	ГЦ 179	96,7	608	49,4	590,0
30775	Челябинская обл.	Табол	90,0	776	49,5	596,7
30450	Челябинская обл.	Челябинский 95	105,0	716	54,2	616,7
30623	Белгородская обл.	Белгородец	115,0	639	54,4	630,0
30819	Челябинская обл.	Челябинский 1	103,3	735	44,3	633,3
30468	Германия	Orthega	90,0	1153	49,7	658,3
30780	Московская обл.	ГЦ-254	96,7	736	48,2	686,7
30469	Германия	Scarlet	86,7	1028	44,2	695,0
<b>о з и м ы е</b>						
30503	Германия	Catania	110,0	515	46,8	475,0
30516	Франция	Intro	108,3	516	57,7	486,7
30790	Германия	Casrio	98,3	615	58,3	486,7
30762	Германия	Duet	103,3	445	53,9	490,0
30540	Франция	Spot	95,0	684	51,5	491,7
30524	Франция	Maya	103,3	654	53,9	493,3
30488	Болгария	Кармен	100,0	950	51,2	496,7
30476	Югославия	Novosadski 183	100,0	856	48,8	498,3
30791	Германия	Bombay	101,7	536,5	59,9	500,0
30506	Франция	Kelibia	95,0	777	55,9	503,3
30522	Франция	Maxim	100,0	581	43,4	508,3
30788	Германия	Cornelia	115,0	351,5	53,5	520,0
30783	Германия	Punch	98,3	689,5	55,5	520,0
30784	Германия	Tiffany	103,3	522,5	58,3	528,3
30527	Франция	Mobican	105,0	483	47,3	550,0
30493	Франция	Adri	108,3	492	39,7	621,7
30793	Германия	Grete	100,0	455,5	49,9	523,3
30798	Германия	Уши	110,0	368	44,9	545,0

В первом поколении доминировала устойчивость. В F<sub>2</sub>Scarlett × Gerbel среди 265 растений 247 были устойчивыми, 18 – восприимчивыми. Неустойчивые растения сильно отставали в развитии, высушались и погибали. Данное соотношение фенотипов соответствует расщеплению по двум доминантным генам устойчивости 15:1 ( $\chi^2 = 0,09$ ). Аналогичное соотношение выявлено и в комбинации Scarlett × Polygena. Среди 259 растений F<sub>2</sub> 242 проявили устойчивость, а 17 оказались восприимчивыми. Соотношение 242:17 также соответствует 15:1 ( $\chi^2 = 0,08$ ).

### Заключение

Таким образом, генетический контроль устойчивости к полосатой пятнистости у сорта Scarlett определяется аллелями двух доминантных генов. При наличии инфекционного фона все рецессивные гомозиготы являются летальными, не доходят до стадии формирования зерна, поэтому в природе не могут быть обнаружены. Вероятно, жизнеспособными являются доминантные гомозиготы, ди- и моногетерозиготные формы, т.е. генотипы, содержащие хотя бы один из доминантных аллелей, определяющих устойчивость к полосатой пятнистости.

### Список литературы

1. Афанасенко О.С. Устойчивость ячменя к гемибактериальным патогенам // Идентифицированный генофонд растений и селекция. - СПб. - 2005. - С. 592-614.

2. Баташева Б.А. Полосатая пятнистость листьев ячменя в Южном Дагестане // Вестник РАСХН. - 2011. - №2. - С.58-59.
3. Баташева Б.А., Абдуллаев Р.А., Радченко Е.Е., Ковалева О.Н., Звейнек И.А., Муслимов М.Г., Арнаутова Г.И. Эколого-географическая приуроченность устойчивости ячменя к грибным болезням // Проблемы развития АПК региона. - 2018. - № 4(36) - С.26-32.
4. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. -М.:Колос, 1979.-416с.
5. Карпухина А.М. Использование клеточной селекции для повышения устойчивости ячменя к полосатой пятнистости // Вісн. аграр. науки. (Укр.). - 2001. - №7. - С. 37-40.
6. Кузнецова Т.Е., Серкин Н.В. Селекция ячменя на устойчивость к болезням. - Краснодар, 2006. - 287с.
7. Лоскутов И.Г., Ковалева О.Н., Блинова Е.В. Методические указания по изучению мировой коллекции ячменя и овса.-СПб.:ВІР, 2012.- 63с.
8. Thomsen S.B., Jensen H.P., Jensen J., Skou J.P., Jorgensen J.H. Localization of a resistance gene and identification of sources of resistance to barley leaf stripe // Plant Breed. - 1997. V. 116.- P. 455-459.

#### References

1. Afanasenko O.S. Barley resistance to the hemibiotrophic pathogens // Identified plant gene pool and selection. - SPb. - 2005.- p. 592-614.
2. Batasheva B.A. Barley leaf stripe in South Dagestan // Bulletin of the Russian Academy of Agricultural Sciences. - 2011. - №2. - P.58-59.
3. Batasheva B.A., Abdullaev R.A., Radchenko E.E., Kovaleva O.N., Zveynek I.A., Muslimov M.G., Arnautova G.I. Ecological and geographic timing of barley resistance to the fungal diseases // Problems of development of the agroindustrial complex of the region. Makhachkala. - 2018. - No. 4 (36) - P.26-32.
4. Dospekhov B.A. Methods of field experience. -M.: Kolos, 1979.-416s.
5. Karpukhina A.M. The use of the cell selection to increase the resistance of barley to leaf stripe // ViSn. agrarian science. (Ukrain). -2001.-№7. -Pp. 37-40.
6. Kuznetsova T.E., Serkin N.V. Barley breeding for disease resistance. Krasnodar. 2006.287s.
7. Loskutov I.G., Kovaleva O.N., Blinova E.V. Guidelines for the study of the world collection of barley and oats.-SPb.: VIR, 2012.-63s.
8. Thomsen S.B., Jensen H.P., Jensen J., Skou J.P., Jorgensen J.H. Localization of a resistance gene and identification of sources of resistance to barley leaf stripe // Plant Breed. - 1997. V. 116. - P. 455-459

УДК 633.2.031/033, 33/635:631.52

#### ВВЕДЕНИЕ В КУЛЬТУРУ INVITRO, РАЗМНОЖЕНИЕ И АДАПТАЦИЯ EXVITRO КОМПЛЕКСНО-УСТОЙЧИВЫХ СОРТОВ ВИНОГРАДА

**А.А. БАТУКАЕВ<sup>1,2</sup>**, д-р с.-х. наук, профессор

**Э.А. СОБРАЛИЕВА<sup>1</sup>**, зав. лаб. «Биотехнология с.-х. растений»

**М.С. БАТУКАЕВ<sup>1,2</sup>**, ст. преподаватель

**Д.О. ПАЛАЕВА<sup>1</sup>**, зав. каф. плодовоовощеводства и виноградарства

**М.Ш. ИДРИСОВА<sup>2</sup>**, науч. сотрудник

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет», г. Грозный, Россия,

<sup>2</sup>ФГНУ «Чеченский научно-исследовательский институт сельского хозяйства», п.Гикало, Россия

#### INTRODUCTION TO CULTURE IN VITRO, REPRODUCTION AND ADAPTATION EX VITRO COMPLEX-RESISTANT GRAPE VARIETIES

**A.A. BATUKAEV<sup>1,2</sup>**, doctor of agricultural sciences, professor

**E.A. SOBRALIEVA<sup>1</sup>**, Head of the Laboratory "Biotechnology of agricultural plants"

**M.S. BATUKAEV<sup>1,2</sup>**, Senior teacher

**D.O. PALAEVA<sup>1</sup>**, Head of the Department of the fruit and vegetable growing and viticulture

**M.Sh. IDRISOVA<sup>2</sup>**, Researcher

<sup>1</sup>Chechen State University, Grozny, Russia,

<sup>2</sup>Chechen Research Institute of Agriculture, Gikalo, Russia

**Аннотация.** Актуальной проблемой настоящего времени является сокращение или прекращение использования химических веществ в борьбе с болезнями и вредителями с целью охраны окружающей среды от загрязнения за счет внедрения сортов, устойчивых к болезням и вредителям, не требующих химических средств борьбы. Совершенствованы основные элементы технологического процесса оздоровления и размножения invitroи адаптация exvitro комплексно-устойчивых сортов винограда (Восторг, Молдова, Подарок Магарача,

Виорика). Приживаемость апикальных меристем на этапе введения в культуру *in vitro* у сортов Восторг и Подарок магарача была наиболее высокой (55% и 65%). Использование регуляторов роста (6-БАП, 2iP, кинетин) способствовало усилению процесса ризогенеза и увеличение коэффициента размножения растений в условиях *in vitro*. Присутствие в питательной среде 2 iP оказывало отрицательное действие на образование дополнительных побегов у эксплантов винограда, снижая как коэффициент размножения, так и среднюю длину побегов. Присутствие кинетина в питательной среде в комбинации с БАП положительно влияло на развитие эксплантов. Так, на фоне концентрации БАП 0,5 мг/л присутствие кинетина (0,5 мг/л) обеспечило максимальный коэффициент размножения - 2,9 и некотором уменьшении средней длины побегов. При адаптации *ex vitro* лигногумат при всех концентрациях оказывал положительное действие на растения винограда, которое проявлялось в положительном влиянии на увеличение площади листьев, а также на увеличение высоты растений на 30 день, при концентрации препарата 1,0 г/л. Применение разработанных элементов технологии клонального микроразмножения и приемов адаптации растений винограда, позволило существенно увеличить коэффициент размножения и выход качественного посадочного материала винограда, снизить себестоимость производимых растений и повысить рентабельность.

**Ключевые слова:** адаптация, *in vitro*, *ex-vitro*, меристема, пробирочные растения, регуляторы роста, сосуд-пакеты, субстрат, приживаемость растений.

**Abstract.** *An important problem of the present time is the reduction or cessation of the use of chemicals in the control of diseases and pests in order to protect the environment from pollution through the introduction of varieties resistant to diseases and pests that do not require chemical means of control. The basic elements of the technological process of in vitro recovery and reproduction and the adaptation of the ex vitro complex-resistant grape varieties (Vostorg, Moldova, Podarok Magaracha, Viorica) have been improved. The varieties Vostorg and Podarok magaracha has the highest survival rate of the apical meristem at the stage of introduction into the culture in vitro (55% and 65%). The use of growth regulators (6-BAP, 2iP, kinetin) contributed to the enhancement of the rhizogenesis process and an increase in the coefficient of plant reproduction in vitro. The presence of 2iP in the nutrient medium had a negative effect on the formation of additional shoots of grape explants, reducing both the multiplication factor and the average length of the shoots. The presence of kinetin in the nutrient medium in combination with BAP had a positive effect on the development of explants. Thus, against the background of a BAP concentration of 0.5 mg / l, the presence of kinetin (0.5 mg / l) provided the maximum breeding rate of 2.9 and a slight decrease in the average length of the shoots. When adapting ex vitro, lignohumate at all concentrations had a positive effect on grape plants, which manifested itself in a positive effect on the increase in leaf area, as well as on an increase in plant height by day 30, at a preparation concentration of 1.0 g / l. The use of the developed elements of the technology of clonal micro-multiplication and methods of adapting the grape plants made it possible to significantly increase the multiplication factor and yield of high-quality planting material of grapes, reduce the cost of plants produced and increase profitability.*

**Keywords:** *adaptation, in vitro, ex-vitro, meristem, test-tube plants, growth regulators, vessel-packs, substrate, plant survival.*

### Введение

В последнее время в Государственный реестр селекционных достижений РФ вошло очень мало перспективных отечественных сортов, которые нуждаются в ускоренном размножении. Распространение новых сортов часто ограничивают трудности размножения, поэтому клональное микроразмножение - единственный эффективный способ получения выровненного корнесобственного материала этой культуры. Однако, несмотря на успехи в разработке основных этапов культивирования *in vitro*, некоторые ценные сорта отличаются низким коэффициентом размножения и недостаточной жизнеспособностью при адаптации. По-прежнему весьма актуальной задачей является обеспечение надежного коэффициента размножения. Известные рекомендации порой трудно воспроизводимы на практике.

Потенциал регенерации зависит не только от наследственных особенностей, но также от и фитосанитарного и физиологического состояния исходных растений. В этой связи предварительная подготовка маточников к вегетативному размножению представляется весьма перспективной,

особенно при клональном микроразмножении винограда. По мнению большинства исследователей одним из наиболее трудоемких и уязвимых этапов клонального микроразмножения является адаптация регенерантов к нестерильным условиям: гибель пробирочных растений может быть весьма существенной и достигать 50% и более [1,8,12]. Слабое развитие надземной части и корней не дает возможность вырастить качественный посадочный материал в сжатые сроки. Это в первую очередь относится к трудноразмножаемым и тугорослым сортам. Высокая чувствительность микрорастений к стрессам и большие выпадения при адаптации заставляют искать пути увеличения их приживаемости в стрессовых условиях и активизации ростовых процессов на ранних этапах дорастивания. Ранее в опытах лаборатории виноградарства была показана высокая эффективность внекорневых обработок биологически активными веществами зеленых черенков садовых растений на этапе корнеобразования. Мы предположили, что применение регуляторов роста с цитокининовой активностью, а также гуминовых веществ, экологически безопасных микоризных и

адаптогенных препаратов может облегчить переход регенерантов к самостоятельному минеральному питанию и фотосинтезу в асептических условиях, сократит потери микрорастений винограда и ускорит их рост после пересадки *in vivo*.

Объектами исследования стали новые сорта винограда включенные в Государственный реестр. Оптимизация условий и приемов культивирования *in vitro* позволит ускорить разработку сортовых технологий ускоренного размножения и внедрить новые сорта в производство.

Цель работы – оптимизировать технологию клонального микроразмножения и способы адаптации новых сортов винограда (Восторг, Молдова, Подарок Магарача, Виорика) к нестерильным условиям.

Задача исследований – получение здорового посадочного материала винограда и введение системы сертификации посадочного материала по образцу европейских стран. Усовершенствовать технологию адаптации растений *in vitro* к условиям *in vivo*.

Применение разработанных элементов технологии клонального микроразмножения сортов винограда, позволило существенно увеличить выход качественного посадочного материала, снизить себестоимость производимых растений и повысить рентабельность. Растения, полученные с использованием биотехнологических методов, использованы для закладки маточных насаждений.

#### Методика проведения исследований

В качестве исходного материала были взяты интенсивно растущие зеленые побеги винограда. Эксплант растения 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). Вычленили 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°C, 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, цитокинин БАП (бензил-аминопурин) - 2 мг/л, источник углерода (сахароза) - 2 %, агар - 0,7 % и доводили РН до 6,4...6,5.

В качестве исходного материала были взяты интенсивно растущие зеленые побеги винограда, которые разрезали на одноглазковые черенки и далее проводили вычленение меристем в ламинарных боксах. В эксперимент были включены следующие сорта: (Восторг, Молдова, Подарок Магарача, Виорика).

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.

В качестве регуляторов роста использовали 6-бензиламинопурин (6-БАП), 2-изопентил-аденин (2iP), кинетин и лигногумат.

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 эсплантов, интенсивность роста эксплантов, формирование и развитие корневой системы.

#### Результаты исследований

##### 1. Регенерация растений из апикальной меристемы.

Проведенные исследования показали, что на первом этапе выращивания, меристемы через месяц после посадки, развились в кластер-побеги размерами 2...2,5 мм. Эти кластер-побеги повторно пересаживали на питательную среду. Пересадку производили в биологические пробирки. Далее эти растения были расчеренованы и получены клоны.

В конце мая с интенсивно растущих побегов сортов винограда Восторг, Молдова и Виорика, срезали верхушечные побеги (2-4 глазка), стерилизовали, вычленили меристемы и сажали на питательную среду. Материал сорта Подарок магарача брали из коллекции экспериментального участка. Самый высокий процент инфицированных и некротизированных меристем отмечается у сортов Молдова и Виорика (табл.1). Следует отметить достаточно высокий процент приживаемости апикальных меристем у сортов Восторг и Подарок магарача.

Таблица 1 - Приживаемость апикальных меристем на этапе введения в культуру *in vitro*

Сорт	Количество высаженных меристем, шт.	Инфицировано, шт.	Инфицировано %	Некротизировано шт.	Приживаемость	
					шт.	%
Восторг	20	5	25	4	11	55,0
Молдова	20	7	35	1	8	40,0
Подарок магарача	20	5	25	2	13	65,0
Виорика	20	9	45	4	7	35,0

Прижившиеся апикальные меристемы, через месяц после посадки, развились в кластер-побеги размерами 2...3 мм, которые были пересажены в биологические пробирки размером 40 x 120 мм. В течение 40..50 дней из кластер-побегов образовались регенеранты растений размерами 8... 10 см. Далее мы приступили к микроклональному размножению их. Растения-регенеранты разрезали на фрагменты, включавшие узел с листом и почкой (нижняя часть междоузлия длиннее верхней на 1...2 см). Полученные микрочеренки высаживали в повторно биологические пробирки размером 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 методами условиями.

Резюмируя полученные результаты, следует отметить, что даже невысокая приживаемость апикальных меристем дает возможность дальнейшего их культивирования и размножения, при котором возможно получение оздоровленного посадочного материала винограда.

#### Применение регуляторов роста в условиях *in vitro*

Из литературных источников известно [1,2,3,8,10], что успех при клональном микроразмножении винограда зависит в большой степени от сортовых особенностей. Большинство

исследователей использовали среду Мурасиге-Скуга [1,4,5,8] или её модификации[ ], а в качестве регуляторов роста - БАП в концентрации 0,5-3,0 мг/л [1,9,11].

С целью увеличения коэффициента размножения исследовали два варианта комбинаций регуляторов роста - БАП с 2iP и БАП с кинетином. Контролем служила модифицированная среда Мурасиге-Скуга, дополненная БАП в концентрации 0,5 мг/л и 1,0 мг/л. На экспериментальные среды высаживали одноглазковые микрочеренки винограда сортов Августин и Надежда АЗОС. Длительность культивирования составляла 4 недели, после чего определяли коэффициент размножения и среднюю длину побегов. (Табл.2,3).

Из данных таблицы 2 видно, что присутствие 2iP в питательной среде оказывало отрицательное действие на образование дополнительных побегов у эксплантов винограда, снижая как коэффициент размножения, так и среднюю длину побегов. Так, при одинаковой концентрации БАП, равной 0,5 мг/л, коэффициент размножения у эксплантов сорта Августин снизился от 2,5 до 1,9; у эксплантов сорта Надежда АЗОС - от 2,7 до 1,9. Еще в большей степени снижение коэффициента размножения наблюдали в вариантах с использованием комбинации 6-БАП с 2iP в концентрации 1,0 мг/л.

**Таблица 2 - Влияние регуляторов роста 6-БАП и 2iP на коэффициент размножения и среднюю длину побегов у эксплантов винограда различных сортов**

Сорт	Регуляторы роста, мг/л		Коэффициент размножения	Средн. длина побегов, мм
	6-БАП	2iP		
Августин	0,5	-	2,5 ± 0,4	37,7 ± 3,2
	0,5	0,5	2,9 ± 0,5	31,7 ± 2,95
	0,5	1,0	2,3 ± 0,3	33,3 ± 2,9
	0,5	5,0	1,9 ± 0,1	30,5 ± 2,0
	1,0	-	7,1 ± 0,75	26,3 ± 3,8
	1,0	0,5	4,3 ± 0,5	20,7 ± 1,8
	1,0	1,0	4,7 ± 0,5	19,5 ± 1,5
	1,0	5,0	2,6 ± 0,3	17,0 ± 1,3
Надежда АЗОС	0,5	-	2,7 ± 0,25	27,7 ± 2,55
	0,5	0,5	1,7 ± 0,2	25,3 ± 2,2
	0,5	1,0	1,8 ± 0,2	24,1 ± 2,6
	0,5	5,0	1,9 ± 0,2	21,5 ± 2,0
	1,0	-	9,0 ± 0,85	19,0 ± 1,8
	1,0	0,5	4,1 ± 0,4	27,9 ± 3,5
	1,0	1,0	4,5 ± 0,5	25,4 ± 2,9
	1,0	5,0	1,8 ± 0,2	29,4 ± 3,15

В контрольных вариантах у эксплантов обоих сортов коэффициент размножения на среде с БАП 1,0

мг/л более, чем в два раза превосходил таковой в опытных вариантах.

Таблица 3 - Влияние комбинаций регуляторов роста БАП и кинетина на коэффициент размножения и среднюю длину побегов различных сортов винограда

Сорт	Регуляторы роста, мг/л		Коэффициент размножения	Средн. длина побегов, мм
	6-БАП	Кинетин		
Августин	0,5	-	2,5 ± 0,4	37,7 ± 3,2
	0,5	0,25	2,4 ± 0,4	38,0 ± 3,0
	0,5	0,5	2,9 ± 0,4	33,3 ± 3,3
	1,0	-	7,1 ± 0,75	26,3 ± 3,8
	1,0	0,25	7,4 ± 0,8	21,2 ± 2,5
	1,0	0,5	7,5 ± 0,7	21,6 ± 2,5
Надежда АЗОС	0,5	-	2,7 ± 0,25	27,7 ± 2,55
	0,5	0,25	2,6 ± 0,25	34,5 ± 3,1
	0,5	0,5	2,9 ± 0,3	20,7 ± 1,9
	1,0	-	9,0 ± 0,85	19,0 ± 1,8
	1,0	0,25	8,0 ± 0,7	18,7 ± 1,4
	1,0	0,5	7,1 ± 0,6	18,0 ± 1,3

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

БАП и кинетина в концентрации 0,5 мг/л каждого, что обеспечивает максимальный коэффициент размножения.

#### Адаптация растений винограда *in vitro* в условиях *in vivo*

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 4.

Таблица 4 - Применение лигногумата 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 &gt; 95 %.



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 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.

В целом результаты данного опыта свидетельствуют о положительном влиянии лигногумата 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

микрклональному в частности.

Приживаемость апикальных меристем, из которых вырастает растение *in vitro* (10-12 см), дает возможность дальнейшего их культивирования и размножения (путем повторного черенкования), при котором возможно получение безвирусного посадочного материала.

Из испытанных регуляторов роста наиболее результативно проходила регенерация побегов при концентрации 6-БАП 0,5...1,0 мг/л. При массовом размножении побегов (одноглазковых эксплантов) оптимальной оказалась концентрация 6-БАП 2 мг/л.

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).

#### Acknowledgment

Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства науки и образования РФ прикладных научных исследований, и экспериментальных разработок в рамках реализации ФЦП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014-2020 годы». (Соглашение № 14.577.21.0292 от 04.12.2018г.) с уникальным идентификатором проекта RFMEFI57718X0292

#### Список литературы

1. Батукаев А.А. Совершенствование технологии ускоренного размножения и оздоровления посадочного материала винограда методом *in vitro*. -М.: Изд-во МСХА, 1998. - 222 с.
2. Белошапкина О.О., Жаркова И.В. Использование биопрепаратов при клональном микроразмножении земляники // Докл. ТСХА. -2001. - №273. - Ч.2.-С. 284-289.
3. Высоцкий, В.А. Биотехнологические приемы в современном садоводстве / В.А., Высоцкий: сборник научных работ ВСТИСиП РАСХН – Т. XXVI – М., 2011. - С.3-10
4. Корнацкий, С.А. Наиболее значимые элементы промышленной технологии клонального микроразмножения древесных культур / С.А. Корнацкий // Промышленное производство оздоровленного посадочного материала плодовых культур. - М., 2001. - С. 103-104.
5. Матушкина О. В., Пронина И. Н., Регенерационная способность перспективных сортов яблони *in vitro* // Плодоводство и ягодоводство России: сб. науч. тр. ФГБНУ ВСТИСП. – Том XXXXVII. 2016 – С. 211-215
6. Мукайлов М.Д. Интегрированная система обеспечения населения биологически ценными виноградом, плодами и продуктами их переработки в зимне-весенний период: дис. .... докт. с.-х. наук. – М., 2006. – 48 с.
7. Рамазанов О.М., Магомедов М.Г., Магомедова Ж.Г., Абдккеримов Г.А., Мукайлов М.Д. Хранение и транспортирование винограда. - Махачкала, 2009.
8. Цаценко Н.Н., Браткова Л.Г., Малыгина А.Н., Машенко М.Н., Выращивание мериклонов винограда в нестерильных условиях // Плодоводство и виноградарство Юга России. - 2017. - № 43 (1). – С. 30-41.
9. GriffisJ.Ljr; HennenG.; OglesbyR.P. Establishingtissue-culturedplantsinsoil [Способы выращивания почвы плодовых растений, полученных методом культуры тканей. (США)] Comb. Proc / Intern. PlantPropagators" Soc, 1984;- Т. 33. - Р. 618-622.
10. Filiti N. et.al. In vitro rhizogenesis: histoanatomicul aspects on Prunus root stock // Advans in Horticultural Sci. - 1987. - V.I. - №1. - Р. 34-38.
11. Preece J.E. The most tricky part of micropropagation: establishing plants in greenhouses and fields / Comb.Proc. Intern. Plant Propagators' Soc. - 2002 - Vol.51. - С. 300-303.

12. Batukaev A.A. Use of growth regulators in grapes grinding by in vitro method // 18th International Multidisciplinary Scientific GeoConference, SGEM -2018. Albena, Bulgaria 30 June-9 July, 2018. Volum 18, Issue 6.2. P.783-789.

#### References

1. Batukaev A.A. *Improving the technology of accelerated reproduction and improvement of the planting material of grapes by the method invitro / -M. : MSHA, 1998. 222 p.*
2. Beloshapkiya O.O., Zharkova I.V. *The use of biological preparations for the clonal micropropagation of strawberries // Reports of TAA. -2001. -№ 273, part 2. -S. 284-289.*
3. Vysotsky V.A. *Biotechnological techniques in modern horticulture / V.A. Vysotsky // Collection of scientific works of the All-Russian Horticultural Institute for Breeding, Agrotechnology and Nursery of the Russian Academy of Agriculture / Vol.XXVI - Moscow, 2011. - P.3-10*
4. Kornatsky, S.A. *The most significant elements of the industrial technology of clonal micropropagation of the tree cultures / S.A. Kornatsky // Industrial production of a healthy planting material of fruit crops. - M., 2001. - S. 103-104.*
5. Matushkina O.V., Pronina I.N. *The regenerative ability of promising apple varieties in vitro // Fruit and berry growing in Russia: Collection of scientific works of the the All-Russian Horticultural Institute for Breeding, Agrotechnology and Nursery. - Volume XXXVII. 2016 - p. 211-215*
6. Mukailov M.D. *Integrated system of providing the population with biologically valuable grapes, fruits and products of their processing in the winter-spring period:/ dis. ... Doctor of Agricultural Sciences. – M., 2006.*
7. 12. Ramazanov O.M., Magomedov M.G., Magomedova ZH.G., Abdkerimov G.A., Mukailov M.D. *Storage and transportation of grapes // Teaching aid for laboratory-practical classes and independent work of students of the specialty 110202 "Horticulture and Viticulture" / Makhachkala, 2009*
8. Tsatsenko, N.N., Bratkova, L.G., Malykhina, AN, Mashchenko, M.N. *Growing of the grape mericlons under non-sterile conditions // Fruit growing and Viticulture of the South Russia. - 2017. - No. 43 (1). -Pp. 30-41.*
9. Filiti N. et.al. *In vitro rhizogenesis: histoanatomical aspects on Prunus root stock // Advans in Horticultural Sci. 1987. - V.I. - №1. - P. 34-38.*
10. Preece J.E. *The most tricky part of micropropagation: establishing plants in greenhouses and fields / Comb.Proc. Intern. Plant Propagators' Soc. - 2002 - Vol.51. - C. 300-303.*
11. Batukaev A.A. *Use of growth regulators in grapes grinding by in vitro method // 18th International Multidisciplinary Scientific GeoConference, SGEM -2018. Albena, Bulgaria 30 June-9 July, 2018. Volum 18, Issue 6.2. P.783-789.*

УДК 632.786:635.64(740.46)

### БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ ХЛОПКОВОЙ СОВКИ И ЗАЩИТА ТОМАТА ОТ ЕЁ ВРЕДНОСТИ С ПОМОЩЬЮ ИНСЕКТИЦИДОВ В АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ

**Ш.Б. БАЙРАМБЕКОВ**, д-р с.-х. наук, профессор

**Н.К. ДУБРОВИН**, д-р с.-х. наук

**М.Ю. АНИШКО**, канд. с.-х. наук

Всероссийский научно-исследовательский институт орошаемого овощеводства и бахчеводства – филиал ФГБНУ «Прикаспийский аграрный федеральный центр Российской академии наук» г. Камызяк, Астраханская область

### **BIOLOGICAL FEATURES OF THE DEVELOPMENT OF COTTON BUDWORM AND PROTECTION OF TOMATO AGAINST ITS HARMFULNESS WITH THE USE OF THE INSECTICIDES IN THE ASTRAKHAN REGION**

**Sh.B. BAIRAMBEKOV**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor

**N.K. DUBROVIN**, Doctor of Agricultural Sciences

**M.Yu. ANISHKO**, Candidate of Agricultural Sciences

All-Russian Research Institute of Irrigated Vegetable and Melon Growing – branch of Precaspian Agrarian Federal Research Center of the Russian Academy of Sciences

**Аннотация.** В Астраханской области в структуре овощных площадей томат открытого грунта занимает первое место, а плоды являются брендом на территории РФ. Основным вредителем плодов томата в ЮФО и других регионах России являются гусеницы хлопковой совки. В статье приводятся данные по изучению биологии развития хлопковой совки на томате в орошаемых условиях Астраханской области и борьба с ней. Изучение развития хлопковой совки от вылета бабочек из зимующих куколок до последней фазы развития вредителя в конце вегетации, выявления наиболее вредоносных поколений и время их появления – очень важно для выработки мер борьбы с ней. В основу

исследований заложена оценка состояния популяций хлопковой совки. Научная работа проводилась в лабораторных и полевых условиях зоны дельты Волги Астраханской области. Выявлено влияние современных инсектицидов Проклэйм, Ланнат и Авант при двукратной обработке на снижение поврежденности плодов томата. Установлено, что первое поколение хлопковой совки в основном проходит развитие на сорных растениях и посевах люцерны. Наибольший вред плодам томатов наносят гусеницы второго и третьего поколения. В результате исследований выявлено, что наибольшая биологическая эффективность от 87% до 100% получена от двукратной обработки инсектицидами Ланнат 20Л и Проклэйм в нормах расхода 1,2 л/га и 0,4 кг/га. От опрыскивания растений этими препаратами урожайность томатов увеличилась на 16,6-14,2 т/га, в остальных опытных вариантах с применением инсектицидов прибавка урожайности была на уровне 3,3-13,5 т/га, по сравнению с контролем.

**Ключевые слова:** хлопковая совка, томат, куколки, яйцо, гусеницы, инсектициды, плоды, вредоносность.

**Abstract.** *Tomato cultivated in open ground ranks the first in the structure of vegetable areas of the Astrakhan region, and its fruits are the brand in the territory of the Russian Federation. The main pest of tomato fruits in the Southern Federal District (UFO) and other regions of Russia is the cotton budworm. The article presents the data from the study of the developmental biology of the cotton budworm on a tomato in irrigated conditions of the Astrakhan region and its control methods. Studying the development of the cotton budworm from the phase of butterflies rising from wintering pupae to the last phase of pest development at the end of the vegetation, as well as identifying the most harmful generations and the time of their appearance are very important for developing of pest control measures. The basis of the research is the assessment of the state of the cotton budworm populations. The scientific work was carried out in laboratory and in the field conditions of the Volga delta zone of the Astrakhan region. There was revealed the effect of modern insecticides: Proclaim, Lannat and Avant under double treatment on reducing the damage of tomato fruits. It has been established that the first generation of the cotton budworm is mainly developing on weeds and alfalfa crops. Worms of the second and third generations cause the largest harm of the tomato fruits. As a result of the research it was found that the highest biological efficiency from 87% to 100% was obtained due to double treatment with insecticides Lannat 20L and Proclaime in consumption rates of 1,2 l/ha and 0,4 kg/ha. Thanks to spraying the plants with these preparations, the tomato yields have increased by 16,6-14,2 t/ha, on the other trial variants with the use of insecticides the yield increase was at the level of 3,3-13,5 t/ha compared to the control variant.*

**Keywords:** *cotton budworm (helicoverpa zea), tomato (Lycopersicum), pupae, egg, worm, insecticide, fruit, harmfulness.*

### Введение

Основной объем возделывания томата открытого грунта в России сосредоточен в Астраханской области, Кабардино-Балкарской Республике, Волгоградской области, Краснодарском и Ставропольском крае, Ростовской области и в Республике Дагестан. Астраханская область ежегодно производит 290 тыс. тонн томата на площади около 10 тыс. га.

Серьезным вредителем плодов томата во время вегетации являются гусеницы хлопковой совки (*Helicoverpa armigera* Hb) [2]. На юге России хлопковая совка дает одно-три поколения в год.

В Астраханской области в 2015-2017 годах хлопковая совка была распространена на томате и перце на площади 4,9 тыс. га в фазе яйцекладки и начала отрождения гусениц третьего поколения. Заселение отмечалось на 4,2 тыс. га. Повреждаемость томата составила от 1 до 5%. Гусеницы первого поколения имели распространение на посадках томата, а массовое заселение было отмечено на 1,0 тыс. га. Численность 2-5 экз./100 растений. Массовая численность 10 экз./100 растений отмечена в Харабалинском районе на площади более 100 га [1].

Цель проводимых исследований заключалась в оценке состояния популяции хлопковой совки в конкретных полевых условиях, установлении наиболее вредоносных поколений вредителя и в выявлении эффективности применения инсектицидов во время вегетации томата.

### Материалы и методика исследований

Опыты проводились с 2015 по 2017 годы в условиях зоны дельты Волги в ООО «Надежда-2» Камызякского района Астраханской области. Предшественник – люцерна и пруды. Исследования

проводились на томате открытого грунта сорт «Подарочный» при капельном орошении. Почвы опытного участка аллювиально-луговые, среднесуглинистые. Содержание гумуса – 2,4%, азота – 100,2 мг/кг, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 86,7 мг/кг, K<sub>2</sub>O – 250 мг/кг. Агротехника возделывания томата на опытных делянках применялась согласно рекомендациям, принятым для Астраханской области [4].

Стациональное распределение хлопковой совки на томате устанавливали обследованием посевов 1 раз в 5 дней. Каждый раз осматривали по 100 растений (20 проб по 5 растений в каждой) по диагонали участка с равномерными промежутками. Определяли заселенность растений (в %) и учитывали численность вредителя по фазам развития (яйца, гусеницы) [5].

Для оценки состояния популяции совки собирали яйца и помещали в лабораторию. Вместе с кусочками листьев их помещали в садки. Весь материал просматривали ежедневно и подсчитывали количество отродившихся гусениц. Яйца, не давшие гусениц в течение 4-5 дней, считались стерильными. Число поколений хлопковой совки устанавливали наблюдениями в полевых условиях и садках по общепринятой в защите растений методике [6]. Эффективность инсектицидов в борьбе с хлопковой совкой на томате изучали в полевом опыте [7,8].

Схема опыта:

1. Контроль (опрыскивание растений водой)
2. Проклэйм, ВРГ (50 г/кг) – 0,3 кг/га
3. Проклэйм, ВРГ (50 г/кг) – 0,4 кг/га
4. Ланнат 20Л, РК (200 г/л) – 0,8 л/га
5. Ланнат 20Л, РК (200 г/л) – 1,2 л/га
6. Авант, КЭ (150 г/л) – 0,2 л/га
7. Авант, КЭ (150 г/л) – 0,3 л/га

Срок 1-ой обработки – до начала плодообразования томатов, 2-ой – через 10-15 дней после первой. Размер делянок: посевной – 80 м<sup>2</sup>, учетной – 40 м<sup>2</sup>, повторность опыта – 4-х кратная. Опрыскивания проводили ручным опрыскивателем марки Hardi, из расчета 300 л/га.

В опыте учитывали:

1. Зараженность растений томата яйцами и гусеницами совков один раз в 5 дней на 40 растениях каждого варианта (10 растений в каждом повторении).

2. Пораженность бутонов и завязей – один раз в декаду на 40 растениях каждого варианта (10 растений в каждом повторении).

3. Количество и качество урожая путем поделяночного взвешивания и разделения плодов на

здоровые и поврежденные.

Во время исследований проводились фенологические наблюдения, учеты за биометрическими показателями растений, структуры урожая в соответствии с принятой методикой [3].

#### Результаты исследований

Установлено, что хлопковая совка повреждала в основном плоды томата. Первые поврежденные ею плоды томата зарегистрированы нами в начале первой декады июля. Максимальная поврежденность плодов (14,6%) отмечена в третьей декаде июля: в августе и сентябре поврежденность плодов была в пределах 5,9-6,4%. По мере старения растений увеличивался диаметр поврежденности плодов (табл. 1).

**Таблица 1 – Вредоносность хлопковой совки на томате (среднее за 2015-2017 годы)**

Даты учетов	Поврежденность плодов, %	Диаметр поврежденных плодов (см)	Примечание
1 декада июля	0,3	-	Измерение плода проводилось по наибольшему диаметру
2 декада июля	2,0	3,1 ± 1,1	
3 декада июля	14,6	3,4 ± 0,9	
1 декада августа	6,0	4,6 ± 0,9	
3 декада августа	6,4	-	
1 декада сентября	5,9	-	

Биологические особенности развития хлопковой совки за период 2015-2017 годов характеризовались началом вылета бабочек I-го

поколения из перезимовавших куколок (по наблюдениям в садках) во второй декаде мая. Вылет их продолжался почти в течение месяца (табл. 2).

**Таблица 2 – Фенокалендарь развития хлопковой совки**

Стадия развития	Май			Июнь			Июль			Август			Сентябрь	
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2
Зимующие куколки	*	*	*	*	*									
Бабочки I-го поколения		+	+	+	+									
Яйца I-го поколения		0	0	0	0	0								
Гусеницы I-го поколения			-	-	-	-	-							
Куколки I-го поколения /					0	0	0	0						
Бабочки II-го поколения							+	+	+	+				
Яйца II-го поколения							0	0	0	0				
Гусеницы II-го поколения							-	-	-	-	-			
Куколки II-го поколения										0	0	0	0	0
Бабочки III-го поколения											+	+	+	
Яйца III-го поколения											0	0	0	
Гусеницы III-го поколения												-	-	-

Выживаемость куколок хлопковой совки в результате перезимовки в среднем оказалась низкой. У куколок, зимовавших в условиях садка, она составила 28,5%, зимовавших в естественных условиях в поле и извлеченных из почвы в апреле –

13,5%.

Развитие I-го поколения целиком прошло на посевах люцерны и сорных растениях. Особенно большой была плотность яиц и гусениц совки на сорняках в конце мая - начале июня (табл.3).

**Таблица 3 – Заселение сорных растений совкой**

Количество на 1 м <sup>2</sup>	Дата учета			
	III декада мая	I декада июня	II декада июня	III декада июня
Яиц	88	144	100	24
Гусениц	36	132	48	0

Высокой была численность яиц и гусениц совки на посевах люцерны в течение июня и начало июля (табл. 4).

**Таблица 4 – Заселенность хлопковой совкой участков люцерны**

Количество на 1 м <sup>2</sup>	Дата учета			
	III декада мая	I декада июня	III декада июня	I декада июля
Яиц	32	40	60	6
Гусениц	4	0	8	48

Яйца и гусеницы I-го поколения хлопковой совки отмечались и на растениях томата (табл. 5).

**Таблица 5 – Заселенность растений томата I-м поколением хлопковой совкой**

Количество на 100 растениях	Дата учета		
	I декада июня	II декада июня	III декада июня
Яиц	11	13	3
Гусениц	0	1	0

Оценка состояния популяции хлопковой совки I-го поколения показала, что стерильность яиц была ниже критического уровня, составляя во 2 и 3-й декадах мая, соответственно, 46,5% и 48,0%, а в 1, 2 и 3-й декадах июня – 40%, 27,3% и 26,1% (табл. 6).

2-е поколение хлопковой совки развивалось в течение июля и августа и нанесло основной вред томату. Часть куколок 2-го поколения ушла в диапаузу и составила основной зимующий запас вредителя, однако теплая погода 3-й декады августа (в среднем на 3-5<sup>0</sup>

выше среднеголетних) и всего сентября способствовала положительному развитию 3-го поколения. Об этом говорят данные учетов численности куколок, проведенные в сентябре и октябре. Если во второй декаде сентября плотность куколок на 1м<sup>2</sup> составила 11,5 штук, то в первой декаде октября – 4 экземпляра, гусеницы старших возрастов 3-го поколения погибли при наступлении заморозков (фенокалендарь развития).

**Таблица 6 – Состояние популяций хлопковой совки**

Месяц	Декада	Количество отродившихся гусениц, %	Стерильность яиц, %	Место сбора яиц
Май	II	53,5	46,5	Сорные растения
	III	52,0	48,0	Сорные растения, люцерна
Июнь	I	60,0	40,0	Сорные растения, томат
	II	73,7	27,3	Томат, люцерна, сорные растения
	III	73,9	26,1	Томат, люцерна

Проведение двукратной обработки посадок томата инсектицидами Проклэйм, ВРГ 0,3-0,4 кг/га, Ланнат 20Л, КС 0,8-1,2 л/га и Авант, КС 0,2-0,3 л/га

привело к снижению поврежденности плодов хлопковой совки (табл. 7).

**Таблица 7 – Влияние инсектицидов на поврежденность плодов томата хлопковой совкой (среднее за 2015-2017 годы)**

Вариант	Норма расхода препарата л/(кг)/га	Учет на растениях II декада июля	Поврежденность плодов, %			
			Учет, проведенный при сборе урожая			
			III декада июля	I декада августа	III декада августа	I декада сентября
Контроль (вода)	-	6,2	6,6	6,0	6,4	5,9
Проклэйм, ВРГ	0,3	1,2	1,5	3,5	3,2	3,4
Проклэйм, ВРГ	0,4	0	2,7	3,2	3,4	2,9
Ланнат 20Л, РК	0,8	1,3	3,5	2,7	4,1	3,0
Ланнат 20Л, РК	1,2	0,8	2,7	2,5	2,8	3,9
Авант, КЭ	0,2	1,7	3,4	3,6	3,6	3,5
Авант, КЭ	0,3	0,9	2,6	3,8	4,9	3,9
НСР <sub>0,5</sub>	-	3,0	2,0	1,4	4,6	2,3

От обработки инсектицидами урожайность плодов томата увеличивалась во всех опытных вариантах от минимума 3,3 т/га в варианте Проклэйм

0,3 кг/га до максимума 16,6 т/га Ланнат 20 Л 1,2 кг/га, по сравнению с контролем (табл. 8).

Таблица 8 – Влияние инсектицидов на урожайность томата, т/га  
(среднее за 2015-2017 годы)

Вариант	Норма расхода препарата л (кг)/га	Урожайность, т/га				Средняя урожайность, т/га	Отклонение от контроля
		I	II	III	IV		
Контроль (вода)	-	53,0	45,3	36,2	48,8	45,8	
Проклэйм, ВРГ	0,3	55,9	48,6	39,2	52,5	49,1	+3,3
Проклэйм, ВРГ	0,4	70,7	56,4	49,6	63,4	60,0	+14,2
Ланнат 20Л, РК	0,8	68,3	56,5	46,0	66,4	59,3	+13,5
Ланнат 20Л, РК	1,2	66,0	64,2	53,0	66,5	62,4	+16,6
Авант, КЭ	0,2	57,1	51,2	49,8	57,1	53,8	+8,0
Авант, КЭ	0,3	63,4	51,2	51,3	62,1	57,0	+11,2
НСР <sub>05</sub>	-	-	-	-	-	4,3	-

### Заключение

Таким образом, развитие хлопковой совки проходило в трех полных поколениях. Основной вред томату открытого грунта наносили гусеницы 2-го поколения, максимальная поврежденность плодов достигала 14,6% в 3-й декаде июля. Основная причина появления крупных популяций вредителя – наличие большого количества земель, на которых не проводятся сельскохозяйственные работы. Появление хлопковой совки на томате совпадало с массовым цветением и образованием первых плодов. Однако вылет бабочек хлопковой совки был растянут на

месяц и более, поэтому появление одного поколения накладывалось на другое до октября, пока растения томата не погибали от заморозков. Такая особенность развития хлопковой совки создает определенные трудности в защите культуры от вредителя. Проведенные двукратные обработки посадок томатов Проклэйм, ВРГ 0,3-0,4 кг/га, Ланнат 20Л, КС 0,8-1,2 л/га и Авант, КС 0,2-0,3 л/га способствовали снижению поврежденности плодов хлопковой совкой в среднем от 40 до 100% по датам учета и повышению урожайности от 3,3 до 16,6 т/га.

### Список литературы

1. Вестник ФГБНУ «Российский сельскохозяйственный Центр», 2017.
2. Горбачев И.В., Гриценко В.В., Захваткин Ю.А. / и др.; Под ред. Проф. Исачева В.В. Защита растений от вредителей.– М.: Колос, 2003. – С. 211-212.
3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Колос, 1979. – 416 с.
4. Дубровин Н.К., Байрамбеков Ш.Б. Основные вредители овощебахчевых культур и борьба с ними в орошаемых условиях Нижнего Поволжья // Защита и карантин растений. – 2013. – № 11. – С. 41-43.
5. Исмаилова М.М., Астарханова Т.С., Ашурбекова Т.Н. Экологически безопасные методы защиты растений // Актуальные проблемы развития регионального АПК: сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции. – Махачкала, 2014. – С. 222-225.
6. Методические указания по выявлению, прогнозу развития хлопковой совки и специализации сроков борьбы с ней. – М.: Колос, 1979. – С. 3-12.
7. Методические указания по регистрационным испытаниям инсектицидов, акарицидов, моллюскоцидов и родентицидов в с.-х. – СПб., 2009. – С. 178-181.
8. Список пестицидов и агрохимикатов разрешенных к применению на территории Российской Федерации за 2017 год. Приложение к журналу «Защита и карантин растений». – М., 2017. – С. 10-116.

### References

1. Bulletin of the Russian Agricultural Center, 2017.
2. Gorbachev I.V., Gritsenko V.V., Zakhvatkin Y.A. and others; Ed. Prof. Isacheva V.V. Protection of plants from pests. - M.: Kolos, 2003. - P. 211-212.
3. Dospekhov B.A. Methods of the field experiment. – M.: Kolos, 1979. – 416 s.
4. Dubrovin N.K., Bayrambekov Sh.B. The main pests of vegetables and melons crops and the fight against them in irrigated conditions of the Lower Volga region // Protection and quarantine of plants. - 2013. - № 11. - p. 41-43.
5. Ismailova M.M., Astarhanova T.S., Ashurbekova T.N. Environmentally safe methods of plant protection // In the collection: Actual problems of development of regional agro-industrial complex 2014. - p. 222-225.

6. *Guidelines for identifying, predicting the development of the cotton budworm and specialization of the timing of the fight against it.* - M.: Kolos, 1979. - P. 3-12.

7. *Guidelines for registration testing of insecticides, acaricides, molluscicides and rodenticides in agriculture.* - SPb, 2009. - p. 178-181.

8. *List of pesticides and agrochemicals permitted for use on the territory of the Russian Federation for 2017. Supplement to the journal "Protection and quarantine of plants."* - M., 2017. - p. 10-116.

УДК 631.671: 633.853.52

DOI 10.15217/issn2079-0996.2019.35

## **АГРОТЕХНИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ ЭФФЕКТИВНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ОРОШАЕМОЙ СОИ**

**В.В. БОРОДЫЧЕВ<sup>1</sup>**, академик РАН, д-р. с.-х. наук, профессор

**Д.С. МАГОМЕДОВА<sup>2</sup>**, д-р. с.-х. наук

**М.Н. ЛЫТОВ<sup>1,3</sup>**, канд. с.-х. наук, доцент

<sup>1</sup>ФГБНУ «Всероссийский НИИ гидротехники и мелиорации им. А.Н. Костякова, г. Москва

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, г. Махачкала

<sup>3</sup>ФГБНУ «ФНЦ агроэкологии, комплексных мелиораций и защитного лесоразведения РАН», Волгоград

## **AGROTECHNICAL FACTORS OF EFFICIENT USE OF WATER RESOURCES IN CULTIVATION OF IRRIGATED SOY**

*V. V. BORODYCHEV<sup>1</sup>, academician of the Russian Academy of Sciences, doctor of Agricultural Sciences*

*D. S. MAGOMEDOVA<sup>2</sup>, doctor of Agricultural Sciences*

*M. N. LYTOV<sup>1,3</sup>, candidate of agricultural sciences, assistant professor*

<sup>1</sup>*A. N. Kostyakov All-Russian Research Institute of Hydraulic Engineering and Land Reclamation, Moscow*

<sup>2</sup>*Dagestan State Agricultural University, Makhachkala*

<sup>3</sup>*Federal Research Center for Agroecology, Integrated Land Reclamation and Protective Forestry of the Russian Academy of Sciences, Volgograd*

**Аннотация.** Целью настоящего исследования является количественная оценка эффективности использования водных ресурсов на формирование урожая орошаемой сои в связи с оптимизацией агротехнических факторов. Материалами исследований являются результаты собственных полевых исследований, проводимых на орошаемых светло-каштановых землях региона с 2000 года. Выборка данных для настоящего исследования включает совокупность экспериментально определенных значений коэффициента водопотребления, полученных при разных сочетаниях изучаемых в опытах факторов. Исследованиями установлены существенные корреляции коэффициента водопотребления с условиями водного и минерального питания сои, фактором сорта и сроками посева раннеспелых сортов, параметрами дифференцирования уровня водообеспечения по фазам роста и развития растений. Подтверждена сильная отрицательная корреляционная связь коэффициента водопотребления с фактором удобрения,  $R = (-0,81) - (-0,98)$ , наибольший эффект, полученный по фактору, составляет  $4152 \text{ м}^3/\text{т}$  или 71,7 %. Корреляция условий водообеспечения характеризуется в опыте предполивающим уровнем влажности почвы с коэффициентом водопотребления средней силы ( $R = (-0,31) - (-0,68)$ ). Корреляция средней силы ( $R = 0,43$ ) характеризует и общий тренд увеличения коэффициента водопотребления в посевах позднеспелых сортов сои. Установлено, что поздние сроки посева, в целом, более благоприятны для выращивания очень скороспелых сортов сои, но эффективное использование водных ресурсов в этом случае возможно только при поддержании благоприятных условий водного питания и достаточно высокого уровня минерального питания. Доказано, что условия водообеспечения сои в период цветения сои в наибольшей степени определяют эффективность использования водных ресурсов на формирование урожая, корреляционная связь с коэффициентом водопотребления сильная ( $R = -0,92$ ) максимальный оцененный количественный эффект составляет  $1481 \text{ м}^3/\text{т}$  или 48,4 %.

**Ключевые слова:** соя, орошение, коэффициент водопотребления, агротехнические факторы, условия водообеспечения

**Abstract.** *The purpose of this study is to quantify the effectiveness of water use on the formation of irrigated soybean crop in connection with the optimization of agrotechnical factors. The materials of the research are the results of our own field studies conducted on the irrigated, light chestnut lands of the region since 2000. The data sample for this study includes a set of experimentally determined values of the coefficient of water consumption obtained with different combinations of the factors studied in the experiments. Research has established significant correlations of the water consumption coefficient with the conditions of water and mineral nutrition of soybean, the factor of the variety and the sowing dates of early ripening varieties, the parameters for differentiating the level of water supply according to the phases of plant growth and development. A strong negative correlation of the coefficient of water consumption with the fertilizer factor,  $R = (-0.81) - (-$*

0.98), was confirmed, the greatest effect obtained by the factor is 4152 m<sup>3</sup> / t or 71.7%. The correlation of water supply conditions, characterized in the experiment by pre-irrigation level of soil moisture, with the coefficient of water consumption of average strength,  $R = (-0.31) - (-0.68)$ . The correlation of the average strength,  $R = 0.43$ , also characterizes the general trend of an increase in the coefficient of water consumption in crops of late-ripening soybean varieties. It was established that late terms of sowing are, in general, more favorable for growing very early ripening soybean varieties, but in this case, efficient use of water resources is possible only if favorable conditions for water supply and sufficiently high level of mineral nutrition are maintained. It is proved that the conditions of water supply of soybean during the flowering period of soybeans to the greatest extent determine the efficiency of water use for crop formation, the correlation with the coefficient of water consumption is strong,  $R = -0.92$ , the maximum estimated quantitative effect is 1481 m<sup>3</sup> / t or 48, four %.

**Keywords:** soybean, irrigation, water consumption ratio, agrotechnical factors, water supply conditions

Соя в современном мире не без основания позиционируется в качестве стратегической культуры в сельскохозяйственном производстве и пищевой промышленности [4, 8, 9, 11]. Современные сорта этой культуры содержат свыше 40 % уникального по своему биохимическому составу белка с непревзойденным содержанием целого комплекса незаменимых аминокислот [5, 12, 13]., Сегодня соя, как высокобелковый компонент, используется в пищевой промышленности, незаменима при производстве детского питания, обладает уникальными нутрилогическими и фармакологическими свойствами [7, 14, 17, 18, 19]. Соевый жмых является исключительно ценным компонентом кормовой базы животных [16, 20]. Как бобовая культура, способная создавать высокоактивные формы симбиоза, соя играет ведущую агротехническую роль, способствуя накоплению биологических форм азота, расширенному воспроизводству почвенного плодородия, незаменима при формировании севооборотов, реализуемых в рамках концепции органического земледелия [1, 6].

Нижняя Волга является регионом перспективного соеяния [2, 10]. Он в достаточной мере обеспечен теплом, обладает богатым потенциалом районированных сортов, в том числе местной селекции, а хорошо развитая инфраструктура животноводства может стать непосредственным потребителем побочных продуктов переработки сои [15]. Из-за выраженного дефицита естественной влагообеспеченности гарантированные урожаи сои здесь возможны только при орошении [3]. Это ключевой и наиболее ресурсоемкий фактор, сдерживающий развитие соеводства в регионе. Решение этой проблемы непосредственным образом связано с минимизацией затрат воды на формирование урожая, а, следовательно, со снижением ресурсной емкости оросительных мелиораций. Цель исследований определялась необходимостью количественной оценки эффективности использования водных ресурсов на формирование урожая сои в зависимости от совокупности применяемых агротехнических приемов.

**Материалы и методы.** Коэффициент водопотребления определяется как пропорция между урожайностью и водопотреблением сельскохозяйственных культур; простейшие модели суммарного водопотребления предполагают линейное соотношение между этими двумя величинами. Такое, безусловно, возможно, но в весьма ограниченном пространстве факторов, определяющих взаимодействие растения с окружающей средой. Еще А.Н. Костяков, рассматривая эту проблему, писал: «Непрерывный рост урожая не связан с пропорциональным увеличением количества оросительной воды, а требует одновременного и взаимосвязанного притока всех

факторов...». При равных расходах воды урожайность сельскохозяйственных культур может существенным образом различаться в зависимости от обеспеченности прочих факторов жизни. Это следует и из закона незаменимости и равнозначности факторов жизни растений. Следовательно, уровень водообеспечения посевов должен быть рассчитан на формирование урожая, обеспеченного уровнем агротехники, плодородием почвы, климатическими ресурсами и другими факторами, определяющими условия жизнедеятельности растений. Дисбаланс в этом вопросе подразумевает перерасход ресурсов при недоборе урожая. Но как выдержать этот баланс? В каком случае факторы будут выдержаны оптимально? В качестве критерия оптимальности для решения этой задачи также можно использовать коэффициент водопотребления.

Действительно, для экономного расходования водных ресурсов уровень водообеспечения посевов должен быть минимальным, обеспечивающим реализацию планируемого, заведомо обеспеченного прочими факторами жизни, урожая. Минимальный уровень водообеспечения предполагает и наименьший расход воды на водопотребление, а при равных (формируемых на запланированном уровне) урожаях - и наименьший расход воды на формирование урожая, то есть, - наименьшие значения коэффициента водопотребления. Поэтому выборка данных для настоящего исследования включала совокупность экспериментально определенных значений коэффициента водопотребления, полученных при разных сочетаниях изучаемых в опытах факторов. Задача решалась комплексно, - оценивались как оптимальные условия водообеспечения при определенных уровнях агротехники, так и оптимальное сочетание изучаемых агротехнических факторов.

Экспериментальные исследования, результаты которых использованы для формирования выборки данных, проводятся с 2000 года. Многолетний ряд выборки позволяет сформировать уверенные суждения с учетом вариабельности климатического фактора региона. Опыт I был реализован в 2000-2002 годах на орошаемых землях АО «Агрофирма «Восток» (Николаевский район Волгоградской области). Опыт трехфакторный: по фактору А были заложены варианты с различным уровнем водообеспечения (варианты А1 – 60-60-60 % НВ, А2 – 70-70-70 % НВ, А3 – 70-80-80 % НВ и А4 – 80-80-80 % НВ), по фактору В варианты предполагали внесение различных доз минеральных удобрений (В1 – N<sub>0</sub>P<sub>0</sub>K<sub>0</sub>, В2 – N<sub>0</sub>P<sub>20</sub>K<sub>20</sub>, В3 – N<sub>45</sub>P<sub>90</sub>K<sub>80</sub>, В4 – N<sub>90</sub>P<sub>160</sub>K<sub>140</sub>), по фактору С исследования проводились с сортами разных групп спелости (С1 – сорт Волгоградка I - среднескороспелый, С2 – сорт ВНИИОЗ-76 - скороспелый, С3 – сорт ВНИИОЗ-86 - очень



скороспелый).

Опыт II реализован в тех же годах на орошаемых землях Заволжской ОМС (Быковский район Волгоградской области). Опыт трехфакторный, варианты по водному режиму почвы были заложены на трех уровнях (вариант А1 – 70-70-70 % НВ, вариант А2 – 70-80-70 % НВ, вариант А3 – 70-80-80 % НВ), фосфорно-калийный фон вносили на планируемые уровни урожайности 2,0 т/га (N<sub>P</sub><sub>40</sub>K<sub>30</sub>, вариант В2), 3,0 т/га (N<sub>P</sub><sub>100</sub>K<sub>90</sub>, вариант В3) и 4,0 т/га (N<sub>P</sub><sub>160</sub>K<sub>150</sub>, вариант В4), плюс контроль, вариант В1, без удобрений. Доза азотных удобрений, рассчитанная по балансовому методу, сокращалась с учетом частичного ее возмещения за счет деятельности азотофиксирующего симбиоза. Этот фактор также был поставлен к изучению, минеральный азот вносили в доле 25 % (вариант С1), 50 % (вариант С2) и 75 % (вариант С3) от прогнозируемого потребления.

Опыт III явился развитием исследований, проводимых в рамках опыта I, под опыты были выделены орошаемые земли АО «Агрофирма «Восток», в 2002-2004 годах были продолжены опыты по фактору водного режима почвы с закладкой вариантов А1 - 60-60-60 % НВ, А2 – 70-70-70 % НВ, А3 – 70-80-80 % НВ и удобрениями (расчетными дозами, вариант В1 – без удобрений, В2 - N<sub>10</sub>P<sub>25</sub>K<sub>25</sub>, В3 - N<sub>50</sub>P<sub>85</sub>K<sub>80</sub>, В4 - N<sub>90</sub>P<sub>145</sub>K<sub>135</sub>) в посевах очень скороспелого сорта ВНИИОЗ-86. Фактор С предусматривал изучение сроков посева сои очень ранней группы спелости (вариант С1 – посев 10 мая, С2 – 20 мая, С3 – 30 мая).

Опыт IV был заложен с целью качественного изучения и количественной оценки отклика показателей-характеристик производства орошаемой сои на различного уровня отклонения формируемого поливами водного режима почвы от оптимальных, агробиологически обоснованных значений. Опыт предусматривал варьирование уровней предполивной влажности почвы в основные фазы роста и развития: в период от посева до начала цветения (фактор А, варианты А1 – 60 % НВ, А2 – 70% НВ, А3 - 80 % НВ), в период цветения (фактор В, вариант А1 - 60 % НВ, А2 – 70% НВ, А3 - 80 % НВ), в период формирования и налива бобов (фактор С, вариант А1 - 60 % НВ, А2 – 70% НВ, А3 - 80 % НВ).

Почвенный покров опытных площадок представлен малогумусными, 1,2-1,8 %, среднесуглинистыми, светло-каштановыми почвами, типичными для региона исследований. Повторность опытов – четырехкратная. Глубина залегания грунтовых вод с учетом сезонной динамики - не менее 12 м, грунтовая вода соленая, однако на процессы почвообразования влияния не оказывает. Поливы осуществлялись расчетными поливными нормами, в опыте I-III – консольными дождевальными агрегатами ДДА-100МА, в опыте IV – дождевальным агрегатом барабанного типа с прицепной дождевальной консолью BauerRainStarE.

**Результаты и обсуждение.** Опыты подтвердили существенную зависимость эффективности использования воды на формирование урожая сои от сочетания изучаемых в опыте факторов, совокупное действие которых выражалось в изменении величины коэффициента водопотребления более, чем в три раза (таблицы 1, 3, 4, 5). В опыте I варьирование уровней,

принятых к изучению факторов, сопровождалось изменением величины коэффициента водопотребления сои от 6238 до 1456 м<sup>3</sup>/т, или в 4,28 раза больше (таблица 1). Варьируемые в опыте факторы включали сорта, которые подбирались по группам спелости сои; уровень минерального питания, регулируемого посредством внесения различных доз, рассчитанных на запланированную урожайность, удобрений и различные условия водообеспечения, предполагающие поддержание разных уровней предполивной влажности почвы. Установлено, что все перечисленные факторы имеют статистически значимую корреляцию с величиной коэффициента водопотребления сои. По факторам водного и минерального питания корреляции оказались отрицательными, тогда как между фактором сорта и коэффициентом водопотребления сои была установлена положительная корреляционная связь средней силы (таблица 2). Положительная корреляция Пирсона свидетельствует о прямой пропорции между варьируемым уровнем фактора и величиной коэффициента водопотребления. Здесь нужно учитывать то, что в качестве варьируемого признака по фактору сорта принята группа спелости сои, а значит прямая пропорция подтверждена между этим показателем и величиной коэффициента водопотребления. Наибольший установленный количественный эффект по этому фактору составляет 1438 м<sup>3</sup>/т или 31, 4 %, - это абсолютная доказанная разница между очень скороспелыми и среднеспелыми сортами. Безусловно, здесь трудно разделить, какая часть эффекта принадлежит генетике сорта, а какая – именно, группе спелости. Однако сам факт положительной корреляции имеет достаточно вероятное объяснение как раз относительно группы спелости, к которой принадлежит сорт. Дело в том, что географическое положение и климат региона характеризуют достаточно сложные условия произрастания сельскохозяйственных культур. Наряду с ярко выраженным дефицитом естественного увлажнения, который компенсируется оросительными мелиорациями, довольно часто наблюдаются неблагоприятные погодные условия, снижающие продуктивность посевов. Увеличение продолжительности вегетационного периода увеличивает нагрузку по неблагоприятным погодным явлениям, в результате чего эффективность использования ресурсов снижается. С другой стороны, если говорить о максимальной продуктивности посевов, то, вероятно, трудно ее ожидать у сортов самой ранней группы спелости. Это подтверждается и результатами эксперимента: при реализации стратегии производства на планируемый уровень урожайности 2,5 т/га наиболее эффективно водные ресурсы посевами сои использовались при возделывании очень раннеспелого сорта ВНИИОЗ-86 (коэффициент водопотребления составил 1660 м<sup>3</sup>/т). При реализации стратегии производства на планируемый уровень урожайности 3,5 т/га наиболее эффективно водные ресурсы посевами сои использовались при возделывании очень раннеспелого сорта ВНИИОЗ-76 (коэффициент водопотребления составил 1456 м<sup>3</sup>/т).

**Таблица 1 – Эффективность использования водных ресурсов при возделывании перспективных сортов орошаемой сои в зависимости от условий водообеспечения и минерального питания (опыт I, среднее за 2000-2002 гг)**

Уровень минерального питания, В <sup>1</sup>	Условия водообеспечения, А <sup>1</sup>	Коэффициент водопотребления сои, м <sup>3</sup> /т, в посевах сорта:		
		Волгоградка-1	ВНИИОЗ-76	ВНИИОЗ-86
В <sup>1</sup> 1: безудобрений	А <sup>1</sup> 1: 60-60-60%НВ	6238	5579	4800
	А <sup>1</sup> 2: 70-70-70%НВ	5684	5388	4471
	А <sup>1</sup> 3: 70-80-80%НВ	5471	5079	4309
	А <sup>1</sup> 4: 80-80-80%НВ	5583	5196	4418
В <sup>1</sup> 2: P <sub>20</sub> K <sub>20</sub>	А <sup>1</sup> 1: 60-60-60%НВ	3915	3722	3160
	А <sup>1</sup> 2: 70-70-70%НВ	3620	3508	2990
	А <sup>1</sup> 3: 70-80-80%НВ	3425	3224	2691
	А <sup>1</sup> 4: 80-80-80%НВ	3458	3298	2758
В <sup>1</sup> 3: N <sub>45</sub> P <sub>90</sub> K <sub>80</sub>	А <sup>1</sup> 1: 60-60-60%НВ	2943	2498	2018
	А <sup>1</sup> 2: 70-70-70%НВ	2290	2068	1702
	А <sup>1</sup> 3: 70-80-80%НВ	2207	1980	1660
	А <sup>1</sup> 4: 80-80-80%НВ	2221	1997	1667
В <sup>1</sup> 4: N <sub>90</sub> P <sub>160</sub> K <sub>140</sub>	А <sup>1</sup> 1: 60-60-60%НВ	2086	1868	1852
	А <sup>1</sup> 2: 70-70-70%НВ	1696	1542	1636
	А <sup>1</sup> 3: 70-80-80%НВ	1579	1456	1561
	А <sup>1</sup> 4: 80-80-80%НВ	1595	1466	1598

Сильная отрицательная корреляция, R=-0,91, для коэффициента водопотребления сои получена с фактором удобрения посевов (таблица 2). Абсолютный максимальный количественный эффект,

полученный по этому фактору, составил 4152 м<sup>3</sup>/т или 71,7 %. Эффект оказался выше, чем по фактору сорта и фактору водного режима почвы, для которых установлены корреляции средней силы.

**Таблица 2 – Комплексная оценка значимости факторов в решении задачи повышения эффективности использования водных ресурсов при орошении сои**

Эксперимент	Фактор	Корреляция	Максимальный количественный эффект		Комплексное действие факторов	
			Абсолютный, м <sup>3</sup> /т	Относительный, %	Абсолютное, м <sup>3</sup> /т	Относительное, %
Опыт I, трехфакторный	Сорт (группа спелости)	0,43	1438	31,4	4772	76,5
	Удобрения	-0,91	4152	71,7		
	Водный режим	-0,31	767	25,0		
Опыт II, трехфакторный	Водный режим	-0,68	218	14,7	1117	46,9
	Уровень минерального питания	-0,98	972	43,4		
	Доля минерального азота	-0,49	281	14,1		
Опыт III, трехфакторный	Водный режим	-0,47	1571	37,0	4263	70,7
	Удобрения	-0,81	3845	64,0		
	Сроки посева	-0,16	671	22,6		
Опыт IV, однофакторный с дифференцированием условий водного питания по фазам развития сои	Условия водного питания в период «посев-начало цветения»	-0,06	129	7,6	1481	48,4
	Условия водного питания в период «цветение»	-0,92	1481	48,4		
	Условия водного питания в период «формирование и налив бобов»	-0,61	442	21,9		

Следует признать, что области варьирования факторов в опыте были неравноценными: фактор

удобрения предполагал организацию контроля, где сою выращивали на фоне естественного плодородия почвы,

тогда как закладка варианта «без полива» (в условиях естественного поступления климатических ресурсов региона) предусмотрена не была. Полученные результаты не отвергают преобладающей значимости водных мелиораций при возделывании сои в Нижнем Поволжье, но подтверждают, безусловно, высокую значимость удобрений при возделывании сои в условиях орошения.

Корреляция коэффициента водопотребления сои с водным режимом почвы средней силы отрицательная. Это свидетельствует, что средний вектор снижения

коэффициента водопотребления сои совпадает с увеличением порога предполивной влажности почвы и улучшением условий водного питания растений в посевах. Максимальный количественный эффект, полученный по этому фактору, составил 767 м<sup>3</sup>/т, или 25,0 %. Совокупное действие факторов выразилось в снижении коэффициента водопотребления сои на 4772 м<sup>3</sup>/т, или 76,5 %.

Опыт II был в значительной мере посвящен оптимизации условий азотного питания сои в рамках различных стратегий удобрения посевов (таблица 3).

**Таблица 3 – Эффективность использования водных ресурсов при оптимизации условий азотного питания орошаемой сои (опыт II, с. Волгоградка-1, среднее за 2000-2002 гг)**

Уровень минерального питания		Коэффициент водопотребления сои, м <sup>3</sup> /т, при поддержании предполивого уровня влажности почвы (А <sup>2</sup> ):		
фосфорно-калийный фон, кгд.в./га/ расчетный уровень урожайности, т/га, В <sup>2</sup>	минеральный азот, кгд.в./га/% от планируемого потребления, С <sup>2</sup>	70-70-70 % НВ	70-80-70 % НВ	70-80-80 % НВ
Контроль (без внесения минеральных удобрений)		4443	3941	3476
Р <sub>40</sub> К <sub>30</sub> / 2 т/га	0 / 0 %	2381	2275	2224
Р <sub>40</sub> К <sub>30</sub> / 2 т/га	30/ 50 %	2375	2288	2236
Р <sub>40</sub> К <sub>30</sub> / 2 т/га	60 / 75 %	2303	2242	2159
Р <sub>100</sub> К <sub>90</sub> , 3 т/га	30/ 25 %	2077	1987	1909
Р <sub>100</sub> К <sub>90</sub> , 3 т/га	70/ 50 %	1809	1706	1655
Р <sub>100</sub> К <sub>90</sub> , 3 т/га	110 / 75 %	1890	1800	1749
Р <sub>160</sub> К <sub>150</sub> , 4 т/га	45/ 25 %	1629	1549	1460
Р <sub>160</sub> К <sub>150</sub> , 4 т/га	95/ 50 %	1482	1361	1264
Р <sub>160</sub> К <sub>150</sub> , 4 т/га	145 / 75 %	1574	1480	1415

Фактор водного режима почвы варьировался в значительно более узких пределах, чем в опыте I: в варианте с наиболее жесткими условиями предполивной порог поддерживали на уровне 70 % НВ, в варианте с наиболее высоким уровнем водообеспечения, - на уровне 70-80-80 % НВ. Это, безусловно, отразилось и на величине полученных эффектов.

Все корреляции факторов с коэффициентом водопотребления сои отрицательны, то есть повышение уровня обеспеченности фактора снижает величину удельных затрат воды на формирование урожая. Наибольшие корреляции (R=-0,98) и максимальный абсолютный эффект (972 м<sup>3</sup>/т) были получены по фактору, характеризующему уровень минерального питания сои. Этот фактор нельзя считать равноценным фактору удобрений в опыте I: здесь акцент выполнен на расчет фосфорно-калийного фона удобрений в соответствии с заданным уровнем планируемой урожайности, тогда как условия азотного питания оценивались в рамках отдельного фактора. Корреляция коэффициента водопотребления сои с долей минерального азота, принятой при расчете дозы минеральных удобрений, оказалась средней силы, R=-0,49. Максимальный абсолютный эффект, полученный по этому фактору, составил 281 м<sup>3</sup>/т, или 14,1 % и был сопоставим с эффектом по фактору водного режима почвы. Комплексное действие факторов выразилось в снижении коэффициента водопотребления сои на 1117 м<sup>3</sup>/т, или

на 46,9 %. Наиболее эффективно (1264 м<sup>3</sup>/т) на формирование урожая вода посевами сои расходовалась при поддержании дифференцированного предполивого уровня, 70-80-80 % НВ и внесении минеральных удобрений, рассчитанных на формирование 4,0 т/га зерна сои, причем доля потребляемого посевами азота, восполняемого за счет внесения минеральных удобрений, составляла 50 %.

Опыт III помимо фактора, характеризующего условия водообеспечения сои, и фактора удобрений включал варианты с различными сроками посева очень скороспелого сорта ВНИИОЗ-86 (таблица 4). Сорты этой группы спелости в регионе Нижней Волги не лимитированы климатическими ресурсами вегетационного периода, поэтому допускают возможность варьирования сроков посева для достижения наилучшего результата. В опыте экспериментальную апробацию прошли ранний, средний и поздний сроки посева сои. Корреляция коэффициента водопотребления сои со сроками посева оказалась слабая, отрицательная, R=-0,16 (таблица 2). Это предполагает небольшой тренд снижения удельных затрат воды на формирование урожая сои при более поздних сроках посева. В действительности, устойчивое снижение коэффициента водопотребления сои наблюдалось лишь при переходе с раннего к среднему сроку посева. При позднем сроке сева сои коэффициент водопотребления снижался на хорошо удобренных

вариантах с достаточным уровнем водообеспечения, тогда как при слабой обеспеченности этих факторов наблюдалось, напротив, - увеличение затрат воды на формирование урожая. Зависимость носит явно выраженный нелинейный характер, что, безусловно, нашло свое отражение в результатах корреляционного анализа. Наибольший абсолютный эффект по этому фактору составил 671 м<sup>3</sup>/т, или 22,6 %. Фактор удобрения в этом опыте также оказался наиболее

коррелированным с коэффициентом водопотребления сои, коэффициент корреляции отрицательный, R=-0,81. Максимальный абсолютный эффект, полученный по этому фактору, составляет 3845 м<sup>3</sup>/т, или 64,0 %. Корреляция коэффициента водопотребления с водным режимом почвы оказалась средней силы, R=-0,47, наибольший эффект, полученный по этому фактору, составил 1571 м<sup>3</sup>/т.

**Таблица 4 – Эффективность использования водных ресурсов при разных сроках посева сои в условиях орошения (опыт III, с. ВНИИОЗ-86, среднее за 2002-2004 гг)**

Уровень минерального питания, В <sup>2</sup>	Условия водообеспечения, А <sup>2</sup>	Коэффициент водопотребления сои, м <sup>3</sup> /т, при сроке посева		
		10.05	20.05	30.05
В <sup>2</sup> 1: безудобрений	А <sup>2</sup> 1: 60-60-60%НВ	5856	5782	6030
	А <sup>2</sup> 2: 70-70-70%НВ	5416	4855	5243
	А <sup>2</sup> 3: 70-80-80%НВ	4704	4319	4459
В <sup>2</sup> 2: N <sub>10</sub> P <sub>25</sub> K <sub>25</sub>	А <sup>2</sup> 1: 60-60-60%НВ	4496	3530	3503
	А <sup>2</sup> 2: 70-70-70%НВ	3237	2982	2974
	А <sup>2</sup> 3: 70-80-80%НВ	2946	2685	2716
В <sup>2</sup> 3: N <sub>50</sub> P <sub>85</sub> K <sub>80</sub>	А <sup>2</sup> 1: 60-60-60%НВ	3050	2387	2379
	А <sup>2</sup> 2: 70-70-70%НВ	2058	1907	1921
	А <sup>2</sup> 3: 70-80-80%НВ	1921	1767	1780
В <sup>2</sup> 4: N <sub>90</sub> P <sub>145</sub> K <sub>135</sub>	А <sup>2</sup> 1: 60-60-60%НВ	2822	2291	2185
	А <sup>2</sup> 2: 70-70-70%НВ	2017	1883	1884
	А <sup>2</sup> 3: 70-80-80%НВ	1896	1815	1772

Опыт IV предполагал оценку реакции сои на изменение условий водообеспечения в различные периоды роста и развития (таблица 5). Сегодня преимущества дифференцированного режима орошения сои подтверждены результатами многих исследований [3, 6, 8, 15]. Наряду с этим определен теоретический и практический интерес

представляют количественные данные относительно изменения коэффициента водопотребления сои при отклонении условий водообеспечения от оптимального уровня. Исследованиями установлено, что реакция сои на изменение условий водообеспечения в различные фазы роста и развития существенно различается.

**Таблица 5 – Эффективность использования водных ресурсов при разных уровнях предполивной влажности почвы в основные фазы роста и развития орошаемой сои**

Условия водообеспечения, А <sup>3</sup>	Год исследований			Среднее
	2014	2015	2016	
А <sup>3</sup> 1: 70-80-80%НВ	1568	1476	1685	1576
А <sup>3</sup> 2: 70-70-80%НВ	1775	1666	1849	1763
А <sup>3</sup> 3: 70-60-80%НВ	3077	2593	3500	3057
А <sup>3</sup> 1: 70-80-70%НВ	1618	1751	1719	1696
А <sup>3</sup> 2: 70-80-60%НВ	2249	1863	1943	2018
А <sup>3</sup> 3: 60-80-80%НВ	1878	1568	1668	1705
А <sup>3</sup> 1: 80-80-80%НВ	1733	1477	1761	1657

Наибольшая корреляция условий водообеспечения с коэффициентом водопотребления (R=-0,92) установлена для периода цветения сои (таблица 2). Продукционный процесс культуры в этот период наиболее чувствителен к условиям водного питания, что, безусловно, отражается и на эффективности использования водных ресурсов. Максимальный количественный эффект относительно коэффициента водопотребления сои в этот период составил 1481 м<sup>3</sup>/т, или 48,4 %. Корреляция отрицательная, что свидетельствует об общей направленности тренда снижения коэффициента

водопотребления с повышением порога предполивной влажности почвы.

Полученные данные показали, что изменение условий водообеспечения сои в период от посева до начала фазы цветения практически не связаны с формированием величины коэффициента водопотребления. Корреляция, установленная по экспериментальным данным для этого фактора, не превышала R=-0,06.

Корреляция коэффициента водопотребления с условиями водообеспечения в период формирования и налива бобов средней силы, отрицательная (R=-

0,61). Повышение порога предполивной влажности почвы в этот период позволяет повысить сохранность бобов к уборке, оказывает существенное влияние на натуру зерна, сопровождается увеличением продуктивности посевов. Опережающий рост урожайности сои определяет устойчивый тренд снижения коэффициента водопотребления. Максимальный количественный эффект по фактору составил 442 м<sup>3</sup>/т или 21,9 %. Наиболее эффективно (1476-1685 м<sup>3</sup>/т) вода на формирование урожая использовалась при поддержании дифференцированного порога предполивной влажности почвы (70-80-80 % НВ).

**Выводы.** Оптимальное соотношение условий водообеспечения и уровня агротехники сои определяется наименьшей величиной коэффициента водопотребления, характеризующим эффективное использование воды на формирование урожая. По результатам ряда проведенных экспериментов установлены существенные корреляции коэффициента водопотребления с условиями водного и минерального питания сои, фактором сорта и сроками посева раннеспелых сортов, параметрами дифференцирования уровня водообеспечения по фазам роста и развития растений. Анализ данных всей совокупности опытов показал сильные корреляции коэффициента водопотребления сои с фактором удобрения; корреляции отрицательные (R=(-0,81) - (-0,98)) характеризует обратную связь растущей

обеспеченности фактора со снижающимися значениями коэффициента водопотребления. Максимальный подтвержденный эффект по фактору составляет 4152 м<sup>3</sup>/т или 71,7 %. Установлена средняя корреляционная связь между условиями водообеспечения и коэффициентом водопотребления сои; корреляции отрицательные (R=(-0,31)- (-0,68)). Подтверждена положительная корреляционная связь коэффициента водопотребления и группы спелости возделываемых сортов. Корреляция средней силы (R = 0,43), характеризует общий тренд увеличения коэффициента водопотребления в посевах позднеспелых сортов сои. Сроки посева слабо коррелируют с величиной коэффициента водопотребления сои (R= -0,16). Установлено, что поздние сроки посева, в целом, более благоприятны для выращивания очень скороспелых сортов сои, но эффективное использование водных ресурсов в этом случае возможно только при поддержании благоприятных условий водного питания и достаточно высокого уровня минерального питания. Изменение условий водообеспечения сои в период цветения имеет наибольшие последствия в плане эффективности использования водных ресурсов, корреляционная связь с коэффициентом водопотребления сильная (R=-0,92) максимальный оцененный количественный эффект составляет 1481 м<sup>3</sup>/т или 48,4 %.

#### Список литературы

1. Баранов В.Ф., Махонин В.Л. Агромероприятия как основа биологизации технологии возделывания сои // Масличные культуры. - 2013. - № 1 (153-154). - С. 141-150.
2. Бородычев В.В., Лытов М.Н. Особенности применения минеральных удобрений при возделывании сои при орошении в условиях Нижнего Поволжья // Плодородие. - 2015. - № 1 (82). - С. 33-35.
3. Бородычев В.В., Лытов М.Н., Мойсеев М.Ю. Эффективность орошения сои в условиях Нижнего Поволжья // Мелиорация и водное хозяйство. - 2004. - № 6. - С. 36
4. Вишнякова М.А., Сеферова И.В., Самсонова М.Г. Требования к исходному материалу для селекции сои в контексте современных биотехнологий // Сельскохозяйственная биология. - 2017. - Т. 52.- № 5. - С. 905-916.
5. Давиденко Е.К., Быкова С.Ф. Особенности биохимического состава семян высокобелковых сортов сои // Вестник Всероссийского научно-исследовательского института жиров. - 2017. - № 1-2. - С. 12-14.
6. Дубенок Н.Н., Бородычев В.В., Лытов М.Н., Пахомов Д.А. Формирование бездефицитного баланса азота в почве при возделывании бобовых культур // Агробиохимический вестник. - 2007. - № 5. - С. 9-11.
7. Кердиварэ А.М. Ограниченный протеолиз как способ снижения аллергенности запасных глобулинов семян // Сельскохозяйственная биология. - 2018. - Т. 53. - № 3. - С. 475-484.
8. Кравчук А.В., Корсак В.В., Голиков П.А. Ирригация и стратегия развития земледелия в засушливом Поволжье // Базис. - 2017. № 1 (1). - С. 35-40.
9. Левкина О.В., Васильев В.В. Современные тенденции развития мирового соевого рынка // Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. - 2017. - № 3. - С. 12-18.
10. Лытов М.Н. Вариационная изменчивость качества зерна сои в зоне сухих степей Нижнего Поволжья // Научный журнал Российского НИИ проблем мелиорации. - 2014. - № 2 (14). - С. 98-110.
11. Поддубная М.Н., Толстова А.З. Интеграция российской федерации в мировой рынок сои в целях повышения продовольственной безопасности страны // Экономика и предпринимательство. - 2017. - № 4-1 (81). - С. 78-82.
12. Попова Н.П., Бельшклина М.Е., Кобозева Т.П. Особенности белкового комплекса семян сои северного экотипа // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. - 2018. - № 1. - С. 104-108.
13. Синеговская В.Т., Скрипко О.В. Стратегические аспекты создания сортов сои с высоким уровнем фотосинтетической продуктивности и технологических свойств // Труды Кубанского государственного аграрного университета. - 2017. - № 66. - С. 223-228.
14. Стаценко Е.С. Использование пищевых добавок на основе сои и корнеплодов в разработке технологии пищевых концентратов первых обеденных блюд // Аграрный вестник Приморья. - 2018. - № 4 (12). - С. 70-74.

15. Толоконников В.В., Канцер Г.П., Кошкарлова Т.С., Плющева Н.М., Кожухов И.В. Сортовая отзывчивость сои на режим орошения // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. - 2018. - № 3 (51). - С. 128-133.
16. Чекмарев П.А., Артюхов А.И. Рациональные подходы к решению проблемы белка в России // Достижения науки и техники АПК. - 2011. - №6. - Р. 5-8.
17. Chalamaiah M., Yu W., Wu J. Immunomodulatory and anticancer protein hydrolysates (peptides) from food proteins: a review // Food Chemistry. - 2018. - V. 245. - P. 205-222.
18. Huang Y., Zhang H., Ben P., Duan Y., Li Z., Cui Z., Lu M. Characterization of a novel GH36  $\alpha$ -galactosidase from bacillus megaterium and its application in degradation of raffinose family oligosaccharides // International Journal of Biological Macromolecules. - 2018. - V. 108. - P. 98-104.
19. Pan K., Chen H., Zhong Q., Baek S.J. SELF-assembled curcumin-soluble soybean polysaccharide nanoparticles: physicochemical properties and in vitro anti-proliferation activity against cancer cells // Food Chemistry. - 2018. - V. 246. - P. 82-89.
20. Tsap S., Orischuk O. Influence of complex feed additives with the palm fat on productivity and histological structure of broilers liver // Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва. - 2015. - No2 (120). - P. 165-168.

### References

1. Baranov V.F., Malhonin V.L. Agricultural measures as the basis of biologization of soybean cultivation technology // Oil crops. - 2013. - No.1 (153-154) -pp. 141-150.
2. Borodychev V.V., Lytov M.N. Features of the use of mineral fertilizers in the cultivation of soybean during irrigation in the Lower Volga region // Plodorodie. -2015.- No1 (82).- pp. 33-35.
3. Borodychev V.V., Lytov M.N., Moiseev M.Yu. Efficiency of soybean irrigation in the Lower Volga region // Melioration and Water Management. 2004. No6 pp. 36
4. Vishnyakova M.A., Seferova I.V., Samsonova M.G. Genetic sources required for soybean breeding in the context of new biotechnologies // Sel'skohozyajstvennaya biologiya. -2017. -V. 52. -No5. - pp. 905-916.
5. Davidenko E.K., Bykova S.F. Features of the biochemical composition of seeds of high-protein soybean varieties // Vestnik Vserossijskogo nauchno-issledovatel'skogo instituta zhirov. -2017. -No1-2. - pp. 12-14.
6. Dubenok N.N., Borodychev V.V., Lytov M.N., Pahomov D.A. Formation of a nitrogen-free nitrogen balance in the cultivation of legumes // Agrohimicheskij vestnik. - 2007. -No5.- pp. 9-11.
7. Kerdivare A.M. Limited proteolysis as a means to reduce the allergenicity of seed storage globulins // Sel'skohozyajstvennaya biologiya. -2018. -V. 53. -No3.- pp. 475-484.
8. Kravchuk A.V., Korsak V.V., Golikov P.A. Irrigation and strategy for agriculture development in dry volga region // Bazis. - 2017. -No1 (1).- pp. 35-40.
9. Levkina O.V., Vasil'ev V.V. Current trends in the development of the world soybean market // Vestnik Belorusskoj gosudarstvennoj sel'skohozyajstvennoj akademii. -2017. -No3.- pp. 12-18.
10. Lytov M.N. Variation variability of soybean grain quality for dry steppe zone of lower Volga // Nauchnyj zhurnal Rossijskogo NII problem melioracii. -2014. -No2 (14). -pp. 98-110.
11. Poddubnaya M.N., Tolstova A.Z. Integration of the Russian Federation into the world soybean market in order to improve the country's food security // Ekonomika i predprinimatel'stvo. -2017. -No4-1 (81).- pp. 78-82.
12. Popova N.P., Belyshkina M.E., Kobozeva T.P. Protein complex features of the northern ecotype soybean seeds // Izvestiya Timiryazevskoj sel'skohozyajstvennoj akademii. -2018. -No1.- pp. 104-108.
13. Sinegovskaya V.T., Skripko O.V. Strategical aspects of creation soybean's varieties with high level photosynthetic productivity and technological properties // Trudy Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. -2017.- No66.- pp. 223-228.
14. Stacenko E.S. The use of food additives based on soybean and root-crops in development the technology of food concentrates of the first dinner dishes // Agrarnyj vestnik Primor'ya. -2018. -No4 (12).- pp. 70-74.
15. Tolokonnikov V.V., Kancer G.P., Koshkarova T.S., Plyushcheva N.M., Variety of soybean irrigation mode // Izvestiya Nizhnevolskogo agrouniversitetskogo kompleksa: Nauka i vysshee professional'noe obrazovanie. -2018. -No3 (51). -pp. 128-133.
16. Chekmarev P.A., Artyuhov A.I. Rational approaches to solving the problem of protein in Russia // Dostizheniya nauki i tekhniki APK. - 2011. - №6. - pp. 5-8.
17. Chalamaiah M., Yu W., Wu J. Immunomodulatory and anticancer protein hydrolysates (peptides) from food proteins: a review // Food Chemistry. - 2018. - V. 245. - P. 205-222.
18. Huang Y., Zhang H., Ben P., Duan Y., Li Z., Cui Z., Lu M. Characterization of a novel GH36  $\alpha$ -galactosidase from bacillus megaterium and its application in degradation of raffinose family oligosaccharides // International Journal of Biological Macromolecules. - 2018. - V. 108. - P. 98-104.
19. Pan K., Chen H., Zhong Q., Baek S.J. SELF-assembled curcumin-soluble soybean polysaccharide nanoparticles: physicochemical properties and in vitro anti-proliferation activity against cancer cells // Food Chemistry. - 2018. - V. 246. - P. 82-89.
20. Tsap S., Orischuk O. Influence of complex feed additives with the palm fat on productivity and histological structure of broilers liver // Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва. - 2015. - No2 (120). - P. 165-168.

УДК 635.52  
DOI 10.15217/issn2079-0996.2019.2.43

## САЛАТ РОМЭН: РОСТ, РАЗВИТИЕ, ПРОДУКТИВНОСТЬ В УСЛОВИЯХ ЮЖНОГО ДАГЕСТАНА

Е.Г. ГАДЖИМУСТАПАЕВА, канд. с.-х. наук, стар. науч. сотр.

Дагестанская опытная станция - филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова», г. Дербент

### *ROMAINE LETTUCE: GROWTH, DEVELOPMENT, PRODUCTIVITY IN THE CONDITIONS OF SOUTH DAGESTAN*

*E.G. GADZHIMUSTAPEVA, Candidate of agricultural sciences, senior researcher.*

*Dagestan Experimental Station - a branch of the Federal State Budgetary Scientific Institution "Federal Research Center N.I. VavilovAll-Russian Institute of Plant Genetic Resources", Derbent*

**Аннотация.** В статье представлены результаты исследования разных сроков посева и высадки салата разновидности ромэна в условиях Южного Дагестана. Показана продуктивность сортов при различных сроках выращивания. Отмечены сорта устойчивые к стеблеванию и образованию соцветий. *L. sativavar. romana* является однолетним самоопыляющимся растением, но на юге республики в раннее утреннее время возможно перекрестное опыление растений насекомыми (10-20 %). Проведено частичное описание гибридов *L. sativavar. romana*. Даны оценки образцов исходного селекционного материала и выделены перспективные сорта для непосредственного использования в производстве и селекции вышеуказанной культуры.

**Ключевые слова:** салат ромэн, кочан, продуктивность, выращивание, междуузлия, стебление, агротехника, сроки посева и высадки.

**Abstract.** The article presents the results of a study of different dates of sowing and planting of the romaine lettuce in the conditions of Southern Dagestan. The paper shows the productivity of varieties at different periods of cultivation and identifies the varieties resistant to shooting and the formation of inflorescences. *L. sativa var. romana* is an annual self-pollinating plant, but in the south of the republic in the early morning time the cross-pollination of plants by insects is possible (10–20%). A partial description of hybrids *L. sativa var. romana* is made. The samples of the initial breeding material are estimated and promising varieties are selected for direct use in the production and crop breeding.

**Keywords:** romaine lettuce, heading, productivity, cultivation, internodes, shooting, agricultural technology, sowing and planting dates.

Салат ромэн является ценной сельскохозяйственной культурой, однако ее минус в недостаточном ассортименте сортов отечественной селекции и низкой продуктивности большинства из них при возделывании как в закрытом, так и в открытом грунте. Селекционная работа по созданию и внедрению сортов салата для круглогодичного выращивания как в закрытом, так и в открытом грунте ведется также в недостаточной степени.

В связи с этим возрастает значение собранной в ВИР мировой коллекции салата *LactucasativaL.* не только как исходного материала для селекции, но и для непосредственного использования в производстве лучших сортов, апробированных не только в теплицах [2, 4], но и в условиях открытого грунта на Дагестанской ОС ВИР.

Основная задача в работе заключалась в изучении биологии роста и развития салата ромэна - *L. sativavar. romana*, оценке качества исходного селекционного материала и выделении перспективных образцов для непосредственного использования в производстве [5].

Салат отличается высоким содержанием органических кислот: сырым жиром, суммой сахаров, аскорбиновой кислотой и сухим веществом [7, 9]. В зеленых листьях салата присутствует фолиевая кислота, витамины группы В, Е, РР, К, каротиноиды. Салат богат

минеральными солями. В состав млечного сока салата входит яблочная, щавелевая, лимонная, янтарная кислоты. Есть предположение, что во Франции салат был ввезен в XIV в. папским садовником (в Авиньон), получил признание, свое название «ромэн» и широкое возделывание по настоящее время [2].

Салат (*LactucasativaL.*) – однолетнее травянистое растение, относится к роду *Latucal.*, семейства астровые (*Asteraceae*).

Салат ромэн образует розетку листьев, кочан, затем формирует стебель, цветет и завязывает семена [6,10]. Листья завиваются в кочаны различного размера, формы и плотности. Затем междуузлия укороченного стебля начинают быстро удлиняться и появляются цветоносные стебли высотой 60-120 см. Убирают урожай до начала активного роста междуузлий.

Разновидность ромэна объединяет сорта с удлиненно-овальным кочаном и полукочанной формы. Листья в розетке вертикально вверх направленные, розетка крупная (d = 35-47 см). Кочаны крупные, рыхлые, на вершине закрытые или открытые, наружная окраска – зеленая, темно-зеленая, зеленая с антоциановой пигментацией.

Салат – факультативный самоопылитель. При недостатке влаги салат ромэна снижает урожайность и скоро зацветает. Нами отмечено, что при чрезмерном

увлажнении салат ромэн образует рыхлые кочаны и легко поражается грибными заболеваниями [1, 4].

Распространен вид салата *var. romana* особенно в Европе, в СНГ, Грузии, Армении, Азербайджане, Дагестане. В южных районах Дагестана издавна выращивают вид салата ромэн – сорт «Местный».

#### Материал и методы

Исследования проводились на Дагестанской ОС - филиале ВИР в 2015–2018 гг. и агрофирме ООО «Альянс» в осенне-зимне-весеннем сроке выращивания с различными сроками и схемами посева и высадки рассады ленточным методом.

В исследовании находились 17 сортов салата, в том числе: 5 из Испании, 3 из Нидерландов, 3 из Китая, 3 из Японии, по одному из Германии, Венгрии и России. Площадь исследуемой делянки – 10 м<sup>2</sup>. В качестве контроля взят сорт «Местный» (стародавний сорт, выращиваемый только в Дербентском районе). Сроки посева и высадки рассады салата приведены в таблице 1.

Исследования проводили в соответствии с методическими указаниями ВИР (1988) по изучению и поддержанию мировой коллекции зеленых листовых культур. Математическую обработку данных проводили по методике полевого опыта Доспехов Б.А.

Посев проводили 20 октября 2017-2018 г. (для размножения посевного материала в первом году), всходы появились 26-29 октября, рассаду пересадили на постоянное место в грунт по достижении 5-6 листьев в I-декаде января (табл.1). Норма высева семян – 3-4 г на 1 м<sup>2</sup>.

Прореживание ростков производилось в III декаде марта. Схема расположения ростков 30 x 20 см. Агротехника выращивания – общепринятая для ленточного посева в данном регионе под рассаду: рассаду сажают в борозды по схеме 70 x 25-30 см. Расчет семян ленточным методом на гектар 93 тыс., а в борозды 48-57 тыс. штук рассады.

**Таблица 1 - Сроки посева и высадки сортов салата ромэна, Дербентский район 2012-2018 гг.**

Годы исследования	Дата		
	посева	всходов	высадки
2012	II –дек. марта	II-дек. апреля	посев семенами
2014	II-дек. ноября	III- дек. ноября	посев семенами
2016	I-дек. ноября	III- дек. ноября	посев семенами
2017 - 2018	II- дек. августа III- дек. сентября III- дек. октября III- дек. ноября	II- дек. августа III- дек. сентября I-дек. ноября I-дек. декабря	II-дек. сентября II-дек. ноября I-дек. января II-I- дек. февраля -марта

В уход за растениями салата ромэн при капельном орошении входило прореживание и подкормка в ранней стадии развития растений, при посадке рассады в борозды - окучивание растений для ускорения корнеобразования, еженедельные поливы, рыхление для устранения почвенной корки и уничтожение сорняков.

Биометрические исследования растений проводили, начиная от всходов, через каждые 10 дней по 10 растениям с каждой делянки, представленной одним образцом.

Учет урожая вели по мере созревания кочанов (10 и 100 %). При уборке учитывали массу и количество листьев кочана с одного растения.

Увеличение объема производства овощной продукции может быть достигнуто путем усовершенствования элементов технологии их возделывания, где важнейшее значение имеет система применения минеральных удобрений. Под исследуемые образцы салата ромэн минеральное удобрение вносили дробно два раза: первая подкормка проводилась в феврале-марте, вторая – через 20 суток после первой подкормки.

Климатические условия выращивания коллекции салата в 2015–2018 гг. прошли в экстремальных погодных условиях. Анализ метеорологических показателей за этот период свидетельствовал в целом о неблагоприятных для

растений климатических условиях.

Летом 2015 года держалась высокая температура воздуха (26,2°C) и низкая влажность – 59%. Максимальные значения среднесуточных температур были выше среднесуточных показателей на 8,8 - 9,1°C. Большое количество осадков выпало в октябре (140,6 мм) и в ноябре (160 мм), что выше климатической нормы в 3-4 раза.

Лето 2016 года также было жарким с влажностью воздуха 64%. Сумма осадков за три месяца (июнь-август) составила 113,1 мм. Максимальная температура воздуха в летние месяцы достигала 35,6 °С.

Осень была прохладная и дождливая, периодически выпадали незначительные осадки. В октябре осадков выпало выше нормы (204,0 мм). В ноябре выпал снег, и минимальная температура воздуха достигла 1,5°C, в декабре - 6,4°C, что не повлияло на рост и развитие ростков салата ромэн.

Начало вегетационного периода 2017 года было жарким при низкой влажности воздуха. В летние месяцы периодически выпадали незначительные осадки. С сентября по ноябрь осадки отсутствовали, сохранялись положительные температуры и растения продолжали вегетацию при поливе по бороздам и ленточной подпитке.

Высокая температура 2018 года, которая достигала 42°C в июне-августе, повлияла на



формирование кочанов позднеспелых сортов салата и семенников. При высокой температуре кочаны внутри начали образовывать гниль, цветочки деформировались, обросли мелкими листочками.

#### Результаты исследования

В зоне сухих субтропиков Дербентского района возделывают стародавний сорт салата ромэн «Местный» (рис. 1), высевают во II-декаде сентября и высаживают рассаду в III – дек. октября - I – дек. ноября. Агротехника возделывания ромэна у частных лиц или

фермеров схожа с возделыванием белокочанной капусты ДМУ (Дербентской местной улучшенной).

Салат-влаголюбивая культура, требующая достаточного запаса влаги в почве и умеренной влажности воздуха. Засушливые условия вызывают преждевременную цветность, особенно в теплое время.

Продуктивность салата высокая и стабильная при соблюдении агротехники возделывания культуры и сорта.



Рисунок 1 –Летне-осенний срок выращивания салата ромэна сорт «Местный», в агрофирме ООО «Альянс».

У сорта «Местный» масса кочана достигает 0,36-0,52 кг, продолжительность вегетационного периода от всходов 167 суток и подхода кочанов от 10 до 100% - 8 суток (табл. 2). Растения данного сорта во время формирования кочана не переходят на цветность при передержании, что позволяет реализовать товарную

продукцию. Листья светло-зеленые, хрустящие, полумаслянистые, прилегают плотно друг к другу, пластинка листа слегка пузырчатая, без горечи.

Исследования разных сроков посева салата ромэн выявили высокую продуктивность и меньшую горечь при осенне-зимнем выращивании.

Таблица 2 - Агробиологическая характеристика сортов и гибридов салата вида ромэн, Дербентский район, 2016-2018 гг.

№ кат. ВИР	Сорт	Происхождение	Дата			Масса растения, кг.
			посева	всходов	технической спелости	
вр.1065	Ruber	Испания	14.03.2012	18.04	28.05	0,19-0,34
1755	Romana Esmeralda	Нидерланды	14.03.2012	25.04	25.05	0,36-0,48
вр.1219	Cartan	Нидерланды	22.03.2012	18.04	30.05	0,31-0,52
2121	Ge Lin sheng Cai	Китай	12.11.2014	30.11	18.05	0,16-0,42
2122	Da Yan Lihg Wo Ju	Китай	12.11.2014	30.11	28.04	0,35-0,47
2123	Ji Le Wo Ju	Китай	12.11.2014	30.11.	20.04	0,27-0,41
1938	Majska Kraljica	Югославия	12.11.2014	01.12	28.04	0,26-0,47
91	Maiballon	Германия	10.11.2016	25.11	10.05	0,21-0,35
1318	Sorosari	Венгрия	10.11.2016	25.11	01.05	0,27-0,39
вр.1774	Volvet	Нидерланды	30.10.2017	15.11	25.04	0,29-0,40
вр.2105	Major cos	Япония	30.11.2017	20.03.18	11.06	0,35-0,63
1645	Romana verde	Испания	30.10.2017	13.11.	16.05	0,31-0,46
1641	Trokadero	Испания	30.10.2017	15.11.	20.05	0,23-0,45
1640	Amorilla	Испания	30.10.2017	13.11	17.05	0,33-0,47
1644	Romana Zaroga	Испания	30.10.2017	15.11.	21.05	0,36-0,57
–	Quintus RZ	Япония	30.10.2017	15.11.	25.05	0,56-0,89
–	Местный стандарт	Дербентский район	30.10.2017	10.11	26.04	0,36-0,52

У салата ромэн высокой продуктивностью выделались сорта: 1) QuintusRZ (Япония), с массой кочана - 0,56-0,89 кг, продолжительностью

вегетационного периода от всходов 191 суток и подхода кочанов от 10 до 100% - 8 суток; 2) RomanaZaroga (Испания), с массой кочана-0,36-0,57 кг,

продолжительность вегетационного периода от всходов 187 суток и подхода кочанов от 10 до 100 % - 11 суток; 3) Majorcos масса кочана 0,35-0,63кг, продолжительностью вегетационного периода от всходов 83 суток и подхода кочанов от 10 до 100 % - 13 суток.

В 2016-2018 годах работу параллельно проводили в агрофирме ООО «Альянс» по выращиванию салата ромэн с различными сроками, схемами посева и высадкой рассады ленточным методом. Схема высадки: три строчки на ленте и между рассадой - 30 x 20 см.

Агротехника по выращиванию салата ромэна ленточным методом отличается от предыдущей схемы посева. После пересадки рассады на 3-4 день начинаем поливать, и соответственно с поливом подавали дозированный подкорм аммиачной селитры (20 кг/га). По мере роста и развития растений увеличивали дозу подкормки, добавляя микроудобрения. Рано весной

растения подкармливали аммиачной селитрой, ортофосфорной кислотой, сульфатом калия и микроэлементами. Растения вегетировали в осенне-зимний период, так как зима была теплой и влажной.

Исследования проводили по 3 сортам салата ромэн из Японии, контролем был сорт «Местный» (табл. 3).

Высадку рассады в открытый грунт проводили 22-29 декабря. Стадия развития растений у разных сортов салата протекала по-разному.

Исследованиями японских ученых установлено, что температура выше 20°C способствует более быстрому образованию цветочных почек и удлинению цветочного стебля [8], что наблюдалось и в наших исследованиях.

Продуктивность выделенных сортов и гибридов var. *romana* отмечена в табл. 3.

**Таблица 3 - Продуктивность гибридов салата ромэн, Дербентский район, 2016-2018 г**

n/n	Название сорта	сроки		Средняя масса кочана, кг.		Дата сбора товарной продукции		Площадь, га
		посева	высадки	I-сбора	II-сбора	I-сбор	II-сбор	
1	QuintusRZ	28.11.	29.12	0,76	0,81	10.05	15.05	0,59
2	Macsimu	28.11.	27.12	0,70	0,91	13.05	19.05	0,25
3	Majorcos	22.11.	26.12	0,60	0,65	20.05	27.05	0,11
4	Местный	22.09	26.11	0,47	0,60	23.04	10.05	0,15
5	Местный, контроль	15-20.08	15-19.09	0,15	-*	30.11	-	1,2

\*- Сорт «Местный» растения данного срока посева и высадки пошли на цветоносы в ноябре-декабре, в агрофирме ООО «Альянс»

У гибрида *QuintusRZ* (Япония) высажена рассада в количестве 55 тыс. шт., продолжительность вегетационного периода от высадки рассады составила 132-137 суток, масса кочана 0,76-0,81 кг и подход кочанов от 10 до 100 % - 5 суток. Вкусовые качества салата: пресно-сладковатый, ближе к стеблю маслянистый, хрустящий, лист прямостоячий, темно – зеленый, с пузырчатостью.

Кочаны не раскрываются, если передержали, цветоносы начинают расти снизу из-под нижних листьев. Только после удаления боковых цветоносов выходит центральный генеративный стебель.

У гибрида *Macsimus* высажена рассада в количестве 23,3 тыс. шт., продолжительность вегетационного периода от высадки рассады составила 137-143 суток, масса кочана - 0,70 -0,91 кг и дружность подхода кочанов от 10 до 100 % - 7 суток (рис 2).



**Рисунок 2 – Гибрид салата ромэн Macsimus, масса кочана - 910 гр., агрофирма ООО «Альянс».**

На вкус пресно-сладковатый, маслянистый, с хрустом. Растения высокие, вершина наружных листьев широкая, откинута. Лист имеет серо-зеленый окрас, слабо блестящий. Кочаны по размеру крупные, хорошо заполненные. Растения лучше развиваются при умеренно теплой погоде. При температуре свыше + 25°C отмечена предрасположенность к стеблеванию и слабая устойчивость к краевому некрозу листьев. При выращивании в конвейере необходимо учитывать сезонность. Желательно использовать в свежем виде.

У гибрида *Majorcos* высажена рассада в количестве 10,3 тыс. шт., продолжительность вегетационного периода от высадки рассады составила 145-152 суток, масса кочана – 0,60-0,65 кг с дружностью подхода кочанов от 10 до 100% - 7 суток.

Характерная особенность листовой пластинки: удлиненная, пузырчатая, темно-зеленая, ближе к стеблю маслянистая, с хрустом, сочная.

У контрольного сорта «*Местный*» высажена рассада в количестве 14 тыс. шт., продолжительность вегетационного периода от высадки рассады составила 148-165 суток, масса кочана - 0,47-0,60 кг с дружностью подхода кочанов от 10 до 100% - 10-17 суток. Вкусовые качества салата: пресный, без горечи, маслянистый, с хрустом, листовая пластинка слегка пузырчатая, светло-зеленая.

Проведен структурный анализ по 10 растениям двух гибридов салата ромэн в разных точках исследований в 2018 году (табл. 4).

**Таблица 4 - Структурный анализ гибридов ромэна, Дербентский район, 2018 г.**

Высота растений, см		Средняя масса растений, кг.		Среднее количество листьев с растения, шт.			
h 1*	h 2**	общий	чистый	наружные	средние	мелкие	всего
<b>Maxsimus агрофирма ООО «Альянс»</b>							
37,7	32,7	0,93	0,52	16	33,3	17	66,3
<b>QuintusRZ, Дагестанская ОС ВИР</b>							
35	30	0,65	0,43	22,3	49,5	23,5	95,3

h1\* - высота растения после срезки с поля; h2\*\* - высота кочана после снятия наружных листьев.

Структурный анализ гибрида *Maxsimus* показал, что после 16-17 пар листьев начинает удлиняться внутренняя кочерыга, что отмечено по междоузлиям расположения листьев.

Гибриду *QuintusRZ* характерны крупные кочаны цилиндрической формы темно-зеленого цвета. Кочанам присуща хорошо закрытая нижняя сторона и плоские жилки листа. Не отмечены удлинения междоузлия на стебле.

Чрезмерная влажность усиливает заболевание грибными болезнями, задерживает формирование кочана. В рассаднике отмечено, что при загущенном посеве и частом поливе нижние листья рассады начинают гнить. Недостаток влаги, особенно в ранние фазы роста, отрицательно сказывается на качестве и размерах формирующегося кочана.

Таким образом, проведенные исследования позволили выделить сорта, наиболее адаптированные к климатическим условиям в Дербентском районе, показавшие высокую продуктивность, качество

продукции при различных сроках посева и посадки: *Maxsimus* - 700-910 г кочана, *QuintusRZ* 760-810 г, *Majorcos* - 600-650 г и в осеннем сроке посева и высадки сорт «*Местный*» - 470-600 г.

При осеннем сроке возделывания салата у всех изучаемых сортообразцов получена урожайность, превышающая данный показатель при летнем сроке выращивания. Отмечена высокая товарность произведенной салатной продукции при всех сроках посадки у гибридов *Maxsimus*, *QuintusRZ* и *Majorcos*.

Установлено, что внедрение лучших сортов салата ромэн в производство обеспечит поступление свежей продукции в течение всего года. Главное для этого - иметь качественный посевной материал. Для получения качественной современной товарной продукции салата вида ромэн, нужно строго соблюдать сроки посева и высадки в условиях Юга Дагестана. В летнем сроке посева у сорта «*Местный*» растения пошли все на цветоносы, с образованием мелких кочанов массой 150-230 г, минуя образование товарного кочана.

#### Список литературы

1. Алексеева К.Л., Иванова М.И. Болезни зеленных овощных культур. - М.: 2015, - 166 с.
2. Гиренко М.М., Иванова К.В., Комарова Р.А., и др. Культурная флора СССР. Том. XII. Листовые овощные растения (спаржа, ревен, щавель, шпинат, портулак, кресс-салат, укроп, цикорий, салат). - Л.: Агропромиздат. 1988. - 304 с.
3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). - М.: Агропромиздат, 1985. - 416 с.
4. Еременко Л.Л. Морфологические особенности овощных растений в связи с семенной продуктивностью. - Новосибирск, 1975.
5. Климова А.И., Корень Н.Ф. Сорта посевного салата (*Lactucasativa*L.) для открытого грунта // Труды по прикл. бот., ген. и сел.- Л., 1973. - Т. 49, вып. 2, - С. 133-145.
6. Методические указания по селекции и семеноводству зеленых овощных культур в защищенном грунте. Под ред. Д.Д. Брежнева. - Л., 1976.
7. Тараканов Г.И., Мухин В.Д. Овощеводство. - М., 2003, - 471 с.
8. Bremer A.H. Salat (*Lactuca sativa* L.) // Handb. Pflanzenzucht. - 1960. - Auf. 2- Bd. 6,- p. 112-118.
9. Shibutani S., Kinoshita K. Studies on the ecological adaptation of lettuce. I. Lettuce planting throughout the year and the ecological adaptation // J. Jap. Soc. Hort. Sci. - 1966. - Vol. 35. - N 4, - p. 364-379.

10. Persson A.R., Vik J. Godkjenning av sorter og stammer av salat // Forrkn. Og forsook lend br. – 1957.- Т.8. -N 6. - p. 53-61.

#### References

1. Alekseeva KL, Ivanova M.I. Diseases of green vegetable crops. - M.: 2015, - 166 p.
2. Girenko MM, Ivanova KV, Komarova RA, and others. Cultural flora of the USSR. Vol. XII. Leafy vegetable plants (asparagus, rhubarb, sorrel, spinach, purslane, cress, dill, chicory, lettuce) // L.: Agropromizdat. 1988. 304 p.
3. Dospekhov B.A. Methods of the field experience (Moscow: Agropromizdat, 1985. 416 p.
4. Eremenko L.L. Morphological features of vegetable plants in connection with seed productivity. Novosibirsk, 1975.
5. Klimova A.I., Koren N.F. Varieties of sowing lettuce (*Lactuca sativa* L.) for open ground. Works on applied botany, genetics and selection. L., 1973. V. 49, no. 2, p. 133-145.
6. Guidelines for breeding and seed production of green vegetable crops in greenhouses. Ed. D.D. Brezhnev. L., 1976.
7. Tarakanov G.I., Mukhin V.D. Vegetable growing. M.: 2003, - 471 p.
8. Bremer A.H. Salat (*Lactuca sativa* L.) // Handb. Pflanzeenzucht. 1960. Auf. 2 Bd. 6, p. 112-118.
9. Shibutani S., Kinoshita K. Studies on the ecological adaptation of lettuce. I. Lettuce planting throughout the year and the ecological adaptation // J. Jap. Soc. Hort. Sci. – 1966. Vol. 35. N 4, p. 364-379.
10. Persson A.R., Vik J. Godkjenning av sorter og stammer av salat // Forrkn. Ogforsooklendbr. – 1957. T.8, N 6, p. 53-61.

УДК 635.21.631.526.32.

DOI 10.15217/issn2079-0996.2019.2.48

### УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО РАЗЛИЧНЫХ СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ В УСЛОВИЯХ РАВНИННОЙ ЗОНЫ ДАГЕСТАНА

**А.Ш. ГИМБАТОВ**, д-р с.-х. наук., профессор  
**М.М. КУДАХОВА**, аспирант  
**А.М. ОМАРОВА**, аспирант  
 ФГБОУ ВО «Дагестанский ГАУ», г. Махачкала.

#### YIELD AND QUALITY OF VARIOUS VARIETIES OF POTATO IN THE CONDITIONS OF FLAT ZONE OF DAGESTAN

**A.SH. GIMBATOV**, Doctor of Agricultural Sciences, professor  
**M.M. KUDAKHOVA**, post graduate student  
**A.M. OMAROVA**, post graduate student  
 Dagestan State Agricultural University, Makhachkala

**Аннотация.** В данной статье рассматриваются влияние средств химической защиты картофеля на величину и качество различных сортов картофеля в равнинной зоне Дагестана. В этой связи применяется использование фунгицидов для обработки посевов картофеля, которое является одним из перспективных направлений по защите растений от болезней, чтобы снизить их вредоносность и повысить урожайность и товарность клубней. Положительным решением этого вопроса является применение фунгицидов типа РидомилГолд МЦ (в чистой и в баковой смеси с другими аналогами). Эти препараты позволяют успешно защищать картофель от распространенных в Дагестане болезней фитофторозы, альтернариозы и других болезней.

Кроме этого, исследования показали, что для получения достаточно высокого экологически чистого урожая картофеля (25-30 т/га) в равнинной зоне Дагестана, целесообразно выращивать районированные и перспективные сорта, такие как Невский, Ред Скарлет и Импала. Посадку картофеля проводили по схеме 70\*30 см.

Исследования показали, что обработка посевов картофеля с указанными фунгицидами в чистой и баковой смеси обеспечивает положительный результат

**Ключевые слова:** картофель, сорт, Невский, фунгицид, болезни.

**Abstract.** This article discusses the impact of chemical protection of potatoes on the size and quality of different varieties of potatoes in the flat zone of Dagestan. In this regard, the use of fungicides for the processing of potato crops is one of the promising methods for the protection of potato plants from diseases which allows reducing their harmfulness and increasing the yield and quality of tubers. A positive solution of this issue can be the use of fungicides such as RidomylGold MC (in pure and in tank mixture with other analogues). These preparations make it possible to successfully protect potatoes against late blight, Alternaria blight and other diseases common in Dagestan.

In addition, studies have shown that in order to obtain a sufficiently high organic crop of potatoes (25-30 t / ha) in the flat zone of Dagestan, it is advisable to grow zoned and promising varieties such as Nevsky, Red Scarlet and Impala. Planting of potatoes has been carried out according to the scheme 70 \* 30 cm.

Studies have shown that the treatment of crops of potatoes with the specified fungicides in a clean and tank mixture provides a positive result.

**Keywords:** potato, variety, Nevsky, fungicide, diseases.

**Введение.** Использование фунгицидов для обработки картофеля является одним из эффективных направлений повышения продуктивности качества культуры [1,2,3,4,16,17]

В этой связи ежегодный объем применения фунгицидов увеличивается, что обусловлено возможностью использовать их в интенсивных системах земледелия. Фунгициды применяют не только для воздействия на болезни, но и для влияния на процессы роста и развития растений.

В некоторых регионах России и в Дагестане симптомы фитофтороза отмечаются уже в фазе появления всходов. Хорошим средством защиты культуры является применение фунгицидов Ридомил Голд МЦ, Фитоспорин, Баксис и их баковые смеси. Эти препараты позволяют успешно защищать картофель от болезней, в том числе от фитофтороза и альтернариоза, сухой и кольцевой гнилей. Лабораторные исследования показали, что фунгицидная активность исчезает по истечении 30-40 дней после обработки растений, так что употреблять обработанный картофель в пищу совершенно безопасно [5,6]

**Цель исследований.** Целью работы была оценка влияния перспективных фунгицидов типа РидомилГолд МЦ, Фитоспорин, Баксис и их баковые смеси на продуктивность и качество клубней распространенных сортов Невский, Ред Скарлет и Импала в условиях равнинной зоны Дагестана.

**Условия и методика проведения исследований.** Исследования проводили в 2016-2018 годы в равнинной зоне Дагестана на ОАО «Учебно-опытное хозяйство» г. Махачкалы. Изучаемые

препараты испытывались на адаптивных сортах картофеля Невский, Ред Скарлет и Импала. Фунгициды использовали для обработки посевов в период вегетации картофеля.

Почва опытного участка – лугово-каштановая; содержание гумуса в пахотном горизонте 3,4%, легкогидролизующий азот –3,7 мг/ на100 грамм почвы; емкость поглощения – 34,4 мг эквивалент; реакция почвенного раствора нейтральная (рН 7,0). Содержание подвижного фосфора составляет 2,7 мг/100 г почвы, т.е. обеспеченность средняя (по Чирикову); обменным калием повышенная – 28,7 мг/100 г почвы (по Чирикову). По механическому составу данная почва тяжелосуглинистая. Содержание в ней физической глины составляет 57,1%. Опыт был заложен рендомизированным методом. Повторность четырехкратная. [1]

Площадь одной делянки – 28 м<sup>2</sup>(2,8 \*10). Схема посадки 70\*25см, густота посадки – 55тыс. растений на 1 га. Технология возделывания была общепринятой для данной природно-климатической зоны. За время вегетации провели три междурядные обработки: до всходов (через 15 суток после посадки), при высоте растений 20 см и перед смыканием ботвы.

**Результаты исследований.** Вегетационный период за годы исследований был засушливым. Урожай удалось сохранить благодаря обработкам растений фунгицидами и рыхлению с окучиванием. Влагообеспеченность за годы исследований была на уровне среднесуточных данных.

**Таблица 1- Влияние фунгицидных обработок на устойчивость растений к болезням (среднее за 2016-2018гг)**

№	Варианты		Фитофтороз		Альтернариоз		Обыкновенная парша	
			Распространенность, %	Степень поражения, %	Распространенность, %	Степень поражения, %	Распространенность, %	Степень поражения, %
	Фунгициды	Сорта						
1	Клубни без обработки - контроль	Невский	34,1	19,00	30,2	13,0	17,0	13,0
		Ред Скарлет	32,1	20,1	33,2	15,1	20,1	19,0
		Импала	30,1	18,6	30,5	13,1	18,5	17,2
2	Ридомил Голд МЦ	Невский	27,3	9,1	26	7,5	20,1	10,3
		Ред Скарлет	20,1	6,7	22	5,1	18,1	8,6
		Импала	18,6	5,5	20,1	5,2	16,0	7,1
3	Фитоспорин	Невский	20,2	7,3	26,3	7,1	18,0	10,2
		Ред Скарлет	4,2	7,9	25,1	6,1	17,3	9,3
		Импала	3,1	6,3	24,2	5,3	16,3	8,2
4	Баксис	Невский	12,3	6,4	25,1	4,3	28,4	6,3
		Ред Скарлет	10,1	5,3	20,3	4,1	26,3	5,1
		Импала	9,3	5,2	18,1	5,8	20,0	10,4
5	Ридомил Голд МЦ+ Фитоспорин+ Баксис	Невский	10,2	5,1	20,1	4,2	13,2	5,2
		Ред Скарлет	8,1	4,6	18,2	3,3	10,2	5,1
		Импала	6,3	3,8	16,5	3,1	8,3	4,2

Как показывают данные таблицы, в вариантах опыта, где растения обрабатывали фунгицидами, степень поражения картофеля болезнями наименьший, особенно фитофторозом и альтернариозом, и составило в среднем за 2016–2018 гг. – 6,16%.

В варианте с применением баковой смеси препаратов эффективность была еще выше – 4,6%. В контрольном варианте опыта, где растения не обрабатывали фунгицидами, степень поражения растений было максимальной – 15,0%. При этом более выраженное поражение наблюдалось у сорта «Импала».

Защита картофеля от болезней в конечном итоге

приводит к сохранению потенциальной урожайности сортов культуры. Результаты исследований показали, что существует зависимость между степенью поражения растений и урожайностью: чем меньше степень поражения, тем выше продуктивность картофеля [7,8,16].

Величина дополнительно сохраненного урожая по сравнению с контролем являлась существенной и составила у сорта Невский– 4,63 т/га и 3,9 т/га у сорта Ред Скарлет, Импала – 3,8 т/га в среднем за 2016-2018 годы.

**Таблица 2 - Влияние фунгицидов на урожайность различных сортов картофеля (среднее за 2016-2018 гг.)**

№	Варианты	Невский		Ред Скарлет		Импала	
		Урожайн., т/га	Прибавка, т/га	Урожайн., т/га	Прибавка, т/га	Урожайн., т/га	Прибавка, т/га
1	Клубни без обработки контроль	24,5		22,3		20,3	
2	Ридомил Голд МЦ	30,3	4,2	28,3	6,1	25,3	6,0
3	Фитоспорин	26,5	2,0	24,1	2,2	23,3	3,0
4	Баксис	28,5	4,1	26,3	4,0	24,3	4,0
5	Ридомил Голд МЦ+ Фитоспорин+ Баксис	33,8	9,3	30,3	8,0	28,3	8,0
	НСР	1,2		1,3		1,4	

Как показывают данные, во всех вариантах с применением фунгицидов у изученных сортов получена существенная прибавка урожайности по сравнению с контролем.

Проведенные исследования показали, что на варианте с использованием баковой смеси были лучшие результаты, как по урожаю – прибавка 10,3, 8,0 и 8,3 т/га, так и по качеству клубней. При использовании этой схемы наблюдалось значительное снижение болезней (на 3,5%) и повышение содержание крахмала в клубнях (на 2,7%).

Расчет экономической эффективности применения фунгицидов против болезней картофеля показал эффективность этого приема. Дополнительный

чистый доход с 1 гектара составил в среднем по сортам: 145 тыс. рубл., по сорту Невский, 121 тыс.рубл. по сорту Ред Скарлет и 155 тыс.рубл. по сорту Импала. При этом лучшие результаты были получены при совместном внесении препаратов – Ридомил Голд МЦ + Фитоспорин + Баксис.

Следовательно, для получения высоких стабильных урожаев картофеля в условиях равнинной зоны Дагестана рекомендуется возделывать адаптивные среднеспелые сорта Невский, Ред Скарлет и Импала. При этом для комплексной защиты картофеля от болезней и вредителей целесообразно использовать баковые смеси фунгицидов Ридомил Голд МЦ + Фитоспорин + Баксис.

#### Список литературы

1. Ашурбекова Т.Н. Почва как индикатор химического загрязнения окружающей среды // Инновационный подход в стратегии развития АПК России: сб. материалов Всероссийской научно-практической конференции. – Махачкала, 2018. – С.171-173.
2. Бугасов С.М. Методические указания по определению столовых качеств картофеля.-Лен.: ННИИ растениеводства им. Н.И. Вавилова, 1975.- 15с.
3. Гасанов Г.Н. Зональная система земледелия. – Махачкала, 2007. – С.280.
4. Гимбатов А.Ш. Минимальная и нулевая система обработки почвы в условиях Дагестана // Актуальные вопросы сельскохозяйственных наук в современных условиях развития страны: сб. научных трудов Всероссийской научно-практической конференции посвященной памяти М.М. Джамбулатова.- Махачкала, 2015. - С.27-32
5. Гимбатов А.Ш., Исмаилов А.Б., Омарова Е.К., Кудачова М.М. Влияние перспективных фунгицидов на продуктивность и качество различных сортов картофеля в условиях равнинной зоны Дагестана // Роль русских ученых в становлении и развитии Дагестанской аграрной наук: сб. материалов Всероссийской научно-практической конференции. - Махачкала, 2017. - С. 65-71
6. Гимбатов А.Ш., Кудачова М.М., Омарова А.О. Совершенствование приемов формирования высоких урожаев картофеля, в орошаемых условиях Дагестана // Роль русских ученых в становлении и развитии

Дагестанской аграрной науки: сб. материалов Всероссийской научно-практической конференции. – Махачкала, 2017. - С.71-76.

7. Гимбатов А.Ш. Магомедова Г.С. Урожайность и качество картофеля в условиях предгорной зоны Дагестана // Проблемы и перспективы реализации национального проекта в АПК: сб. научных трудов межрегиональной научно-практической конференции, посвященной 75-летию факультета агротехнологии и товароведения ФГОУ ВПО "Дагестанская государственная сельскохозяйственная академия. - Махачкала, 2007.-С.29-31

8. Гимбатов А.Ш., Омарова А.О., Кудахова М.М.. Некоторые приемы повышения ресурсного потенциала картофеля в равнинной зоне Дагестана // Роль русских ученых в становлении и развитии Дагестанской аграрной науки: сб. материалов Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 70 - летию доцента Арнаутовой Г.И. - Махачкала, 2017. - С.-33-36.

9. Джамбулатов З.М. Исследование и разработка перспективных приемов обработки почвы // Проблемы развития АПК региона.- 2016. - Т.4, №4 (32), – С49-55.

10. Дмитриев З.А. Оптимальные сроки посадки картофеля и овощей // Картофель и овощи. - 1985. - №2. - С.15-17

11. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. - М. : Агропромиздат., 1985. – 336с

12. Исмаилов А.Б. Влияние регуляторов роста на урожайность картофеля //Картофель и овощи.-2009. - №5

13. Мастеров А.С., Белая Н.И. Сравнительная оценка сортов картофеля // Главный агроном. – 2018.- №4. - С.45-48

14. Посыпанов Г.С. Растениеводство. Картофель. биология и технология. - 2006. – С.362-381.

15. Пигарев И.Я., Тарасов А.А. Удобрения и биохимические свойства корнеплодов // Главный агроном. - 2018. - №4. – С.49-51.

16. Исмаилова М.М., Астарханова Т.С., Ашурбекова Т.Н. Экологически безопасные методы защиты растений //Актуальные проблемы развития регионального АПК: сб. материалов Всероссийской научно-практической конференции, посвященной памяти профессора Джабаева Б.Р. –Махачкала, 2014. - С. 222-225.

17. Стальмакова В.П., Ашурбекова Т.Н. Система ведения сельского хозяйства - экологические аспекты //Проблемы развития АПК региона. - 2017. - Т. 29. - № 1 (29). - С. 53-57.

### References

1. Ashurbekova T.N. Soil as an index of chemical pollution of the environment. In collection: Innovative approach to the development strategy of the agricultural sector of Russia. Makhachkala. 2018. P.171-173.

2. Bugasov S.M. Guidelines for determining the quality of table potatoes. N.I. Vavilov All-Russian Research Institute of Plant Industry. 1975.15 p

3. Gasanov G.N. Zonal farming system. Publishing house Makhachkala.2007. P.280.

4. Gimbatov A.Sh. Minimum and zero tillage system in Dagestan. / Collection of scientific works of the All-Russian scientific-practical conference dedicated to the memory of M.M. Dzhabulatov. Makhachkala. 2015. P.27-32

5. Gimbatov A.Sh., Ismailov AB, Omarova E.K., Kudakhova M.M. The influence of promising fungicides on the productivity and quality of various potato varieties in the conditions of the flat zone of Dagestan. Collection of materials of the scientific-practical conference "The role of Russian scientists in the formation and development of Dagestan agrarian science." Makhachkala -2017. Pp. 65-71

6. Gimbatov A.Sh., Kudakhova MM, Omarova A.O. Improving the methods of forming the high yields of potatoes in irrigated conditions of Dagestan. In the materials of the scientific-practical conference "The role of Russian scientists in the formation and development of Dagestan agricultural science." Makhachkala -2017. Pp.71-76.

7. Gimbatov A.Sh., Magomedova G.S. Productivity and quality of potatoes in the foothill zone of Dagestan. Collection of scientific papers dedicated to the 75th anniversary of the Faculty of Agrotechnology and Land Management. Makhachkala-2007.-p. 29-31

8. Gimbatov A.Sh., Omarova A.O., Kudakhova M.M. Some techniques for increasing the resource potential of potatoes in the lowland zone of Dagestan. / Collection of materials of the All-Russian scientific-practical conference dedicated to the 70th anniversary of the Associate Professor Arnautova G.I. Makhachkala-2017.P.-33-36.

9. Dzhabulatov Z.M. Research and development of the promising tillage techniques. // Problems of the development of the agro-industrial complex of the region.-2016. T.4 No. 4 (32) - C49-55.

10. Dmitriev Z.A. "The optimal time for planting potatoes and vegetables." // Potatoes and vegetables. 1985.№2. P.15-17

11. Dospikhov B.A. Methods of the field experience. Publ. M. Agropromizdat., 1985-336s

12. Ismailov A.B. The effect of growth regulators on the yield of potatoes. // Potatoes and vegetables. - 2009.№5

13. Masterov A.S., Belaya N.I. Comparative assessment of potato varieties. "Chief agronomist - 2018". №4 p.45-48.

14. Posypanov G.S. Crop production. Potatoes biology and technology. 2006-C.362-381.

15. Pigarev I.Ya., Tarasov A.A. Fertilizers and biochemical properties of root crops. // Chief agronomist. 2018. No. 4 - P.49-51.

16. Ismailova M.M., Astarkhanova T.S., Ashurbekova T.N. Environmentally safe methods of plant protection // Actual problems of development of regional agriculture: collection of materials of the All-Russian scientific-practical conference dedicated to the memory of Professor Dzhabaev B.R. –Makhachkala, 2014. - p. 222-225

17. Stalmakova V.P., Ashurbekova T.N. The system of agriculture - environmental aspects // Problems of development of the agro-industrial complex of the region. 2017. V. 29. № 1 (29). Pp. 53-57.



УДК 621.31

НАДЕЖНОСТЬ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ, КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА  
ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА И РАСТЕНИЕВОДСТВА

Г.Р. ГАДЖИБАБАЕВ<sup>1</sup>, канд. техн. наук, доцент  
 Б.И. ШИХСАИДОВ<sup>1</sup>, д-р техн. наук, профессор  
 И.Б. МАГАРАМОВ<sup>1</sup>, канд. техн. наук, доцент  
 М.Г. АБДУЛНАТИПОВ<sup>1</sup>, канд. техн. наук, доцент  
 И.Ш. БАММАТОВ<sup>1</sup>, ассистент  
 М.С. СЕДРЕДИНОВ<sup>2</sup>, оператор

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

<sup>2</sup> «Российские железные дороги», Махачкалинская дистанция пути

*RELIABILITY OF ELECTRICAL SUPPLY, AS A FACTOR OF IMPROVING THE QUALITY OF  
ANIMAL PRODUCTION AND PLANT CULTIVATION*

*G.R. GADZHIBABAEV<sup>1</sup>, Cand. tech. Sci., Associate Professor*

*B.I. SHIKHSAIDOV<sup>1</sup>, Dr. of Tech. Sciences, Professor*

*I.B. MAGARAMOV<sup>1</sup>, Cand. tech. Sci., Associate Professor*

*M.G. ABDULNATIPOV<sup>1</sup>, Cand. tech. Sci., Associate Professor*

*I.SH. BAMMATOV<sup>1</sup>, the assistant*

*M.S. SEDREDINOV<sup>2</sup>, the operator*

<sup>1</sup>*Dagestan State Agricultural University, Makhachkala*

<sup>2</sup>*"Russian Railways", Makhachkala Track Distance*

**Аннотация.** Повышению эффективности производства животноводческой продукции и продукции растениеводства в значительной мере способствует повышение качества электроэнергии, широко используемой в сельском хозяйстве.

Предлагаемое инновационное устройство способствует снижению времени поиска повреждений в воздушных линиях 6-10 кВ и значительно уменьшает недоотпуск электроэнергии, повышая качество продукции в сельском хозяйстве.

Преимуществом предлагаемого устройства является высокая точность измерения расстояния до места замыкания на землю (повреждения) в разветвленных высоковольтных линиях 6-10 кВ.

Принцип работы предлагаемого устройства заключается в том, что в поврежденную фазу подается высокочастотный сигнал с длиной волны, значительно большей длины отходящей линии от подстанции; одновременно измеряют векторные значения напряжений поврежденной фазы в различных точках и с использованием известных значений комплексных сопротивлений между этими точками определяют фазные токи на этих участках. Определяют расстояние до точки замыкания на землю от ближайшей к ней точки измерения напряжения как отношение реактивной составляющей его к току.

Отличительными особенностями устройства являются:

- при отсутствии ответвлений между точками замера напряжений погрешности в измерении тока практически отсутствуют;

- по относительно высокому уровню высокочастотного тока передающим устройством легко определить поврежденное ответвление и отстроиться от помехи с частотой 50 Гц;

- активное сопротивление в месте замыкания на землю не вносит погрешности в определение расстояния.

**Ключевые слова:** замыкание на землю, воздушная линия 6-35 кВ, погонное сопротивление, высокочастотный генератор, индуктивное сопротивление, емкостное сопротивление.

**Abstract.** *The improvement of the efficiency of livestock and crop production greatly depends on the improvement of the quality of electricity widely used in agriculture.*

*The proposed device can reduce the time of detection of damage on overhead lines of 6-10 kV and significantly reduces the undersupply of electricity, improving the quality of products in agriculture.*

*The advantage of the proposed device is the high accuracy of measuring the distance to the ground fault (damage) in the branched high-voltage lines 6-10 kV.*

*The principle of operation of the proposed device is that a high-frequency signal with a wavelength significantly exceeding the length of the line departing from the substation is fed into the damaged phase, vector values of the voltages of the damaged phase at various points are measured and phase currents are determined at these sites using known values of complex resistances between these points. Determine the distance to the earth fault point from the nearest voltage measurement point as the ratio of the reactive component of the current.*

*Its distinctive features are:*

*- in the absence of branches between the points of voltage measurement error of current measurement is practically absent;*

*- according to the relatively high level of high frequency current, the transmitting device is easy to identify the damaged branch and adjust from the interference with the frequency of 50 Hz;*



- active resistance when earth fault does not make errors in the determination of the distance.

**Keywords:** ground fault, overhead line of 6-35 kV, line resistance, high frequency generator, inductive resistance, capacitive resistance.

**Введение.** Механизация и автоматизация процессов производства особенно значимы на крупных животноводческих и птицеводческих комплексах по производству молока, говядины, свинины, яиц, мяса птицы на промышленной основе. По уровню электропотребления и сложности электрооборудования такие потребители соответствуют промышленным предприятиям. Например, годовое электропотребление комплекса по откорму крупного рогатого скота составляет 6 млн. кВт·ч/год, а птицефабрики - 8 млн. кВт·ч/год.

Электрическая энергия в растениеводстве применяется для послеуборочной обработки продукции в мелиорации, особенно эффективна при выращивании овощей в условиях защищенного грунта. В хозяйствах с помощью электрических вентиляционных установок производится сортировка, сушка и хранение зерна, сушка льна, приготовление сеной муки. Установки для первичной обработки зерна есть во всех хозяйствах зернового направления. Мощные очистительно-сушильные комплексы позволили повысить производительность труда в 8-10 раз. Значительно снизилась себестоимость обработки товарного зерна, механизированы его погрузка и выгрузка [1].

Из-за сверхнормативного износа электрических сетей, продолжительность перерывов в электроснабжении сельских объектов возросла до 75 часов в год, а потери электроэнергии увеличились на 20-25 процентов. Ухудшилось качество электроэнергии (отклонения напряжения потребителей достигают значений от -15% до +15%, несимметрия тока и напряжения и искажение кривых тока и напряжения гораздо выше предельно допустимых значений), что приводит к порче оборудования, браку продукции и дополнительным потерям электроэнергии.

Всего за четыре теплых месяца, 1/3 годового периода (время самое производительное для сельского хозяйства), произошло 276 отключений (53,2 %). Период отсутствия электроэнергии составил 287 часов (52,5 %), недоотпуск электроэнергии – 40 тыс. кВт·ч. Были лишены электроэнергии летние дойки, животноводческие комплексы, механизированные тока, кормоприготовительные цеха и множество других сельскохозяйственных производителей. Трудно подсчитать ущерб от недоотпуска и брака продукции. От перебоев в электроснабжении страдают также объекты инфраструктуры села [2].

Согласно вышеизложенному, повышение надежности электроснабжения играет важную роль в повышении эффективности сельскохозяйственного производства.

В работе предлагается инновационное решение, позволяющее снизить время поиска повреждений воздушных линий (6-10 кВ) и тем самым снизить недоотпуск электроэнергии сельхозпотребителям.

Воздушные линии (ВЛ) напряжением 6-35 кВ (в том числе и сельскохозяйственного назначения) составляют основу распределительных электрических сетей и имеют протяженность около 1,3 млн. км. Более 600 тыс. км этих линий выработали свой ресурс, что

приводит в среднем к 8 отключениям в год на 100 км. Из них 70-90% приходится на повреждения в виде замыкания на землю.

Дистанционное точное определение места замыкания на землю (ОМЗЗ) на линиях - сложная и актуальная задача автоматики распределительных электрических сетей 6-35 кВ, решение которой позволяет существенно сократить время нахождения линий электропередач в ремонте после ее аварийного отключения. Существующие методы и технические средства ОМЗЗ, применяемые в настоящее время в сетях 6-35 кВ не всегда обеспечивают селективность и требуемую точность определения места повреждения прежде всего в сетях, содержащих линии с ответвлениями. Поэтому совершенствование методов и технических средств ОМЗЗ в сетях 6-35 кВ является актуальной задачей.

**Цель и методы исследования.** Целью работы является разработка устройства измерения направления и расстояния до места замыкания на землю 6-35 кВ на основе предложенного способа [3].

Проведен сравнительный анализ существующих устройств ОМЗЗ линий 6-35 кВ с схемой предлагаемого устройства. При этом использован математический аппарат для вычисления характеристик устройств. Доказаны преимущества предлагаемого устройства расчетами.

Показана возможность использования результатов наших предыдущих экспериментальных разработок [4,5,6] в устройстве измерения расстояния до места замыкания на землю.

**Результаты исследований.** В известном способе [7] на подстанции на три фазы подаются высокочастотные напряжения и по закону Ома, поделив значения высокочастотных напряжения на ток в поврежденной фазе определяют расстояние до точки замыкания на землю.

Для определения поврежденного ответвления данной линии сравнивают значения фазных напряжений вторичных обмоток концевых трансформаторов поврежденных и неповрежденных ответвлений.

Можно выделить недостатки способа:

- четверть длины волны  $\lambda/4$  с принятой в патенте частотой  $f = 10$  кГц при скорости волны  $c = 3 \cdot 10^5$  км/с равна -  $\lambda/4 = c/4f = 3 \cdot 10^5 / 4 \cdot 10^4 = 7,5$  км. Поскольку расстояния на рисунке 2 патента оказываются одного порядка с  $\lambda/4$ , то напряжения на вторичных обмотках концевых трансформаторов неоднозначно будут определять поврежденное ответвление в силу несовпадения фазных напряжений поврежденной и неповрежденных фаз по фазовому углу. В частности, на рисунке 2 источник высокочастотного сигнала удален для неповрежденных фаз от точек холостого хода (10, 11), а от поврежденной фазы – до точки замыкания на землю (9) и холостого хода (11) и поэтому возникнут угловые сдвиги между напряжениями (см. теорию цепей с распределенными параметрами), что приведет к неоднозначному определению поврежденного ответвления;

- если для точки замыкания на землю 9

соблюдается условие  $U_0 = 0, I \neq 0$ , то при расстоянии от источника питания до точки 9, равном примерно  $\lambda/4$  (зависит от шунтирующего влияния другого ответвления), можно получить в начале линии  $U_0 \neq 0, I_0 = 0$  и согласно патенту расстояние пропорционально  $(U_0/I_0) = \text{неопределенность}$ ;

- необходимость установки трансформаторов напряжения нулевой последовательности.

- необходимость установки трансформаторов тока в трех фазах всех отходящих линий подстанции.

В способе определения расстояния до места замыкания на землю [8] в поврежденную фазу

отключенной линии подается высокочастотное напряжение относительно земли, и при этом длина волны его соизмерима с длиной линии.

Согласно теории цепей с распределенными параметрами, напряжение (ток) в точке приложения при некоторой его частоте достигает максимума и расстояние до точки замыкания на землю однозначно связано с значением частоты. При этом добиваются максимума напряжения по вольтметру V1 изменением частоты генератора Г2 согласно рисунку 1.

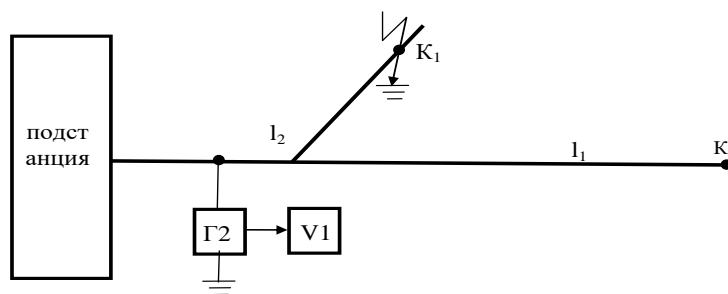


Рисунок 1 – Схема, поясняющая принцип дистанционного определения места повреждения в распределительных сетях методом стоячих волн.

К недостаткам способа можно отнести:

- наличие значительных погрешностей измерения, обусловленные ответвлениями линии. Согласно рисунку 1, при наличии замыкания на землю в точке  $K_1$  и при плавном увеличении частоты Г2 первый максимум напряжения будет иметь место за счет расстояния  $l_1$  от подстанции до точки  $K_2$  подключения ее к потребителю и на высокой частоте можно считать, что она работает в режиме холостого хода. Напряжение (ток) в точке приложения при некоторой его частоте достигает также максимума и для концевых точек холостого хода, расстояние до которых однозначно связано с значением частоты.

При дальнейшем повышении частоты можно получить следующий максимум для точки  $K_1$  с

расстоянием от подстанции  $l_2$  ( $l_1 > l_2$ ), т.е. имеет место неоднозначность определения искомого расстояния. При большем количестве ответвлений, что обычно имеет место, указанная неоднозначность усиливается;

- по методу стоячих волн сигнал подается при отключенной линии и в ряде случаев при этом сопротивление в месте замыкания восстанавливается, т.е. становится очень большим и измерения провести оказывается невозможным.

Вариант, реализующий предлагаемое устройство, изображен на рисунке 2а, где основой является известное устройство передачи информации об участке междуфазного короткого замыкания в виде ФИНКЗ (фиксирующий индикатор направления короткого замыкания) [4].

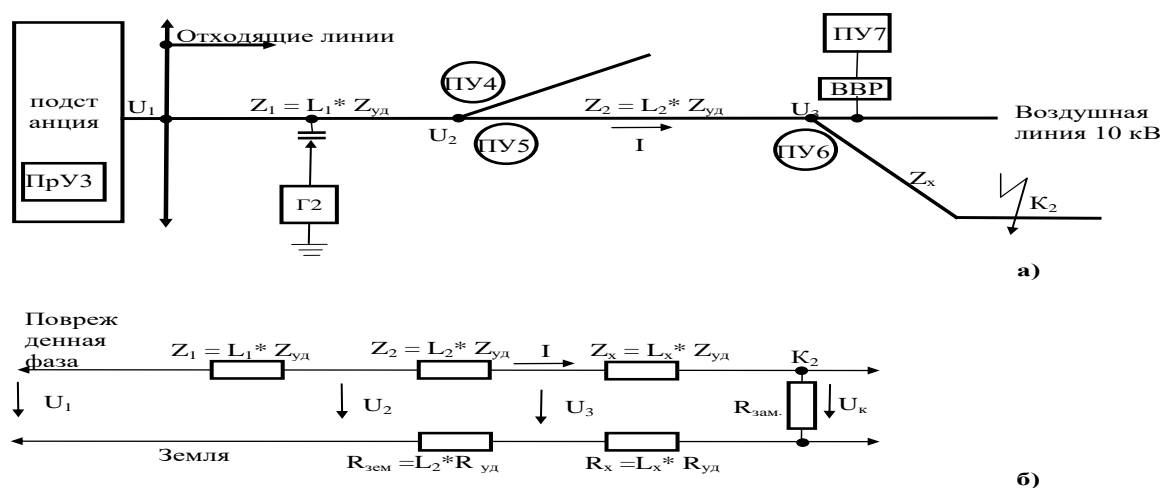


Рисунок 2 - а) воздушная линия 10 кВ с установленным устройством измерения расстояния до места замыкания на землю; б) принципиальная схема воздушной линии.

Он состоит из приемного устройства (ПрУЗ), устанавливаемого на подстанции, и передающих устройств (ПУ4-ПУ7), устанавливаемых на опорах высоковольтной линии. Каждое из ПУ4-ПУ7 соединяется с фазами линии через высоковольтные резисторы ВВР8-ВВР10, ВВР11-ВВР13, ВВР14-ВВР16 значением 3 мОм соответственно (в ФИНКЗе для одного ПУ был использован один ВВР только на одну фазу). В рабочем режиме линии через них передающие устройства получают питание.

Передающие устройства ФИНКЗ, предназначенные для срабатывания при токах междуфазного короткого замыкания, в данном случае служат для срабатывания от высокочастотного тока Г2 [3].

При замыкании фазы на землю высокочастотный ток  $I$  от Г2 протекает к точке замыкания на землю  $K_2$  согласно рисунку 2б по контуру:

$$\underline{I} = (\underline{U}_2 - \underline{U}_3) / (Z_2 - R_{зем}) = (\underline{U}_2 - \underline{U}_3) / L_2 (Z_{уд} - R_{зем}), \quad (1)$$

$$U_2 = \sqrt{U_{2a}^2 + U_{2b}^2}, \quad U_3 = \sqrt{U_{3a}^2 + U_{3b}^2}.$$

где  $\underline{U}_{2a}$ ,  $\underline{U}_{2b}$ ,  $\underline{U}_{3a}$ ,  $\underline{U}_{3b}$  – ортогональные составляющие (активная и реактивная соответственно) напряжений поврежденной фазы. При отдалении от места замыкания на землю более 20

Г2 - участки сопротивлений фазного провода  $Z_1, Z_2, Z_x$  – активное сопротивление места замыкания на землю  $R_{зам}$ . – участки сопротивлений земли  $R_{зем}, R_x$ . Ток в ответвлении с ПУ7 принят практически равным нулю, что подтверждается нижеприведенными расчетами.

Согласно рисунку 2а через ВВР ПУ5 и ПУ6 измеряют ортогональные составляющие высокочастотного напряжения. Их сигналы отправляются по беспроводному каналу к ПрУЗ (можно использовать и проводные каналы – в вышеупомянутом ФИНКЗ успешно апробирована передача сигнала по фазам линии).

Принципиальная схема участка линии согласно рисунку 2а приведена на рисунке 2б, где по измеренным комплексным напряжениям высокочастотного сигнала  $\underline{U}_2, \underline{U}_3$ , известным значениям удельных сопротивлений фазы  $Z_{уд}$  и земли  $R_{уд}$ , длины участка  $L_2$  определяют ток  $\underline{I}$  по закону Ома

м, как известно, сопротивление земли считается равным нулю -  $R_{уд}=0$ .

Расстояние  $L_x$  от точки измерения напряжения  $\underline{U}_3$  до места замыкания на землю ( $K_2$ ) определяют по известной формуле:

$$L_x = U_3 \sin \varphi / (I * x_{уд}), \quad \text{км} \quad (2)$$

где,  $\varphi$  – аргумент комплексного сопротивления  $Z_x + R_{зам} + R_x$ , определяемый как разность начальных

фаз напряжения  $\psi_u$  и тока  $\psi_i$ , т.е.  $\varphi = \psi_u - \psi_i$ ,  $x_{уд}$  – реактивная составляющая  $Z_x$ . Здесь

$$\psi_u = \arctg(U_{3b}/U_{3a}), \quad \psi_i = \arctg(I_b/I_a),$$

где,  $I_a, I_b$  - ортогональные составляющие (активная и реактивная соответственно) тока.

Как известно, активные сопротивления  $R_{зам} + R_x$  участка длиной  $L_x$  не вносит погрешности при измерении расстояния.

Вариант передающего устройства (ПУ5), реализующий предлагаемый способ приведен на рисунке 3.

Здесь к фазам линии через ВВР11-ВВР13 подключен блок формирования ортогональных составляющих напряжения БФОН17 и с его выхода

они поступают на вход передатчика П18, который по беспроводному каналу передаются к ПрУЗ. В данной схеме через ВВР13 происходит зарядка блока питания БП19 (можно использовать в качестве накопителя энергии суперконденсатор или небольшую аккумуляторную батарею).

Выбор значения частоты  $f = 1000$  Гц высокочастотного напряжения Г2 произведен исходя из условия, что для него цепь можно представить как линию с сосредоточенными параметрами для упрощения реализации предлагаемого способа.

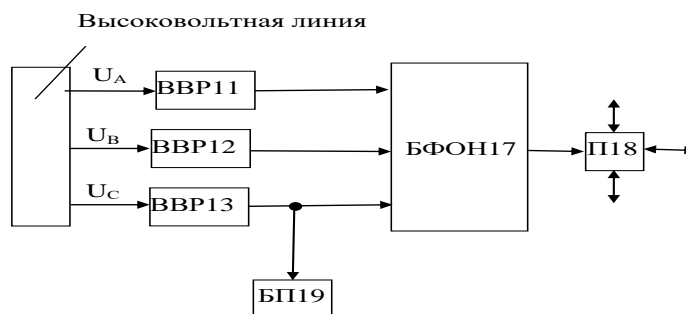


Рисунок 3 - Структурная схема передающего устройства измерения расстояния до места замыкания на землю

При скорости  $c = 3 * 10^5$ , длина волны равна –

$$\lambda = c/f = 3 * 10^5 / 10^3 = 300 \text{ км.}$$

Как известно, при длине линии меньше длины волны на порядок, получим линию с сосредоточенными постоянными и примем максимальное значение 30 км, что согласуется с существующими протяженностями сетей 6-35 кВ.

Удобно воспользоваться уравнениями линий с распределенными постоянными в виде зависимостей комплексных напряжения и тока  $\underline{U}_1, \underline{I}_1$  в начале линии от напряжения и тока в конце  $\underline{U}_2, \underline{I}_2$

$$\underline{U}_1 = \underline{U}_2 \operatorname{ch} \gamma x + \underline{I}_2 Z_c \operatorname{sh} \gamma x, \quad \underline{I}_1 = (\underline{U}_2 / Z_c) \operatorname{sh} \gamma x + \underline{I}_2 \operatorname{ch} \gamma x,$$

где  $Z_c$  - волновое сопротивление линии.

При распространенных значениях распределенных параметров линии 10 кВ на частоте 50 Гц (затухание не учитывается) – индуктивность

$L_0 = 0,0013$  Гн/км (при индуктивном сопротивлении 0,4 Ом/км), емкость  $C_0 = 0,01$  мкФ/км =  $10^{-8}$  Ф/км, можно получить волновое сопротивление

$$Z_c = \sqrt{L_0 / C_0} = \sqrt{0,0013 / 10^{-8}} = 360 \text{ Ом.}$$

На рассматриваемой частоте 1000 Гц коэффициент распространения  $\gamma$ , равный коэффициенту фазы  $\beta$  будет –

$$\gamma = j\beta = j\omega\sqrt{L_0 C_0} = j2 * 3,14 * 10^3 * \sqrt{10^{-11}} = j0,023.$$

Без учета затухания вышеприведенные уравнения запишутся в виде

$$\underline{U}_1 = \underline{U}_2 \cos \beta x + j \underline{I}_2 Z_c \sin \beta x, \quad \underline{I}_1 = j(\underline{U}_2 / Z_c) \sin \beta x + \underline{I}_2 \cos \beta x.$$

Эти уравнения после подстановки полученных значений и при рассматриваемых длинах линии 20-30 км с достаточно высоким приближением примут вид:

$$\underline{U}_1 = \underline{U}_2 + j8,28x \underline{I}_2, \quad \underline{I}_1 = j6,39 * 10^{-5} x \underline{U}_2 + \underline{I}_2. \quad (3)$$

По этим уравнениям получены токи и напряжения участков при следующих заданных значениях по рисунку 2:

$$\underline{U}_k = 50 \text{ В}, L_1 = 10 \text{ км}, \quad L_2 = 15 \text{ км}, L_x = x = 8 \text{ км}, R_{\text{зам}} = 50 \text{ Ом}, R_x = R_{\text{зем}} = 0 \text{ Ом.}$$

Сопротивления нагрузок ветвей линии на частоте 50 Гц можно считать на частоте 1000 Гц достаточно большими (режим холостого хода) и согласно (3) токи этих ветвей можно считать равными нулю.

В соответствии с (3) и рисунком 2 по вышеприведенным исходным значениям получены:

$$I = I_1 = 1 \text{ А}, U_3 = 83e^{j53^\circ} \text{ В}, U_2 = 197e^{j75^\circ} \text{ В.}$$

При заданном значении  $L_2$ ,  $x_{\text{уд}} = 8$  Ом/км (на частоте 50 Гц оно равно 0,4 Ом/км) и предполагая, что передающие устройства ПУ5, ПУ6 измеряют вышеприведенные расчетные значения, получим из (1) и (2) экспериментальные значения тока  $\underline{I}_3$  и расстояния  $x_3$ :

$$\underline{I}_3 = (\underline{U}_2 - \underline{U}_3) / (Z_2 + R_{\text{зем}}) = (\underline{U}_2 - \underline{U}_3) / (L_2 * x_{\text{уд}}) = (197e^{j75^\circ} - 83e^{j53^\circ}) / (15 * 8) = 1,035 \text{ А}; x_3 = 8,0056 \text{ км.}$$

Получено достаточно точное значение измеряемого расстояния, близкое к  $x = 8$  км.

В предлагаемом устройстве для измерения уровня напряжения высокочастотного сигнала через ВВР значением 3 Мом апробированы разные варианты полосовых фильтров. Получен коэффициент передачи фильтра, равный 0,1, что является достаточно хорошим показателем при

указанном значении сопротивления.

Первичная обмотка трансформатора блока питания ПУ совмещена с указанным фильтром для получения оптимального решения.

Проведены расчеты для варианта использования в блоке питания ПУ суперконденсаторов (ионисторов) в качестве источника энергии, используемого при отключенной

линии. Анализ показывает, что накопленная энергия его достаточна для передачи сигнала по беспроводному каналу.

Известным недостатком суперконденсаторов является их низкая энергетическая плотность, из-за чего они не могут использоваться для хранения большого количества энергии. Также у них велико значение саморазряда и низкое напряжение на выходе, поэтому использование суперконденсаторов поодиночке нецелесообразно.

Но зато они выдерживают неограниченное число зарядов/разрядов и имеют внушительный срок службы. Заряжается суперконденсаторы очень просто, в течение всего нескольких секунд, при этом контроль за процессом зарядки не требуется. Стоимость изготовления суперконденсаторов невелика, а применять их можно в самых разных климатических условиях.

Для примера, в расчетах рассмотрены технические характеристики суперконденсаторов фирмы Samwha с вариантом использования двух последовательно подключенных суперконденсаторов номинальной емкостью по 400 Ф, напряжением 2,7 В. В итоге получается батарея емкостью  $400/2 = 200$  Ф и напряжением  $2,7*2 = 5,4$  В, что является стандартным

напряжением работы электроники.

Выводы. Проведен сравнительный анализ предлагаемого устройства с известными устройствами с получением результатов:

- отсутствует необходимость установки трансформаторов тока для отходящих линий подстанции;

- при отсутствии ответвлений между точками замера напряжений погрешности в измерении тока практически отсутствует;

- по относительно высокому уровню высокочастотного тока, передающим устройством, легко определить поврежденное ответвление и отстроиться от помехи с частотой 50 Гц;

- активное сопротивление в месте замыкания на землю не вносит погрешности в определение расстояния.

Экспериментально апробирован полосовой фильтр ПУ для выделения высокочастотного сигнала, совмещенный с схемой блока питания и проведены расчеты для варианта использования в блоке питания ПУ суперконденсаторов (ионисторов) в качестве источника энергии, используемого при отключенной линии.

#### Список литературы

1. Перова М.Б. Качество сельского электроснабжения: комплексный подход. - Вологда: Вологодский государственный технический университет, 1999.- 72с.
2. Черкасова Н.И. Анализ состояния сельских электрических сетей 10 кВ в свете мониторинга отказов// Ползуновский вестник. - 2012. - № 4
3. Гаджибабаев Г.Р., Гаджибабаев Э.Г. Патент №2638088 от 11.12.2017 г. МПК G01R 31/08, H02H 3/00 // Способ измерения расстояния до места замыкания на землю.
4. Гаджибабаев Г.Р., Гайдаров Р.М. Фиксатор направления короткого замыкания // Патент №2328752 от 10.07.2008 г. МПК H 02 G 7/16, G 01 R 31/00
5. Гаджибабаев Г.Р., Шихсаидов Б.И. Инновационный индикатор повреждений линий 6-35 кВ // Актуальные вопросы АПК в современных условиях развития страны: сб. научных трудов Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, 26-27 октября 2016 года. - Махачкала, 2016. - С. 238 - 241.
6. Гаджибабаев Г.Р., Магарамов И.Б. Садыкова Ф.М. Отбор мощности в воздушных линиях 6-35 кВ // Актуальные вопросы АПК в современных условиях развития страны: сб. научных трудов Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, 26-27 октября 2016 года. - Махачкала, 2016. - С. 234 - 238.
7. Мустафин Р. Г., Котельникова Е. Е. Способ определения места однофазного замыкания на землю в сети с изолированной нейтралью // Патент №2446533 от 27.03.12 г., МПК H02H 3/16, G01R 31/08.
8. Бурчевский В.А. Дистанционное определение места повреждения в распределительных сетях методом стоячих волн / Бурчевский В.А., Владимиров Л.В., Горюнов В.Н., Ощепков В.А. // Вестник Омского государственного технического университета – 2009 - №3 (83) – С. 168 - 171

#### Reference

1. Perov.V. *Quality of rural power supply: an integrated approach*. - Vologda: Vologda state technical University, 1999.- 72с.
2. Cherkasova N. I. *Analysis of the state of rural electric networks of 10 kV in the light of failure monitoring*. *Polzunovskii vestnik*No. 4 of 2012.
3. Gadzhibabaev G. R., Gadzhibabaev E. G. *Patent No. 2638088 of 11.12.2017 IPC G01R 31/08, H02H 3/00 // Method of measuring the distance to a ground fault*.
4. Gadzhibabaev G. R., Gaidarov R. M. *Patent No. 2328752 of 10.07.2008 IPC H 02 G 7/16, G 01 R 31/00 //Locking the direction of a short circuit*.
5. Gadzhibabaev G. R., Shikhsaidov B. I. *Innovative indicator of damage of lines 6-35 kV: collection of scientific papers of the all-Russian scientific and practical conference with international participation "Topical issues of agriculture in the modern conditions of development of the country"*, 26-27 October 2016. - Makhachkala, 2016. - P. 238 - 241.
6. Gadzhibabaev G. R., Magaramov I. B. Sadykova F. M. *Selection of power in the overheadlines of 6-35 kV: collection of scientific papers of the all-Russian scientific and practical conference with international participation "Topical issues of agriculture in the modern conditions of the country"*, October 26-27, 2016. - Makhachkala, 2016. - P. 234 - 238.

7. Mustafin R. G., Kotelnikova E. E. Patent №2446533 of 27.03.12, IPC H02H 3/16, G01R 31/08 // Method for determining the place of single-phase earth fault in a network with an isolated neutral.

8. Burchevsky V. A. Remote determination of damage location in distribution networks by standing wave method / Burchevsky V. A., Vladimirov L. V., Goryunov V. N., Oshchepkov V. A. // "Vestnik" of the Omsk state technical university – 2009 - №3 (83) – P. 168 - 171

УДК 631.3: 634.8(031)

## РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ И МАШИНЫ ДЛЯ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ

Г.Д. ДОГЕЕВ<sup>1</sup>, канд. экон. наук

М.Б. ХАЛИЛОВ<sup>2</sup>, д-р с.-х. наук, профессор

<sup>1</sup>ФГБНУ Федеральный аграрный научный центр Республики Дагестан

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, г.Махачкала

### RESOURCE-SAVING TECHNOLOGIES AND MACHINES FOR SOIL TREATMENT

G. D. DIGEEV, Candidate of Economics sciences.,

M. B. KHALILOV, doctor of agricultural Sciences, Professor

<sup>1</sup>Federal agricultural research center Republic Dagestan

<sup>2</sup>Dagestan state agricultural university, Makhachkala

**Аннотация.** Цель исследования – поиск путей ресурсосбережения в виноградарстве, оценка эффективности комбинированных машин для обработки почвы. *Методология и методы.* Проведен анализ априорной информации по изучаемому вопросу. Применены аналитические методы расчета технологических параметров процесса обработки почвы новыми рабочими органами. *Результаты.* Повышение урожайности винограда зависит от ряда факторов интенсификации земледелия, в том числе от обработки почвы. Важнейшая задача ресурсосбережения - сохранение потенциального и повышение эффективного плодородия почвы. Для уменьшения степени влияния антропогенного воздействия на почву виноградников необходим комплексный ресурсосберегающий подход и разработка научно-обоснованных подходов к решению данной проблемы. Всего за вегетацию проводят до 16-18 механизированных агротехнических операций по уходу за почвой и кустом. Ресурсосберегающая технология обработки почвы может быть реализована применением ряда комбинированных почвообрабатывающих машин семейства – АПКВ (агрегат почвообрабатывающий комбинированный виноградниковый), созданных на основе агрегатов АПК. Установлена ресурсосберегающая эффективность дисковых рабочих органов, для почвозащитной обработки с формированием водозадерживающих прерывистых борозд на склоновых участках. Учитывая многократную водозадерживающую эффективность прерывистых борозд, при их нарезке на глубину 12 см дисками, установленными в секции, они могут предотвратить потери воды и увеличить ее поступление в почву на 300... 500 м<sup>3</sup>/га или аккумулировать 30...50 мм осадков. При бороздовании дисками на индивидуальных стойках, заглубленными на 0,14-0,16м и установленными с углом атаки 30-40°, они при неоднократном наполнении борозд смогут предотвратить сток 1000-1500 м<sup>3</sup>/га. При повторных заполнениях и перезимовке вместимость борозд и скорость инфильтрации уменьшается из-за их заплывания и самоуплотнения разрыхленного слоя почвы, на котором борозды расположены. Агрегаты АПКВ -3 и 3,5 могут быть использованы в междурядьях (3,5 и 4м.) с тракторами тягового класса 2 и 3. Совмещение операций позволяет сократить количество проходов тракторов в 2-3 раза. Сокращение расхода топлива составляет - до 10-12кг/га, а затрат труда - до 5 чел-ч/га. Установлена ресурсосберегающая эффективность комбинированных машин и агрегатов и их рабочих органов для влагосберегающей обработки на виноградниках.

**Ключевые слова:** ресурсосбережение, плодородие почвы, технология обработки почвы, комбинированные почвообрабатывающие машины, водозадерживающая эффективность, сокращение расхода топлива.

**Abstract.** Purpose of research. Search for the ways of resource saving in viticulture, evaluation of the effectiveness of combined machines for tillage. *Methodology and methods.* The analysis of a priori information on the studied question is carried out. Analytical methods of calculation of technological parameters of soil treatment process by new working bodies are applied. *Results.* Increasing the yield of grapes depends on a number of factors of intensification of agriculture, including tillage. The most important task of resource saving is to preserve the potential and increase the effective fertility of the soil. To reduce the degree of influence of anthropogenic impact on the soil of vineyards requires a comprehensive resource-saving approach and the development of science-based approaches to solving this problem. In total, during the growing season, up to 16-18 mechanized agrotechnical operations are carried out to care for the soil and bush. Resource-saving technology of tillage can be implemented by using a number of combined tillage machines of the family APKV (vineyard soil tillagecombined unit), created on the basis of soil tillage combined unit. The resource-saving efficiency of disk working bodies for soil protection treatment with the formation of water-retaining intermittent furrows on the slope areas is established. Taking into consideration the multiple water-retaining efficiency of intermittent furrows, when they are cut to a depth of 12 cm by discs installed in the section, they can prevent water loss and increase its flow to the soil by 300... 500 m<sup>3</sup>/ha or accumulate 30...50 mm of precipitation. When furrowing by the discs on individual racks, buried at 0.14-0.16 m and installed

with an angle of attack 30-40°, they can prevent runoff of 1000-1500 m<sup>3</sup>/ha at the repeated filling of furrows. At the repeated filling and during the winter period the furrow capacity and infiltration rate decreases due to the crust formation and self-compaction of the loosened soil layer on which the furrows are located. The units AKPV -3 and 3,5 can be used in spaces between the rows of 3,5 and 4 m. with tractors of traction class 2 and 3. The combination of operations allows to reduce the number of tractor passes by 2-3 times. Reduction of fuel consumption is up to 10-12kg/ha, and labor costs up to 5 people-h/ha. The resource-saving efficiency of combined machines and units and their working bodies for moisture-saving treatment in the vineyards is established.

**Keywords:** resource saving, soil fertility, tillage technology, combined tillage machines, water-retaining efficiency, reducing of fuel consumption.

**Введение.** Обработка почвы является важнейшим агротехническим приемом при возделывании сельскохозяйственных растений. Содержание и обработка почвы постоянно совершенствуются в соответствии с требованиями биологии виноградного растения. Повышение урожайности сельскохозяйственных культур зависит от ряда факторов интенсификации земледелия, в том числе на 25% от обработки почвы. Главная задача обработки почвы — сохранение потенциального и повышение эффективного ее плодородия. Последовательно выполняемые технологические операции складываются и составляют систему обработки почвы на виноградниках.

**Методология и методы.** Проведенный анализ состояния механизации почвообработки на виноградниках позволил выявить значительные возможности и пути решения задач ресурсосбережения. Применены аналитические методы расчета технологических параметров процесса обработки почвы новыми рабочими органами.

**Результаты и обсуждение.** Наиболее широко применяемой в хозяйствах технологией обработки почвы является содержание ее под черным паром. [1,2,6]. В настоящее время появились новые технологии, специальные агротехнические приемы, машины и орудия для обработки почвы [3,4,5] Интенсификация воздействия на почву виноградников имеет ряд нежелательных результатов: снижается плодородие основного ресурса — почвы, отмечается дефицит органики, нарушается процесс естественного воспроизводства плодородия, повышается интенсивность потери влаги на испарение [6,15,17,19,20,21,22]

Для уменьшения степени влияния антропогенного воздействия на почву виноградников необходим комплексный ресурсосберегающий подход и разработка научно-обоснованных подходов к решению данной проблемы [18,23,24]

Одним из современных направлений в аграрном производстве является биологизация [7,15] Основу биологизированной системы содержания почвы составляет высев в междурядьях различных зерновых, бобовых и кормовых культур. При таком содержании увеличивается приток органики в почву, восстанавливается естественный процесс воспроизводства почвенного плодородия, существенно улучшаются водно-физические, тепловые и воздушные свойства почвы, питание растений, формируется наиболее устойчивый и продуктивный амелопленоз [22]

Большое разнообразие агроландшафтов и почвенно-климатических условий в которых размещены виноградники диктуют необходимость в дифференцированных подходах к выбору систем содержания и обработки почвы.

В Федеральном аграрном научном центре Республики Дагестан (ФГБНУ ФАНЦ РД) выработаны предложения по практическому применению способов содержания почвы на виноградниках, соответствующих конкретным агроэкологическим условиям территорий размещения виноградников. Эти рекомендации направлены на рациональное использование и сбережение естественных, технико-технологических, финансовых и трудовых ресурсов. Они разработаны с учетом достижений науки в области восстановления и воспроизводства естественного процесса почвенного плодородия, сохранения экологии амелопленозов, путем минимализации техногенного воздействия, оптимизации издержек в технологическом процессе.

В сбережении ценнейшего ресурса — почвенной влаги важнейшее значение имеют система содержания почвы и применяемые приемы ее обработки [6,7,8,9]. Различаются три основные формы содержания почвы междурядий: 1 - по типу черного пара; 2 - задернение междурядий путем посева различных культур; 3- покрытие междурядий мульчей, пленкой [22]

На виноградниках с черным паром к специальным агротехническим способам обработки почвы относятся: отвальная вспашка для заделки растительных остатков; культивация для уничтожения сорной растительности, рыхления и улучшения аэрации верхнего слоя почвы; глубокое рыхление, направленное на восстановление аэрации и водопроницаемости глубоких слоев почвы. Глубокое рыхление проводится полосно рабочими органами типа чизельных лап; на склоновых участках необходима поделка перемычек между укрывными валами, лунок, борозд и валов для регулирования поверхностного стока талых и ливневых вод, снижения эрозии почвы; мульчирование органикой для улучшения водопроницаемости, накопления почвенной влаги, уменьшения плотности почвы, стимулирования микробиологической активности.

Основными требованиями к способам содержания почвы являются: ресурсосбережение путем минимализации техногенного воздействия на почву, предотвращения почвенной эрозии; ресурсосбережение путем обеспечения баланса питательных и органических

веществ в почве; ресурсосбережение путем создания условий биологического круговорота элементов питания и естественного процесса воспроизводства почвенного плодородия; ресурсосбережение путем обеспечения наиболее эффективного регулирования влагообеспеченности, накопления и сохранения влаги предотвращением поверхностного стока [7,8,9,10,11,12,13,14] минимизации испарения с поверхности почвы междурядий и транспирации сорной растительностью в рядах насаждений [8,9,11,], применения современных методов полива, максимального использования влаги в процессе роста, развития растений винограда и формирования урожая; ресурсосбережение путем уменьшения суммарных техногенных энергозатрат и максимального использования солнечной радиации (энергии) на производство винограда; ресурсосбережение путем обеспечения экологического равновесия; ресурсосбережение путем обеспечения стабильного производства высококачественного винограда востребованных сортов для потребления в свежем виде и удовлетворения спроса пищевой промышленности и винодельческих предприятий в высококачественном сырье. Виноградники Дагестана находятся в зоне недостаточного и неустойчивого увлажнения. [15] Количество выпадающих атмосферных осадков недостаточно для бездефицитного водного режима. Поэтому влага является одним из основных ресурсов, от которого зависит объемы производства и качество винограда. Из этого следует, что создание благоприятного водного режима, обеспечение питательного, воздушного и теплового режимов является важнейшей задачей. Исследованиями, проведенными в условиях Дагестана установлено, что испарение влаги с поверхности поля, содержащегося под черным паром, превышает транспирацию влаги растениями. При технологии содержания почвы виноградников по типу черного пара она содержится чистой от сорняков. Прямое попадание солнечных лучей на почву приводит к усиленному нагреву почвенных частиц и ускоренному испарению влаги. Отсутствие растительности на поверхности почвы не позволяет снизить скорость воздушных потоков, которые особенно в летнее время имеют низкую влажность (суховеи) [7,9,10,11]. По этой причине потери влаги в летний период (конец мая месяца и до третьей декады сентября) при отсутствии возможности полива, приводят к значительной потере урожая.

На виноградниках при системе чистого пара проводят осенние и весенне-летние обработки почвы. Осенняя обработка может включать рыхление (чизелевание), вспашку, обновление плантажа. Виноградарство в Дагестане в основном неукрывное. Глубокое рыхление с внесением удобрений является необходимым и важным агротехническим приемом для восстановления оптимальной плотности почвы, улучшения аэрации, водопроницаемости, питательного режима, оптимизации продукционного процесса. Ее проводят один раз в 3-5 лет. При этом перерезаются корни винограда, которые регенерируются за несколько месяцев и могут проникать в более глубокие слои. Весеннее боронование и культивация обеспечивает рыхление, перемешивание и выравнивание верхнего слоя почвы, подрезание сорняков,

способствуют сохранению почвенной влаги. Ее проводят в сроки, необходимые для эффективного подавления сорняков, не допуская их большого отрастания и обсеменения. Для содержания виноградников в чистом от сорняков состоянии всего за сезон проводят до 6 культиваций одновременно с междустной обработкой. Всего за вегетацию проводят до 16-18 механизированных агротехнических операций по уходу за почвой и кустом.

Недостатком черного пара является высокая техногенная нагрузка на почву, необходимость многочисленных проходов тракторов по междурядию, снижение содержания в почве органики, элементов питания и замедление биологических процессов естественного воспроизводства плодородия почвы. При интенсивной механической нагрузке наблюдается устойчивая тенденция уплотнения почвы [6] Уплотнение наблюдается на всю глубину плантажного слоя. При плотности 1,5 г/см<sup>3</sup> и порозности 45-50% урожайность уменьшается в два раза, а при плотности более 1,7 г/см<sup>3</sup> виноград гибнет.

При сильном уплотнении нарушается и структурно-агрегатный состав почвы, ухудшаются условия для протекания биологических процессов в почве, уменьшается содержание гумуса. Для предупреждения негативных процессов проводят следующие агротехнические приемы: операции, направленные на разуплотнение пахотных и подпахотных слоев почвы; изменение микрорельефа междурядий; мульчирование поверхности почвы; химическая обработка почвы.

Разуплотнение пахотных и подпахотных слоев почвы достигается путем глубокого рыхления, щелевания и других приемов. При рыхлении в междурядьях винограда существенно уменьшаются плотность и глубина промерзания, поверхностный сток талых и ливневых вод, смыв почвы, увеличивается водопроницаемость. При рыхлении почвы чизельными рабочими органами на глубину 0,30-0,35м плотность уменьшается на 0,15 г/см<sup>3</sup>, а при плоскорезной - на 0,22 г/см<sup>3</sup>.

Для проведения перечисленных операций может применяться ряд почвообрабатывающих машин – АПКВ (агрегат почвообрабатывающий комбинированный виноградниковый), созданных на основе агрегатов АПК.

Эти машины могут быть укомплектованы в зависимости от выполняемых операций глубокорыхлительными лапами для рыхления до 0,5м., чизельными лапами для рыхления до 0,35м., щелерезами, сферическими дисками, зубчатыми дисками, плоскорезными и культиваторными лапами, при необходимости агрегаты могут быть укомплектованы катками различных конструкций. По заказу потребителей машина комплектуется поворотными рабочими органами для обработки почвы в рядах насаждений, приспособлениями для подпочвенного внесения удобрений. К этим машинам поставляются дисковые рабочие органы, для почвозащитной обработки с формированием водоудерживающих прерывистых борозд на склоновых участках. (Рисунок 1).



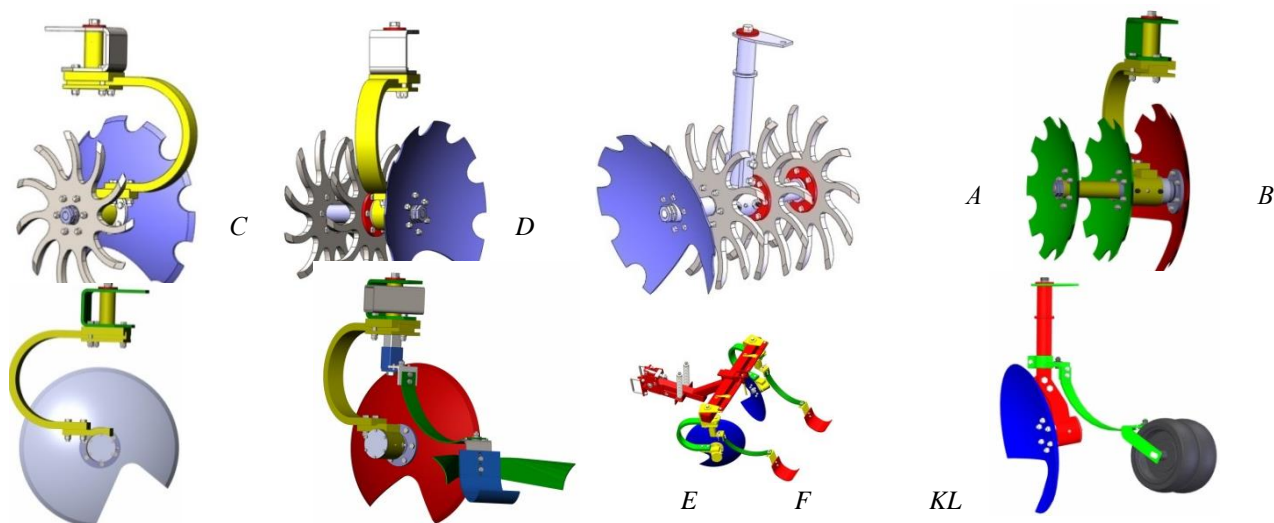


Рисунок 1 - Дисковые секции для прерывистого бороздования: А (патент РФ № 2567008), В (пат. РФ № 2567015), С (пат. РФ № 2614377) – двух-, трех- и четырехдисковая с бороздообразующим и игольчатыми дисками, D – со сферическими и бороздообразующим (пат. РФ № 2655904); E – с одним бороздообразующим; F – то же, с устройством для расширения борозды и полозом для уплотнения перемычек; K – то же, с эластичным катком; L - секция бороздообразующих дисков с уплотнителями перемычек в борозде.

Учитывая многократную водозадерживающую эффективность прерывистых борозд, при их нарезке на глубину 12 см дисками, установленными в секции, они могут предотвратить потери воды и увеличить ее поступление в почву на 300... 500 м<sup>3</sup>/га или аккумулировать 30...50 мм осадков. При бороздовании дисками на индивидуальных стойках, заглубленными на 0,14-0,16м и установленными с углом атаки 30-40°, они при неоднократном наполнении борозд смогут предотвратить сток 1000-1500 м<sup>3</sup>/га. При повторных заполнениях и перезимовке вместимость борозд и скорость инфильтрации уменьшается из-за их заплывания и самоуплотнения разрыхленного слоя почвы, на котором борозды расположены.

Агрегатирование АКПВ-1,5, предназначенное для обработки междурядий шириной 2м, и АКПВ-2 предназначенное для обработки междурядий шириной 2,5м, осуществляется с тракторами тягового

класса 1,4 (МТЗ-80/82). Агрегаты АКПВ -3 и 3,5 могут быть использованы в междурядьях 3,5 и 4м с тракторами тягового класса 2 и 3. Совмещение операций позволяет сократить количество проходов тракторов в 2-3 раза. Сокращение расхода топлива составляет до 10-12кг/га, а затрат труда - до 1чел-ч/га. Эти машины являются универсальными и могут применяться также в полеводстве, овощеводстве и т.д. Это позволяет сократить потребный парк сельскохозяйственных машин предприятия, увеличить годовую загрузку почвообрабатывающих машин, а значит экономить финансовые ресурсы предприятия.

На виноградниках могут быть использованы комбинированные агрегаты АПУ-2, АПУ-3, АПУ-3,5 в вариантах с увеличенной или уменьшенной шириной захвата [24,25 ]. Они предназначены для ресурсосберегающей обработки почвы при содержании почвы междурядий под черным паром.

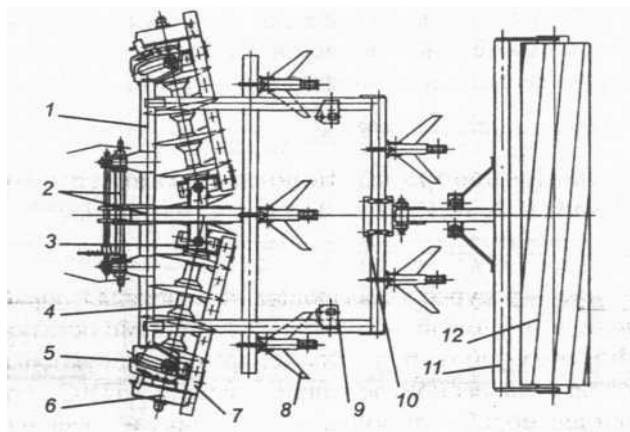


Рисунок 2- Технологическая схема агрегата АПУ-2

При необходимости проведения дискования почвы междурядий агрегаты семейств АКПВ и АПУ-2 комплектуются только дисковыми рабочими органами. При глубоком рыхлении устанавливаются только глубокорыхлительные лапы. Эту операцию, при которой требуется большое тяговое усилие, рекомендуется проводить при влажности почвы 19-20%, когда сопротивление почвы близко к минимальному. При этом агрегатирование должно осуществляться тракторами тягового класса 3.

Агрегаты ГРК и их виноградниковый вариант ГРКВ комплектуются чизельными, плоскорезными рабочими органами, щелевателями глыбодробителями. Они имеют универсальное применение. В зависимости от наличия в хозяйстве тракторов различных тяговых классов рекомендуется подбирать соответствующий комбинированный агрегат и его комплектацию.

#### Выводы.

1. Большое разнообразие агроландшафтов и почвенно-климатических условий, в которых размещены виноградники, диктует необходимость в дифференцированных подходах к выбору систем содержания и обработки почвы. Для уменьшения

степени влияния антропогенного воздействия на почву виноградников необходим комплексный ресурсосберегающий подход и разработка научно-обоснованных подходов к решению данной проблемы.

2. Ресурсосберегающая технология обработки почвы может быть реализована применением ряда комбинированных почвообрабатывающих машин семейства – АККВ

3. Установлена ресурсосберегающая эффективность дисковых рабочих органов для почвозащитной обработки с формированием водозадерживающих прерывистых борозд на склоновых участках. При этом предотвращение потерь воды на сток составляет 300... 500 м<sup>3</sup>/га, а при неоднократном наполнении борозд они могут предотвратить сток 1000-1500 м<sup>3</sup>/га.

4. На виноградниках могут быть использованы предназначенные для ресурсосберегающей обработки почвы при содержании почвы междурядий под черным паром комбинированные агрегаты АПУ-2, АПУ-3, АПУ-3,5 и др. в вариантах с увеличенной или уменьшенной шириной захвата.

#### Список литературы

1. Халилов М.Б. Влияние различных приемов обработки на динамику содержания питательных элементов в почве // Научная жизнь.- 2018.- № 4. - С. 57-68.
2. Жук А.Ф., Халилов М.Б., Халилов Ш.М., Амиралиев З.Г., Бедоева С.В. Новые технологии и технические средства для почвозащитной обработки почвы в условиях Республики Дагестан // Актуальные вопросы сельскохозяйственных наук в современных условиях развития страны: сб. материалов Всероссийской научно-практической конференции, посвященной памяти члена-корреспондента РАСХН, заслуженного деятеля науки РФ и РД, профессора М.М. Джамбулатова. – Махачкала, 2015. – С. 122-126.
3. Жук А.Ф., Халилов М.Б., Халилов Ш.М., Амиралиев З.Г., Бедоева С.В. Щелевание и глубокое рыхление почвы в условиях Дагестана // Актуальные вопросы сельскохозяйственных наук в современных условиях развития страны: сб. материалов Всероссийской научно-практической конференции, посвященной памяти члена-корреспондента РАСХН, заслуженного деятеля науки РФ и РД, профессора М.М. Джамбулатова. – Махачкала, 2015. – С. 126-131.
4. Жук А.Ф., Халилов М.Б. Обработка почвы как фактор влияния на его плодородие // Проблемы и перспективы развития агропромышленного комплекса Юга России: сборник научных трудов Международной научно-практической конференции, посвященной 70- летию Победы и 40-летию инженерного факультета. Министерство образования и науки РФ; Дагестанский государственный аграрный университет имени М.М. Джамбулатова. – Махачкала, 2015. – С. 13-14.
5. Жук А.Ф., Халилов М.Б., Халилов Ш.М., Амиралиев З.Г., Бедоева С.В. Эффективность комбинированных машин для плоскорезно-щелевой обработки почвы // Актуальные вопросы сельскохозяйственных наук в современных условиях развития страны: материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной памяти члена-корреспондента РАСХН, заслуженного деятеля науки РФ и РД, профессора М.М. Джамбулатова. – Махачкала, 2015. – С. 131-137.
6. Халилов М.Б., Айтемиров А.А., Халилов Ш.М. Состояние и перспективы развития технологии предпосевной обработки почвы // Горное сельское хозяйство. – 2016. - № 1. – С. 82-86.
7. Жук А.Ф., Халилов М.Б. Агроприемы влагосберегающей и минимальной обработки почвы // Проблемы и перспективы развития агропромышленного комплекса Юга России: сборник научных трудов Международной научно-практической конференции, посвященной 70- летию Победы и 40-летию инженерного факультета.. – Махачкала, 2015. – С. 14-20.
8. Халилов М.Б. Транспирация и инфильтрация влаги и агроприемы по их предотвращению // 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. 210-212.
9. Халилов М.Б. Современные агротехнические методы борьбы с испарением почвенной влаги // 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. 208-210.

10. Халилов М.Б. Анализ потерь влаги и почвовлагосберегающие агроприемы // 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. 200-202.

11. Халилов М.Б. Способы сохранения влаги в почве // Модернизация АПК: сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 80-летию факультета агротехнологии и землеустройства "Дагестанского государственного аграрного университета имени М.М.Джамбулатова". – 2013. – С. 202-204.

12. Халилов М.Б. Механизированные операции для предотвращения потерь влаги на сток // 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. 204-207.

13. Халилов М.Б. Методы сохранения влаги зимних осадков // 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. 207-208.

14. Халилов М.Б. Современные агротехнические методы борьбы с испарением почвенной влаги // 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. 208-210.

15. Халилов М.Б., Жук А.Ф. Современные почвовлагосберегающие технологии и задачи их внедрения в Республике Дагестан // Проблемы и пути инновационного развития АПК: сборник научных трудов Всероссийской научно-практической конференции. – Махачкала, 2014. – С. 120-122.

16. Халилов М.Б., Халилов Ш.М., Чупанов М.А., Чупанов А.М. Гидромеханические устройства для обработки почвы в рядах многолетних насаждений // Современные проблемы, перспективы и инновационные тенденции развития аграрной науки: материалы международной научно-практической конференции, посвященной 85-летию со дня рождения члена-корреспондента РАСХН, д.в.н., профессора М.М. Джамбулатова. – Махачкала, 2010. – С. 506-509.

17. Халилов М.Б., Мазанов Р.Р., Халилов Ш.М. Современные ресурсосберегающие технологии и машины для обработки почвы и оценка эффективности их использования // Актуальные проблемы развития регионального АПК: сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции, посвященной памяти профессора Джабаева Б.Р. – Махачкала, 2014. – С. 204-208.

18. Халилов М.Б., Мазанов Р.Р., Халилова Ш.М. Обоснование ресурсосберегающего состава МТА // Актуальные проблемы развития регионального АПК: сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции, посвященной памяти профессора Джабаева Б.Р. – Махачкала, 2014. – С. 209-212.

19. Халилов М.Б., Халилов Ш.М. Исследование процесса деформирования подпахотных слоев почвы // Проблемы развития АПК региона. – 2014. – Т. 19. - № 3 (19). – С. 86-89.

20. Бедоева С.В., Халилов М.Б., Магомедов Н.Р., Айтемиров А.А. Сравнительная оценка приемов обработки почвы // Основные направления развития науки и образования в АПК: сборник научных трудов Международной научно-практической конференции. – Махачкала, 2018. – С. 116-120.

21. Бедоева С.В., Халилов М.Б., Аббасов А.А. Владо-энергосберегающие приемы обработки почвы // Основные направления развития науки и образования в АПК: сборник научных трудов Международной научно-практической конференции. – Махачкала, 2018. – С. 132-137.

22. Халилов Ш.М., Халилов М.Б., Гусейнов Н.М. Технологии содержания почвы и влагообеспеченность виноградников // Основные направления развития науки и образования в АПК: сб. науч. трудов Международной научно-практической конференции. – Махачкала, 2018. – С. 245-249.

23. Халилов М.Б., Джапаров Б.А., Халилов Ш.М. Влияние различных приемов предпосевной подготовки почвы на структурный и агрегатный состав пахотного слоя почвы в условиях предгорной зоны Дагестана // Проблемы и перспективы развития агропромышленного комплекса Юга России: сб. науч. трудов Международной научно-практической конференции, посвященной 70- летию Победы и 40-летию инженерного факультета. – Махачкала, 2015. – С. 200-202.

24. Халилов Ш.М., Халилов М.Б., Жук А.Ф. Комбинированные машины и эффективность их применения // Инновационный подход в стратегии развития АПК России: сб. материалов Всероссийской научно-практической конференции. – Махачкала, 2018. – С. 154-159.

25. Халилов М.Б., Исаев З.А., Мазанов Р.Р., Халилов Ш.М., Ибрагимов И.М. Технические средства для энергосберегающей обработки почвы // Основные направления развития науки и образования в АПК: сб. научных трудов Международной научно-практической конференции. – Махачкала, 2018. – С. 211-215.

26. Жук А.Ф., Беляева Н.И., Халилов М.Б. Рабочие органы для обработки почвы с водозадерживающим прерывистым бороzdованием // Научная жизнь. – 2019. - Т.14. - №3. – С. 336-346.

## References

1. Khalilov M.B. The influence of various methods of tillage on the dynamics of the nutrients' content in the soil / *Scientific life*. 2018. No. 4. S. 57-68.
2. Zhuk A.F., Khalilov M.B., Khalilov Sh.M., Amiraliev Z.G., Bedoeva S.V. / *New technologies and technical means for soil protection tillage in the conditions of the Republic of Dagestan // In the collection: Topical problems of the agricultural sciences in the modern conditions of the country's development.- Makhachkala, 2015. - P. 122-126.*
3. Zhuk A.F., Khalilov M.B., Khalilov Sh.M., Amiraliev Z.G., Bedoeva S.V. / *Slotting and deep loosening of the soil in the conditions of Dagestan // In the collection: Topical problems of agricultural sciences in modern conditions of the country's development.- Makhachkala, 2015. -p. 126-131.*
4. Zhuk AF, Khalilov M.B. Tillage as a factor of influence on the soil fertility // *In the collection: Problems and prospects of development of the agro-industrial complex of the South of Russia, a collection of scientific papers of the International Scientific and Practical Conference dedicated to the 70th anniversary of the Victory and the 40th anniversary of the Faculty of Engineering. Ministry of Education and Science of the Russian Federation; Dagestan State Agricultural University named after M.M. Dzhambulatov. - Makhachkala ,2015. P. 13-14.*
5. Zhuk A.F., Khalilov M.B., Khalilov Sh.M., Amiraliev Z.G., Bedoeva S.V. *The effectiveness of the combined machines for flat-slot-tillage /In the collection: Topical problems of agricultural sciences in the modern conditions of the country's development - Makhachkala ,2015. P. 131-137.*
6. Khalilov M.B., Aytamirov A.A., Khalilov Sh.M. *The state and prospects of development of pre-sowing tillage technology. / Mountain agriculture. - Makhachkala ,2016. No. 1. P. 82-86.*
7. Zhuk A.F., Khalilov M.B. *Agricultural practices of moisture-saving and minimal tillage / In the collection: Problems and prospects of development of the agro-industrial complex of the South of Russia collection of scientific papers of the International Scientific and Practical Conference dedicated to the 70th anniversary of the Victory and the 40th anniversary of the Faculty of Engineering. Ministry of Education and Science of the Russian Federation; Dagestan State Agricultural University named after M.M. Dzhambulatov. - Makhachkala ,2015. P. 14-20.*
8. Khalilov M.B. *Transpiration and infiltration of moisture and agro-techniques to prevent them / In the collection: Modernization of the agro-industrial complex. The collection of materials, the All-Russian scientific-practical conference dedicated to the 80th anniversary of the Faculty of Agrotechnology and Land Management "Dagestan State Agricultural University named after M.M. Dzhambulatov." – Makhachkala, 2013. pp. 210-212.*
9. Khalilov, M.B. *Modern agrotechnical methods to combat the evaporation of soil moisture./ In the collection: Modernization of the agro-industrial complex Collection of materials, All-Russian scientific-practical conference dedicated to the 80th anniversary of the faculty of agrotechnology and land management of the Dagestan State Agrarian University named after M.M. Dzhambulatov.- Makhachkala, 2013. p. 208-210.*
10. Khalilov, M.B. *Analysis of moisture loss and soil and moisture saving agro methods. / In the collection: Modernization of the agroindustrial complex Collection of materials, All-Russian scientific-practical conference dedicated to the 80th anniversary of the faculty of agricultural technology and land management "Dagestan State Agricultural University named after M.M. Dzhambulatov." - Makhachkala ,2013. pp. 200-202.*
11. Khalilov, M.B. *Ways of soil moisture conservation. / In the collection: Modernization of the agroindustrial complex Collection of materials, All-Russian scientific-practical conference dedicated to the 80th anniversary of the Faculty of Agricultural Technology and Land Management "Dagestan State Agricultural University named after M.M. Dzhambulatov."- Makhachkala, 2013. p. 202-204.*
12. Khalilov M.B. *Mechanized operations to prevent loss of moisture to the drain // In the collection: Modernization of the agroindustrial complex. The collection of materials, the All-Russian scientific-practical conference dedicated to the 80th anniversary of the Faculty of Agrotechnology and Land Management "Dagestan State Agricultural University named after M.M. Dzhambulatov." - Makhachkala ,2013. p. 204-207.*
13. Khalilov, M.B. *Methods of preserving the moisture of winter precipitation // In the collection: Modernization of the agroindustrial complex. The collection of materials, the All-Russian scientific-practical conference dedicated to the 80th anniversary of the Faculty of Agrotechnology and Land Management "Dagestan State Agricultural University named after M.M. Dzhambulatov." - Makhachkala ,2013. p. 207-208.*
14. Khalilov, M.B. *Modern agrotechnical methods to combat the evaporation of soil moisture. // In the collection: Modernization of the agroindustrial complex Collection of materials, All-Russian scientific-practical conference dedicated to the 80th anniversary of the Faculty of agrotechnology and land management of the Dagestan State Agricultural University named after M.M. Dzhambulatov. - Makhachkala ,2013. p. 208-210.*
15. Khalilov M.B, Zhuk A.F. *Modern soil-moisture-saving technologies and the tasks of their implementation in the Republic of Dagestan // In the collection: Problems and ways of innovative development of the agro-industrial complex Collection of scientific papers of the All-Russian scientific-practical conference. - Makhachkala ,2014. pp. 120-122.*
16. Khalilov M.B, Khalilov Sh.M., Chupanov M.A, Chupanov A.M. *Hydromechanical devices for tillage in the rows of perennial plantings / In the collection: Modern problems, prospects and innovative trends in the development of the agricultural science International scientific and practical conference dedicated to the 85th anniversary of the corresponding member of the Russian Academy of Agricultural Sciences, professor M. M. Dzhambulatov. - Makhachkala ,2010. pp. 506-509.*
17. Khalilov, M.B., Mazanov, R.R., Khalilov, Sh.M. *Modern resource-saving technologies and machines for tillage and evaluation of the effectiveness of their use / In the collection: Actual problems of the development of regional agriculture.- Makhachkala, 2014. p. 204-208.*
18. Khalilov, M.B, Mazanov, R.R., Khalilov, Sh.M. *Justification of the resource-saving composition of the MTA / In the*

collection: *Actual problems of development of the regional AIC 2014*. p. 209-212.

19. Khalilov M.B., Khalilov Sh.M. Study of the process of deformation of the subsurface soil layers. *Problems of development of the agro-industrial complex of the region*. - Makhachkala, 2014. T. 19. No. 3 (19). Pp. 86-89.

20. Bedoeva S.V., Khalilov M.B., Magomedov N.R., Aytemirov A.A. Comparative assessment of tillage techniques / *In the collection: The main directions of development of science and education in agriculture. Collection of scientific papers of the International Scientific and Practical Conference*. - Makhachkala, 2018. pp. 116-120.

21. Bedoeva S.V., Khalilov M.B., Abbasov A.A. Moisture-energy-saving methods of tillage / *In the collection: The main directions of development of science and education in agriculture A collection of scientific papers of the International Scientific and Practical Conference*. - Makhachkala, 2018. pp. 132-137.

22. Khalilov Sh.M., Khalilov M.B., Guseinov N.M. Technologies of soil maintenance and moisture supply of vineyards / *In the collection: The main directions of development of science and education in the AIC Collection of scientific papers of the International Scientific and Practical Conference*. - Makhachkala, 2018. pp. 245-249.

23. Khalilov, M.B., Dzhaparov, B.A., and Khalilov, Sh.M., The effect of various methods of pre-sowing soil preparation on the structural and aggregate composition of the arable layer of soil in the piedmont zone of Dagestan. *Collection of scientific papers of the International scientific and practical conference dedicated to the 70th anniversary of the Victory and the 40th anniversary of the Faculty of Engineering. Ministry of Education and Science of the Russian Federation; Dagestan State Agricultural University named after M.M. Dzhambulatova*. - Makhachkala, 2015. p. 200-202.

24. Khalilov, Sh.M., Khalilov, M.B., Zhuk, A.F. Combined machines and the effectiveness of their application / *In the collection: An innovative approach to the strategy of the development of the Russian agro-industrial complex, a collection of materials of the All-Russian scientific-practical conference*. - Makhachkala, 2018. p. 154-159.

25. Khalilov, M.B., Isaev, Z.A., Mazanov, R.R., Khalilov, Sh.M., Ibragimov, I.M. Technical means for energy-efficient tillage. / *In the collection: The main directions of development of science and education in the agro-industrial complex. Collection of scientific papers of the International Scientific and Practical Conference*. - Makhachkala, 2018. pp. 211-215.

26. Zhuk A.F., Belyaeva N.I., Khalilov M.B. Working bodies for tillage with water retaining intermittent furrow / *Scientific life*. -2019.- T.14.- Number 3. - p.336-346.

УДК 633.11.321:631. 5: 631.87

### **ВЛИЯНИЕ ОРГАНОМИНЕРАЛЬНОГО УДОБРЕНИЯ НА ОСНОВЕ ПИВНОЙ ДРОБИНЫ НА РОСТ И РАЗВИТИЕ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ**

**М.Н. ДАДАШЕВ<sup>1</sup>**, д-р техн. наук, профессор

**В.А. КРУПНОВ<sup>2</sup>**, канд. с-х. наук, доцент

<sup>1</sup>РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, г. Москва, Россия

<sup>2</sup>РУДН, г. Москва, Россия.

### **THE INFLUENCE OF ORGANIC AND MINERAL FERTILIZER ON THE BASIS OF BREWER'S GRAIN ON THE GROWTH AND DEVELOPMENT OF WINTER WHEAT**

**M.N. DADASHEV<sup>1</sup>**, Doctor of technical sciences, professor

**V.A. KRUPNOV<sup>2</sup>**, Candidate of technical sciences, associate professor

<sup>1</sup>Gubkin Russian State University of Oil and Gas (national research university), Moscow, Russia;

<sup>2</sup>Peoples' Friendship University of Russia (RUDN), Moscow, Russia.

**Аннотация.** Установлены ориентировочные дозы разработанного экологически безопасного органоминерального удобрения на основе отходов пивоварения в компаунде с отходами других перерабатывающих и добывающих отраслей промышленности (пивная дробина, остаточные пивные дрожжи, кизельгуровые осадки, природные цеолиты, апатит, мел и полугидрат фосфогипса) для озимой пшеницы в условиях вегетационного опыта. Для исследований были использованы композиции двух составов при влажности удобрения 43-47 %. Показана эффективность применения органоминерального удобрения на всхожесть, рост и развитие растений озимой пшеницы в вегетативном опыте.

**Ключевые слова:** отходы, пивная дробина, экология, органоминеральные удобрения, всхожесть, рост и развитие, семена, озимая пшеница.

**Abstract.** The article identifies the approximate doses of the developed environmentally friendly organomineral fertilizer based on brewing waste in a compound with waste from other processing and extractive industries (brewer's grains, residual brewer's yeast, kieselguhr sediments, natural zeolites, apatite, chalk and phosphogypsum hemihydrate) for winter wheat under vegetative conditions. Two compositions with a fertilizer moisture content of 43-47% have been used for the studies. The effectiveness of the use of organic-mineral fertilizer on the germination, growth and development of winter wheat plants in the vegetative experience has been shown.

**Keyword:** waste, brewer's grains, ecology, organic fertilizers, germination, growth and development, seeds, winter wheat.

**Введение.** Основой устойчивого развития всех перерабатывающих и добывающих отраслей промышленности должно стать внедрение экологически безопасных и безотходных технологий, позволяющих повысить качество целевого продукта и минимизировать техногенное воздействие на окружающую среду. В условиях всевозрастающей угрозы глобального экологического кризиса антропогенное и техногенное воздействие на окружающую природную среду продолжает усиливать процессы деградации почв. При этом особо приоритетным направлением является поиск наиболее экологически безопасных и экономически выгодных путей для спасения, сохранения, восстановления и повышения плодородия почв.

В условиях ограниченной возможности использования дорогих и синтетических, органических и минеральных удобрений в качестве альтернативных целесообразно использование органоминеральных удобрений на основе различных отходов перерабатывающих и добывающих отраслей промышленности.

Анализ данных научно-технической литературы и опыт собственных исследований позволяют утверждать необходимость и перспективность создания новых комплексных органо-минеральных удобрений на основе отходов перерабатывающих и добывающих отраслей промышленности, которые могут широко и активно применяться в сельском хозяйстве, для улучшения структурных свойств почвы, повышения ее плодородия, увеличения урожайности. Отказ от традиционных технологий утилизации и переход на технологию безопасной безотходной переработки отходов пивоварения позволит получить новые виды коммерческой продукции, снизить техногенное воздействие на окружающую среду и выведет на новый качественный уровень решения проблемы утилизации отходов.

Пивоваренной промышленностью в окружающую среду сбрасываются различные отходы: шелуха, пыль, остаточные пивные дрожжи и кизельгуровые фильтрационные осадки. Практически все эти отходы, основным компонентом которых является органическое вещество, можно использовать для получения экологически безопасных, высокоэффективных и дешевых органоминеральных удобрений. До 80% от общей массы отходов приходится на пивную дробину (ПД), которая представляет собой жидко-твердый растительный материал с содержанием до 28 % органических веществ и влажностью до 70%.

Установлено, что при внесении такого

органоминерального удобрения активизируется деятельность почвенной микрофлоры, усиливаются биогеохимические процессы с образованием в почве соединений углерода и зольных элементов. Выделяющийся при разложении органики газ переводит нерастворимые карбонаты почвы в более подвижную форму бикарбонатов. В результате обменных реакций катион кальция вытесняет катион обменного натрия из почвенно-поглощающего комплекса (ППК) и переводит его в почвенный раствор, проявляя тем самым самомелиорирующие свойства почвы. При дальнейшей минерализации органического вещества наблюдается подкисление почвенного раствора<sup>[1-4]</sup>.

Отходы пивоварения имеют короткий период хранения и тем самым создают ряд серьезных экологических проблем. В этой связи чрезвычайно важной является разработка и создание экологически безопасного и безотходного производства комплексной переработки отходов пивоварения в новые виды продукции для нужд народного хозяйства.

В этой связи представляет производственный интерес разработанное нами органоминеральное удобрение на основе ПД, остаточных пивных дрожжей, кизельгуровых фильтрационных осадков, природных цеолитов, фосфогипса, а также технических препаратов, содержащих мел и калий минеральной природы. Добавление природных минералов и других компонентов существенно увеличивает содержание в органоминеральном удобрении макро- и микроэлементов<sup>[3-6]</sup>.

Целью работы являлось установление ориентировочных доз органоминерального удобрения для озимой пшеницы в условиях вегетационного опыта.

#### Экспериментальная часть

Для проведения исследований были разработаны и изготовлены композиции органоминерального удобрения двух составов (табл. 1).

Опыт проводился на агробиотехнологическом департаменте Аграрно-технологического института РУДН.

В соответствии со схемой вегетационного опыта 150г почвогрунта смешивали с различными дозами органоминеральных удобрений (5, 10, 15, 20 и 25% от этой массы) и помещали в химические стаканы емкостью 250 мл на фильтрационный песчаный слой массой 150 г.

В качестве контрольного варианта использовали дерново-подзолистые почвы Московской области без удобрения.

**Таблица 1- Композиции органоминеральных удобрений**

Компонент	Содержание компонентов, г	
	Композиция 10	Композиция 11
Пивная дробина	1000	500
Остаточные пивные дрожжи	200	400
Кизельгуровые осадки	200	400
Природные цеолиты	100	400
Аппатит	-	300
Мел	-	200
Фосфогипс полугидрат	-	100
Влажность композиции, %	47,51	43,16



Опыт проводили в 5-ти кратной повторности. Посев озимой пшеницы «Московская 38» по 20 семян в подготовленные стаканы провели 18 марта 2011 г. с последующим увлажнением дистиллированной водой. Поливные нормы рассчитывали с учетом оптимальных значений пористости и наименьшей влагоемкости: контрольные варианты – 35 мл, варианты с 5% содержанием органоминерального удобрения – 37 мл, с 10% содержанием органоминерального удобрения – 39 мл, с 15%

содержанием органо-минерального удобрения – 41 мл, с 20% содержанием органоминерального удобрения – 43 мл и с 25% содержанием органоминерального удобрения – 45мл.

#### Обсуждение результатов

Первые всходы в виде наклонившихся семян появились 21 марта, в этот день провели второй полив из расчета 35 мл по всем вариантам опыта (рис. 1).



Рисунок 1 - Первое фотографирование через 4 дня после посева

Большее количество растений отмечено в вариантах с композицией при весовом содержании органоминерального удобрения 5% - 19,4 растений на сосуд. В контрольном варианте было на 5 растений меньше. Увеличение дозы удобрения также привело к

уменьшению их количества с небольшими различиями по вариантам. Среднее количество растений через 7 дней после посева, шт. (рис. 2, табл. 2).

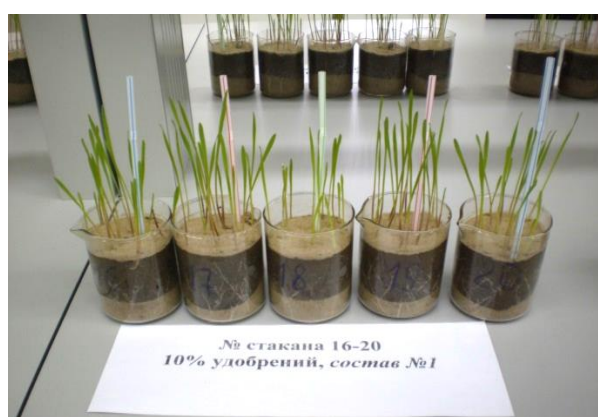


Рисунок 2 - Второе фотографирование через 7 дней после посева

Таблица 2 - Среднее количество растений через 7 дней после посева

Композиция удобрения	Варианты с соответствующим количеством удобрения					
	контроль	5%	10%	15%	20%	25%
10	18,4	19,4	18	18,8	17,4	18
11		17,2	16,6	16,6	15,8	15,4

На период третьего фотографирования растения в сосудах вытянулись и частично полегли по всем вариантам, что объясняется недостаточным освещением. В связи с этим мы закончили опыт и

произвели окончательный подсчет количества проросших растений по сосудам, а также их среднюю зеленую массу по всем повторностям (рис. 3, табл.3).





Рисунок 3 - Третье фотографирование через 13 дней после посева

Таблица 3 - Количество растений и зеленая масса по вариантам опыта

Композиция	Количество растений, шт						Средняя масса растений, г					
	К	5%	10%	15%	20%	25%	К	5%	10%	15%	20%	25%
10	19	14,6	18,8	18,6	19,0	18,6	3,08	3,4	3,0	3,2	3,1	3,0
11		19,2	19,8	18,0	18,8	19,2		3,3	3,7	3,2	3,1	3,2

К – контроль.

Динамика роста и развития растений показала, что наибольшее количество растений и большая их зеленая масса зафиксированы в варианте с

использованием композиции с 10% содержанием органоминерального удобрения 19,8 шт. и 3,7 г. Это превышало показатели контрольного варианта на 1,8

шт. и 1,6 г соответственно. Уменьшение среднего количества растений в некоторых вариантах в сравнении с ранними фазами развития можно объяснить частичным выпадением растений в этих сосудах.

На фоне этого прослеживается тенденция увеличения средней массы зеленых растений на более поздних стадиях развития при использовании данной композиции органоминерального удобрения. Зеленая масса растений даже при меньшем их числе в вариантах с композицией 11 была равна весу растений в вариантах с композицией 10. Данный факт можно объяснить более сложным компонентным составом композиции 11 (дополнительно добавлены апатит, мел и полугидрат фосфогипса) и, как следствие этого, большим содержанием доступных форм макроэлементов.

#### Закключение

Установлено, что органоминеральное удобрение, полученное на основе отходов пивоварения, в компаунде с отходами других

перерабатывающих и добывающих отраслей промышленности, способствует разрыхлению почвы, увеличению объема пор, улучшению агрохимических и микробиологических характеристик почвы, что в итоге позволяет интенсифицировать процессы всхожести семян сельскохозяйственных культур, повысить их урожайность.

Таким образом, на основании проведенных исследований более эффективным можно считать компонентный состав композиции 11. Ориентировочно дозу органоминерального удобрения для проверки в полевых условиях можно принять 5-10% от массы почвогрунта.

В конкретных почвенно-климатических условиях дозы и состав органоминерального удобрения необходимо уточнять, исходя из содержания в почве доступных форм микро- и макроэлементов, биологических потребностей сельскохозяйственных культур с соблюдением экологических требований.

#### Список литературы

1. Вторичные сырьевые ресурсы пищевой и перерабатывающей промышленности АПК России и охрана окружающей среды. Справочник. Под ред. Академика Е.И. Сизенко.- М.: Пищепромиздат, 1999.- 465с.
2. Дадашев М.Н., Кобелев К.В., Чурсина О.А., Крупнов В.А. Безотходная технология переработки вторичных сырьевых ресурсов агропромышленного комплекса. // Ж. Экология промышленного производства. 2015. № 3. С. 24–27.
3. Вторичные материальные ресурсы пивоварения / А.П. Колпакчи, Н.В. Голикова, О.В. Андреева.- М.: Агропромиздат, 1986.-160 с.
4. Дадашев М.Н., Кобелев К.В., Филенко Д.Г., Винокуров В.А., Крупнов В.А. Экологически безопасная технология переработки вторичных сырьевых ресурсов пивоварения // Ж. Экология промышленного производства. - 2011.- №4. - С. 59–62.
5. Дадашев М.Н., Кобелев К.В., Филенко Д.Г., Капустин М.А., Винокуров В.А. Заявка на полезную модель «Система для получения органо-минерального удобрения», Патент РФ на полезную модель №108034 от 10 сентября 2011 г.
6. Дадашев М.Н., Кобелев К.В., Филенко Д.Г., Капустин М.А., Винокуров В.А. «Способ получения органоминерального удобрения», Патент РФ на изобретение № 2444501 от 10 марта 2012г.

#### References

1. Secondary raw material resources of the food and processing industry of the agro-industrial complex of Russia and environmental protection. Directory. Ed. Academician E.I. Sizenko.- M.: Pishpromizdat, 1999.- 465 p.
2. Dadashev M.N., Kobelev K.V., Chursina O.A., Krupnov V.A. Waste-free technology for processing the secondary raw materials of the agro-industrial complex. // J. Ecology of industrial production. 2015. № 3. S. 24–27.
3. Secondary material resources of brewing / A.P. Kolpakchi, N.V. Golikova, O.V. Andreeva.- M.: Agropromizdat, 1986.-160 p.
4. Dadashev M.N., Kobelev K.V., Filenko D.G., Vinokurov V.A., Krupnov V.A. Environmentally safe technology for the processing of secondary brewing raw materials // J. Ecology of industrial production. 2011, №4. Pp. 59–62.
5. Dadashev M.N., Kobelev K.V., Filenko D.G., Kapustin M.A., Vinokurov V.A. Application for a useful model "System for obtaining an organo-mineral fertilizer", RF Patent for useful model No. 108034 of September 10, 2011
6. Dadashev M.N., Kobelev K.V., Filenko D.G., Kapustin M.A., Vinokurov V.A. "Method of obtaining an organo-mineral fertilizer", RF Patent for invention No. 2444501 of March 10, 2012.

УДК 634.22:631.52(470.6)

DOI 10.15217/issn2079-0996.2019.2.70

#### СОРТИМЕНТ СЛИВЫ ДЛЯ ИНТЕНСИВНОГО САДОВОДСТВА СЕВЕРНОГО КАВКАЗА

Р.Ш. ЗАРЕМУК, д-р с.-х. наук, доцент

А.А. КОЧУБЕЙ, аспирант

ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный центр садоводства, виноградарства, виноделия», г. Краснодар

**PLUM SORTIMENT FOR THE INTENSIVE HORTICULTURE OF THE NORTHERN CAUCASUS**

**R.Sh. ZAREMUK, Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor**  
**A.A. KOCHUBEY, post graduate student**  
**North Caucasian Region Research Institute of Horticulture and Viticulture, Krasnodar**

**Аннотация.** Целью исследований является формирование регионального сортимента сливы домашней на основе отечественных и интродуцированных сортов для закладки современных интенсивных садов в условиях Северного Кавказа. Комплексная оценка сортов сливы различного эколого-географического происхождения проведена по «Программе и методике селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур», «Программе и методике сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур», «Программе Северо-Кавказского центра по селекции плодовых, ягодных, цветочно-декоративных культур и винограда на период до 2030 года», «Методическим указаниям по химико-технологическому сортоиспытанию овощных, плодовых и ягодных культур для консервной промышленности». Современные интенсивные технологии возделывания сливы и негативно изменяющиеся погодно-климатические условия обуславливают подбор наиболее технологичных, устойчивых к комплексу стрессовых факторов сортов отечественной селекции и лучших интродуцированных, что является актуальным. Решение данной задачи возможно на основе комплексной оценки сортов сливы в разных плодовых зонах региона. На основе проведенных исследований выделены перспективные отечественные сорта сливы Подруга, Герцог, Балкарская, интродуцированные - Эмпресс и Президент. По зимостойкости выделены отечественные сорта Герцог, Чародейка, Подруга, Балкарская и Предгорная; интродуцированные – Чачакская улучшенная, Чачакская поздняя, Эмпресс и Президент. Комплексной устойчивостью на уровне 1,0-2,0 баллов к клястероспориозу и монилиозу характеризуются сорта Подруга, Герцог, Милена, Предгорная, Балкарская, Чачакская поздняя, Эмпресс и Президент. Технологичность сорта сопряжена с силой роста дерева. Сдержанностью роста отмечены сорта Герцог, Подруга, Президент. По урожайности при схеме посадки 5x3 м выделены сорта: Герцог (24,0 т/га), Эмпресс (25,7 т/га), Президент (22,3 т/га), Подруга (20,7 т/га). По результатам государственного сортоиспытания сорт сливы Герцог селекции СКФНЦСВВ в 2019г. включен в Реестр селекционных достижений РФ. Отечественные сорта Герцог, Подруга, Балкарская; интродуцированные Эмпресс и Президент отвечают требованиям современного интенсивного садоводства и рекомендуются для использования в региональном сортименте Северного Кавказа.

**Ключевые слова:** садоводство, косточковые культуры, слива, сорт, признаки, адаптивность, устойчивость, урожайность

**Abstract.** The aim of the research is to form a regional assortment of domestic plums based on domestic and introduced varieties for laying out the modern intensive orchards in the North Caucasus. Comprehensive assessment of plum varieties of various ecological and geographical origin was carried out according to the «Program and methods of selection of fruit, berry and nut crops», «Program and methods of variety study of fruit, berry and nut crops», «Program of the North-Caucasian center for the selection of fruit, berries, flower-decorative crops and grapes for the period up to 2030», «Guidelines for the chemical and technological variety testing of vegetable, fruit and berry crops for the canning industry». Modern intensive plum cultivation technologies and adversely changing weather-climatic conditions determine the selection of the most technologically advanced varieties of domestic breeding and the best introduced ones that are resistant to the complex stress factors, which is relevant. The solution to this problem is possible on the basis of a comprehensive assessment of plum varieties in different fruit zones of the region. On the basis of the conducted research, promising domestic plum varieties Podruga, Herzog, Balkarskaya, introduced - Empress and the President were identified. For winter hardiness, the domestic varieties Herzog, Enchantress, Podruga, Balkarskaya and Predgornaya are distinguished; Introduced - improved Chachakskaya, Chachakskaya late, Empress and President. The complex resistance at the level of 1.0-2.0 points to klyasterosporioz and moniliosis is characterized by the varieties Podruga, Herzog, Milena, Predgornaya, Balkarskaya, Chachakskaya Late, Empress and the President. The manufacturability of a variety is associated with the power of tree growth. Growth with restraint marked varieties Herzog, Podruga, President. According to the yield under the planting scheme of 5x3 m, the following varieties were distinguished: Herzog (24.0 t / ha), Empress (25.7 t / ha) President (22.3 t / ha), Podruga (20.7 t / ha). According to the results of state variety testing plum variety Herzog selection SKFNTSSVV in 2019. included in the Register of Breeding Achievements of the Russian Federation. Domestic varieties Herzog, Podruga, Balkarskaya; introduced by Empress and the President meet the requirements of modern intensive gardening and are recommended for use in the regional assortment of the North Caucasus.

**Keywords:** horticulture, stone fruit crops, plum, variety, signs, adaptability, sustainability, yield

**Введение.** В садоводстве Северного Кавказа отмечается расширение площадей, занятых плодовыми косточковыми культурами (слива, черешня, персик и др.), и активное внедрение современных интенсивных технологий их возделывания [1,2,4,6]. Одной из ведущих

косточковых культур, возделываемой во всех плодовых зонах является слива домашняя. Она адаптивна – морозоустойчива, зимостойка, засухоустойчива, устойчива к основным болезням – клястероспориозу и монилиозу, продуктивна [18, 19]. Плоды сливы ценятся за высокие товарные и

вкусовые качества – высокое содержание сахаров, микроэлементов, витаминов, органических кислот, пектина и др. [6].

Негативно изменяющиеся погодные условия и технологии возделывания, которые стали более интенсивными, определяют новые требования к сортименту и конкретно к сорту как основному элементу технологии производства плодовой продукции [9,10,11]. Интенсивное садоводство предполагает использование в технологиях сортов нового поколения, сочетающих комплекс хозяйственно-ценных признаков: скороплодность, зимостойкость, засухоустойчивость, жаростойкость, устойчивость к основным болезням, регулярность плодоношения, урожайность, товарность и высокие вкусовые качества, а также технологичность, предполагающую более компактные формы кроны, сдержанность силы роста дерева, положительный отклик на типы формирования крон, системы пищевого режима и защиты от болезней и вредителей и др. [1, 2, 3]. Решение проблемы совершенствования сортимента сливы отечественными и интродуцированными сортами в изменяющихся условиях среды для конкретного региона является актуальным научным направлением [7,8]. Исходя из актуальности, определена цель работы - комплексная оценка отечественных и интродуцированных сортов сливы домашней, выделения наиболее перспективных с комплексом ценных признаков для формирования регионального промышленного сортимента в условиях Северного Кавказа.

**Методы исследований.** Комплексное испытание и оценка сортов проведена в 2014-2018 годах на базе опытно-производственного хозяйства ЗАО ОПХ «Центральное» ФГБНУ «Северо-Кавказского федерального научного центра садоводства, виноградарства, виноделия» (СКФНЦСВВ) в ЦКП (центре коллективного пользования) «Генетическая коллекция плодовых культур».

Объектами исследований являлись более 70 сортов сливы домашней различного эколого-географического происхождения, объединяющие местные, отечественные и интродуцированные сорта. Схема посадки – 5-3 м. Контроль – районированный сорт Стенлей.

Изучение биологических особенностей роста и развития, устойчивости к основным заболеваниям, продуктивность, а также оценка вкусовых и товарных качества плодов проводились в соответствии с «Программой и методикой сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур», 1996 [11]; «Программой и методикой селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур», 1999 [12]; Методикой ВИР «Изучение коллекции косточковых культур и выявление сортов интенсивного типа», 1996 [13]; Методическими указаниями по фитосанитарному и токсикологическому мониторингу плодовых пород и ягодников, 1999 [14]; Методическим указаниям по химико-технологическому сортоиспытанию овощных, плодовых и ягодных культур для консервной

промышленности, 1993 и др.[15]; «Программой Северо-Кавказского центра по селекции плодовых, ягодных, цветочно-декоративных культур и винограда на период до 2030 года», 2013 [16].

**Обсуждение результатов.** В годы проведения исследований (2014-2018гг.) наблюдались неоднозначные погодные условия: зимний период (покоя) за 5 лет можно охарактеризовать как теплый без аномальных морозов, самая низкая отрицательная температура воздуха (- 24,1°C) отмечалась в 2015 г., которая не сказалась отрицательно на растениях; ежегодно имели место возвратные весенние заморозки (- 1,5-3,2°C) (2014-2018 гг.) в период цветения; летом, в период дифференциации генеративных почек наблюдались аномально высокие температуры (36-39,5°C) и летне-осенний дефицит осадков, сказывавшиеся отрицательно на закладке плодовых почек и урожайности сортов сливы, в целом.

С учетом часто повторяющихся стрессов в период проведения исследований была дана оценка адаптивному потенциалу сортов – устойчивости к температурным стрессам (засухоустойчивости, зимостойкости), к доминирующим болезням – клостероспориозу и монилиозу. Так на фоне неблагоприятных погодных условий были выявлены сорта наиболее устойчивые к низкотемпературным стрессам: отечественные – Герцог, Чародейка, Милена, Подруга, Балкарская и Предгорная; интродуцированные – Чачакская улучшенная, Чачакская поздняя, Эмпресс и Президент. Зимостойкость этих сортов была в пределах 1-2 баллов, что свидетельствует о том, что при аномальных морозах (ниже «минус» 25°C) в период покоя, подмерзание почек растений сливы и побегов не превышает 2-3 баллов. К среднезимостойким были отнесены сорта отечественной селекции Прикубанская и Краснодарская, у которых в подмерзание генеративных и вегетативных органов превышало 3 балла (табл.1).

Полученные результаты подтверждают, что изучавшиеся сорта сливы были достаточно устойчивы к клостероспориозу и монилиозу [3, 4].

Установлено, что поражение сортов сливы клостероспориозом варьировало от 1 до 3 баллов. На фоне эпифитотий (2015 г., 2017г.) выделена группа устойчивых к клостероспориозу сортов отечественной селекции: Прикубанская, Милена, Подруга, Предгорная, Чародейка, Балкарская и интродуцированных Чачакская поздняя и Эмпресс, степень поражения которых не превышала 1,0 балла (табл.1).

Поражение сортов сливы монилиозом также было в пределах 1-3 баллов. По устойчивости к монилиозу выделены сорта отечественной селекции Подруга, Герцог, Предгорная и интродуцированные - Президент и Чачакская поздняя.

Комплексной устойчивостью к монилиозу и клостероспориозу в годы исследований характеризовались сорта Подруга, Герцог, Милена, Предгорная, Балкарская, Чачакская поздняя, Эмпресс и Президент (табл.1).

**Таблица 1 – Характеристика перспективных сортов сливы по признакам адаптивности (ОПХ «Центральное», СКФНЦСВВ), 2014-2018 гг.**

Сорт,	Зимостой- кость, балл	Степень засухо- устойчивости	Степень поражения, балл	
			монилиооз	клястеро- спориз
отечественные сорта				
Стенлей (к)	2,0	засухоустойчив	2,0	2,0
Прикубанская	3,0	средняя засух-ть	2,0	2,0
Краснодарская	3,0	средняя засух-ть	3,0	3,0
Милена	2,0	засухоустойчив	2,0	1,0
Подруга	2,0	засухоустойчив	1,0	1,0
Герцог	1,0	засухоустойчив	1,0	2,0
Чародейка	2,0	средняя засух-ть	2,0	1,0
Балкарская	2,0	засухоустойчив	2,0	1,0
Предгорная	2,0	засухоустойчив	1,0	2,0
интродуцированные сорта				
Чачакская поздняя	2,0	засухоустойчив	1,0	1,0
Чачакская улучшенная	2,0	средняя засух-ть	2,0	2,0
Эмпресс (Гросса де Фелицио)	2,0	засухоустойчив	2,0	1,0
Президент	2,0	засухоустойчив	1,0	2,0
НСР <sub>05</sub>	0,35		0,83	0,39

Слива-плодовое растение, которое характеризуется активным ростом, что вызывает необходимость оценки сортоспецифичности и выделения сортов со сдержанным ростом, являющимся одним из показателей технологичности [21]. Установлено, что в исследуемой группе сортов высота деревьев, привитых на сеянцах алычи, варьировала в пределах 3,4 -3,7м и в среднем составила 3,6 м. К сортам с высотой дерева 3,4-3,5 м отнесены Президент, Чародейка, Герцог и Подруга.

На уровне контроля (3,6 м) были сорта Милена, Балкарская и Чачакская поздняя. Сорта Прикубанская, Краснодарская, Предгорная, Баксанская синяя имели высоту 3,7 м. С учетом возможности контролировать силу роста дерева обрезкой все изученные сорта можно характеризовать как среднерослые, что даст возможность рекомендовать их для интенсивных технологий (табл.2).

**Таблица 2 - Характеристика сортов сливы домашней по признакам продуктивности и силе роста (ОПХ «Центральное», СКФНЦСВВ), 2014-2018гг.**

Сорт	Сила роста дерева, м	Скороп- лодность, год	Масса плода, г	Урожайность кг/дер.	Урожайность т/га
отечественные сорта					
Стенлей (к)	3,6	4	38,1	33,8	22,5
Прикубанская	3,7	4	35,2	32,7	21,8
Краснодарская	3,7	4	32,1	31,7	21,1
Милена	3,6	5	43,5	29,8	19,8
Подруга	3,5	4	45,0	31,1	20,7
Герцог	3,5	4	46,0	34,5	23,0
Чародейка	3,5	4	48,0	29,4	19,6
Балкарская	3,6	5	30,1	25,8	17,2
Предгорная	3,7	5	33,0	26,5	17,6
Баксанская синяя	3,7	4	31,4	26,3	17,5
интродуцированные сорта					
Чачакская поздняя	3,6	4	42,2	26,1	17,4
Чачакская улучшенная	3,7	4	43,4	27,2	18,1
Эмпресс (Гросса де Фелицио)	3,7	4	75,0	38,6	25,7
Президент	3,4	4	39,5	33,4	22,3
НСР <sub>05</sub>	0,1		1,7	1,84	0,45

Известно, что слива - плодое растение, поздно вступающее в плодоношение [2,3,9,10]. В наших исследованиях (подвой сеянцы алычи, схема посадки 5х3 м) все сорта сливы вступили в плодоношение сравнительно поздно – на 4-5 лет (табл.2).

Анализ продуктивного потенциала позволил установить, что средняя урожайность сортов сливы была в пределах 17,2-25,7 т/га. По сравнительно высокой урожайности выделено два новых сорта сливы - Герцог (23,0 т/га) и Эмпресс (25,7 т/га). Сорта Президент (22,3 т/га), Прикубанская (21,8 т/га), Краснодарская (21,1 т/га), Подруга (20,7 т/га) отнесены к урожайным на уровне лучшего районированного сорта сливы в регионе.

Качество плодов – важный показатель сорта сливы, определяющий его востребованность на рынке и направления использования в переработке. Так, по

полученным данным сорт Эмпресс характеризуется очень крупными плодами массой 75 г. Сорта Милена, Подруга Герцог, Чародейка, Чачакская улучшенная, Чачакская поздняя отнесены к группе крупноплодных, с массой плода свыше 40,0 г (табл. 2).

Анализ биохимического состава плодов показал значительный размах по содержанию кислот, сахаров, сухих веществ и витаминов. Установлено, что содержание сухих веществ в плодах сливы разных сортов колебалось от 14,0 до 18,4 % при среднем значении 16,5 %. Высокий показатель в годы исследований отмечался у сортов Эмпресс (21,2%), Подруга (18,4%), Чачакская улучшенная (18,4%), Прикубанская (17,0 %). Сравнительно низким содержанием сухих веществ характеризовались сорта Балкарская и Предгорная (табл. 3).

**Таблица 3 – Биохимические показатели качества плодов сортов сливы домашней в условиях южного садоводства (ОПХ «Центральное», СКФНЦСВВ), 2014-2018гг.**

Сорт	Сухие вещества, %	Сумма сахаров, %	Общая кислотность, %	Витамины, мг/100 г		
				аскорбиновая кислота	Р-активные вещества	
					витамин Р	антоцианы
Стенлей (к)	15,6	14,5	0,8	4,6	89,5	62,3
Прикубанская	17,0	12,1	0,8	4,9	78,9	71,3
Краснодарская	16,7	12,2	1,8	4,4	75,7	33,5
Милена	16,2	14,8	1,0	3,9	198,9	45,5
Подруга	18,4	20,7	0,9	11,8	151,4	97,6
Герцог	16,6	15,8	1,0	4,0	111,8	58,2
Чародейка	16,0	12,7	1,2	3,9	54,0	38,3
Балкарская	14,0	10,2	1,2	4,8	15,0	27,9
Предгорная	13,4	11,6	0,9	6,5	35,9	35,1
Чачакская поздняя	15,7	11,5	0,8	6,2	66,6	36,6
Чачакская улучшенная	18,4	13,5	0,7	9,6	43,2	197,9
Эмпресс	21,2	15,5	1,1	4,6	66,6	88,2
Президент	15,2	11,5	0,8	5,2	112,3	68,2
Среднее	16,5	13,6	1,0	5,7	84,6	66,2
НСР <sub>05</sub>	0,34	0,32	0,07	0,3	3,4	2,79

Содержание сахаров в плодах в среднем составило 13,6 % и варьировало в зависимости от сорта от 10,2 до 20,7 %. Сорт сливы Подруга отличался высоким содержанием сахаров (20,7 %). Сорта Герцог и Эмпресс также можно отнести к группе с высоким накоплением сахара. Низким содержанием сахара отмечен сорт Балкарская (табл. 3).

По содержанию кислот сорта также различались, в среднем оно составило 1,0 %. Достаточно высокое накопление кислот в плодах

отмечено у сорта Краснодарская (1,8%). По содержанию аскорбиновой кислоты выделен сорт сливы Подруга, витамина Р – Подруга, Герцог, антоцианов - Чачакская улучшенная. По гармоничному сочетанию сахаров и кислот, определяющих высокие вкусовые качества, выделены сорта Герцог, Подруга, Эмпресс, Балкарская, Чачакская улучшенная и Президент (табл. 3).

Для обеспечения длительного периода поставки на рынок плодов сливы разработан конвейер районированных и перспективных сортов (табл.4).

**Таблица 4 – Производственный конвейер районированных и перспективных сортов сливы для Северо-Кавказского региона**

Сорт	Сроки созревания, декады							
	июль			август			сентябрь	
	I	II	III	I	II	III	I	II
<b>ранние</b>								
Кабардинская ранняя								
<b>среднего срока созревания</b>								
Герцог								
Краснодарская								
Милена								
Прикубанская								
Балкарская								
Предгорная								
Чачакская улучшенная								
<b>позднего срока созревания</b>								
Стенлей								
Президент								
Подруга								
Красотка								
Чачакская поздняя								
Чародейка								
Эмпресс								

**Выводы.** Комплексная оценка сортов сливы отечественной и зарубежной селекции, в т.ч. районированных и новых перспективных в негативно изменяющихся условиях среды, позволила определить сорта, реализующие в этих условиях свой адаптивный и продуктивный потенциал.

Так, по устойчивости к низкотемпературным стрессам выделены отечественные сорта Герцог, Чародейка, Милена, Подруга, Балкарская и Предгорная; интродуцированные – Чачакская улучшенная, Чачакская поздняя, Эмпресс и Президент. Комплексной устойчивостью к монилиозу и клястероспориозу характеризуются сорта Подруга, Герцог, Милена, Предгорная, Балкарская, Чачакская поздняя, Эмпресс и Президент. К сортам со сдержанной силой роста дерева отнесены

Подруга, Герцог, Президент. По урожайности выделены сорта Герцог, Эмпресс, Президент, Прикубанская, Краснодарская, Подруга. По высоким вкусовым качествам выделены сорта Герцог, Подруга, Эмпресс, Балкарская, Чачакская улучшенная и Президент.

Таким образом, для возделывания по интенсивным технологиям садоводства в условиях Северо-Кавказского региона по комплексу признаков рекомендуются лучшие отечественные сорта сливы домашней Герцог, Подруга, Балкарская и интродуцированные - Эмпресс и Президент.

По результатам государственного сортоиспытания, сорт сливы Герцог селекции СКФНЦСВВ в 2019 г. включен в Реестр селекционных достижений РФ [17].

#### Список литературы

- 1.Заремук Р.Ш. Перспективы использования сортов сливы домашней в южном регионе // Современное садоводство. – Орел: ВНИИСПК, 2017. - №3 (23). – С 14-19.
- 2.Заремук, Р.Ш., Результаты селекции косточковых культур в условиях юга России / Алехина Е.М., Богатырева, С.В. Доля Ю.А. // Российская сельскохозяйственная наука. - 2017. – № 2-3. – С 21-24.
- 3.Заремук Р.Ш. Новые отечественные сорта – основа оптимизации районированного сортимента садовых культур и винограда // Научные труды СКЗНИИСИВ. - Краснодар: ФГБНУ СКЗНИИСИВ, 2017. - Том 12. - С 13-18.
- 4.Заремук Р.Ш. Новые сорта сливы для современных технологий // С.В. Богатырёва / Сб. науч. трудов ФГБНУ СКЗНИИСИВ – Краснодар: ФГБНУ СКЗНИИСИВ, 2015. – Том 7. – С. 43-48.
- 5.Заремук Р.Ш. Генетические коллекции косточковых культур – основа селекции новых сортов // Е.М. Алехина, С.В. Богатырева // Научный журнал СКЗНИИСИВ «Плодоводство и виноградарство Юга России» [Электронный ресурс]. – Краснодар: СКЗНИИСИВ, 2015. – № 31(01). С. 21-31.
- 6.Заремук Р. Ш. Сорта сливы домашней для оптимизации южного сортимента // Субтропическое и декоративное садоводство. - 2018. – № 66. – С. 34-40.
- 7.Заремук Р.Ш. Сорта для конструирования насаждений сливы на юге России // Известия сельскохозяйственной науки Тавриды. - 2018. – № 13 (176). – С. 46-52.
- 8.Заремук Р.Ш. Совершенствование сортимента сливы домашней: результаты и перспективы // Научные труды СКФНЦСВВ. Т. 19. – Краснодар: ФГБНУ СКФНЦСВВ, 2018. – С. 39-44.



9. Еремин Г.В. Интенсивная технология возделывания сливы с использованием новых слаборослых клоновых подвоев // Селекция и сорторазведение садовых культур. - 2017. – Т. 4. № 1-2. – С. 45-48.
10. Еремин Г.В. Инновационные методы в создании исходного материала и его использование в селекционном процессе косточковых плодовых культур // Труды Кубанского государственного аграрного университета. - 2017. – № 67. – С. 52-59.
11. «Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» – Орел, 1999.- 606 с.
12. «Программа и методика селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур» – Орел, 1995.- 501 с.
13. Методика ВИР «Изучение коллекции косточковых культур и выявление сортов интенсивного типа», – Ленинград, 1996.- 32с.
14. «Методические указания по фитосанитарному и фитотоксикологическому мониторингам плодовых пород и ягодников» – Краснодар, 1999.- 38с.
15. «Методические указания по химико-технологическому сортоиспытанию овощных, плодовых и ягодных культур для консервной промышленности». – Москва, 1993. - 82 с.
16. «Программа Северо-Кавказского центра по селекции плодовых, ягодных, цветочно-декоративных культур и винограда на период до 2030 года» – Краснодар, 2013.- 202с.
17. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. – Москва, 2019.- Том 1. - Сорта растений. Режим доступа: <https://reestr.gossort.com/reestr>
18. Lisek J. Growth and yield of plum trees in response to in-row orchard floor management / Buler Z. // Turkish Journal of Agriculture and Forestry. – 2018. – № 42(2). – С. 97-102.
19. Makovics Zsohár S-allele constitution of hexaploid European plum cultivars / N., Hegedűs, A., Halász, J. // Acta Horticulturae. – 2019. № 1231. – С. 151-155.
20. Reig G. Horticultural, leaf mineral and fruit quality traits of two «Greengage» plum cultivars budded on plum based rootstocks in Mediterranean conditions / Font i Forcada C., Mestre L., Betrán J.A., Moreno M.Á. // Scientia Horticulturae. – 2018. – № 232. – С. 84-91.

#### References

1. Zaremuk R.Sh. Prospects for the use of domestic plum varieties in the southern region // Modern horticulture. VNIISPK, Orel, 2017 №3 (23). – P. 14-19.
2. Zaremuk, R.Sh., Results of selection of stone fruit cultures in the conditions of the south of Russia // Alekhina EM, Bogatyryeva, S.V. Share Yu.A. / Russian agricultural science, 2017. - № 2-3. – P. 21-24.
3. Zaremuk R.Sh. New domestic varieties - the basis for optimizing the zoned assortment of horticultural crops and grapes // Scientific works of SKZNIISiV. - Krasnodar: FGBNU SKZNIISiV, 2017. - Volume 12. – P. 13-18.
4. Zaremuk R.Sh. New varieties of plums for modern technologies. Bogatyryova S.B. / Scientific works of FGBNU SKZNIISiV - Krasnodar: FGBNU SKZNIISiV, 2015. - Volume 7. - p. 43-48.
5. Zaremuk R.Sh. Genetic collections of stone fruits - the basis of the selection of new varieties // E.M. Alekhina, S.V. Bogatyryova / Scientific journal SKZNIISiV «Fruit and viticulture of the South of Russia» [Electronic resource]. - Krasnodar: SKZNIISiV, 2015. - № 31 (01). P. 21-31.
6. Zaremuk R. Sh. Plum cultivars home to optimize the southern assortment // Subtropical and Ornamental Horticulture, 2018. - No. 66. - P. 34-40.
7. Zaremuk R.Sh. Varieties for the design of plum plantations in the south of Russia // Proceedings of Agricultural Science of Tauris, 2018. - № 13 (176). - P. 46-52.
8. Zaremuk R.Sh. Improving the home plum assortment: results and prospects // Scientific works of SKFNTSSVV. T. 19. - Krasnodar: FGBNU SKFNTSSVV, 2018. - P. 39-44.
9. Eremin G.V. Intensive technology of plum cultivation using new low-growth clonal rootstocks // Selection and cultivation of horticultural crops, 2017. - V. 4. No. 1-2. - P. 45-48.
10. Eremin G.V. Innovative methods in the creation of the source material and its use in the selection process of stone fruit crops // Proceedings of the Kuban State Agrarian University, 2017. - № 67. - P. 52-59.
11. «Program and methods of sorting out fruit, berry and nut crops» - Orel, 1999. - 606 p.
12. «Program and methods of selection of fruit, berry and nut crops» - Orel, 1995. - 501 p.
13. VIR technique «Study of the collection of stone fruit crops and identification of varieties of intensive type», Leningrad, 1996.- 32 p.
14. «Guidelines for phytosanitary and phytotoxicological monitoring of fruit species and berries» - Krasnodar, 1999.- 38p.
15. «Methodical instructions for chemical technology testing of vegetable, fruit and berry crops for the canning industry» - Moscow, 1993. - 82 p.
16. «The program of the North Caucasus center for the selection of fruit, berries, ornamental and flower crops and grapes for the period up to 2030» - Krasnodar, 2013.- 202p.
17. The state register of breeding achievements approved for use. Volume 1. Plant varieties. Access mode: <https://reestr.gossort.com/reestr>



18. Lisek J. Growth and Buler Z. Orchard floor management / Buler Z. // *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*. - 2018. - № 42 (2). - p. 97-102.

19. Makovics Zsohár S-allele constitution of hexaploid European plum cultivars / N., Hegedús, A., Halász, J. // *Acta Horticulturae*. - 2019. № 1231. - p. 151-155.

20. Reig G. Horticultural leaflet "Greengage" plum cultivars for the roots of the Mediterranean conditions / Font i Forcada C., Mestre L., Betrán J.A., Moreno M.A. // *Scientia Horticulturae*. - 2018. - № 232. - p. 84-91.

УДК 635.649: 631.544.7

### **ОПТИМИЗАЦИЯ СРОКОВ ПОСАДКИ ТОМАТА В ЗАЩИЩЕННОМ ГРУНТЕ ДЛЯ ПЕРЕХОДНОГО ОБОРОТА В УСЛОВИЯХ ДАГЕСТАНА**

**Р.А. КАЗИЕВ**, д-р с.-х. наук, зам. директора по науке

**П.М. АХМЕДОВА**, канд. с.-х. наук, ст.н.с. отдела «Флодоовощеводства и виноградарства»

**М.М. ДАГУЖИЕВА**, гл. агроном тепличного комбината ООО «Агро-АС»

**ФГНБУ «Федеральный Аграрный Научный Центр Республики Дагестан» г. Махачкала, научный городок.**

### **OPTIMIZATION OF PLANTING DATES OF TOMATOES IN GREENHOUSES FOR THE TRANSITIONAL TURNOVER IN THE CONDITIONS OF DAGESTAN**

**R. A. KAZIEV**, doctor of agricultural Sciences, deputy director for science

**P. M. AKHMEDOVA**, candidate of agricultural Sciences, senior researcher of the department of "Fruit and vegetable growing and viticulture»

**M. M. DAGUZHIEVA**, chief agronomist of the greenhouse complex "Agro-AS»

**Federal agricultural scientific center of the Republic of Dagestan, Makhachkala**

**Аннотация.** Большинство теплиц в Дагестане построены за последние 5 лет и многие из них являются высокотехнологичными с автоматизированной системой управления микроклимата, полива и других процессов. Площадь теплиц на сегодняшний день превышает 220 гектаров. В регионе продолжается строительство новых промышленных теплиц, а также массовое строительство зимних и пленочных теплиц в хозяйствах населения Предгорного Дагестана. Выращивание овощей в закрытом грунте связано с очень большими затратами на отопление, укрывной материал, содержание теплицы. Причем эти затраты растут каждый год.

Кроме того, неотработанность научно-обоснованной технологии, отсутствие перспективных гибридов и сортов овощных культур для защищенного грунта ведут к повышению прямых затрат.

Учитывая большое разнообразие условий Дагестана, территории с его резкими природными контрастами даже в пределах отдельно взятого агроклиматического района, своеобразие светового и других режимов микроклимата требует уточнения важнейших элементов агротехники.

От грамотно подобранных сортов (гибридов) томата, сроков посева семян и высадки рассады в значительной мере зависит количество и качество урожая тепличных томатов. Возраст рассады и сроки ее высадки должны быть конкретными для каждой климатической зоны региона и типа культивационных сооружений защищенного грунта. Изложены биологические особенности томата в условиях защищенного грунта, дана характеристика перспективных сортов для выращивания в переходном обороте 6-ой и 7-ой световой зоне страны. Дана технология возделывания томата в зимних и пленочных теплицах, показана его экономическая эффективность. Определены оптимальные схемы посева и посадки томатов в условиях переходного оборота.

**Ключевые слова:** томат, сорта, переходной оборот, защищенный грунт, всходы, цветение, плодоношение, плоды, урожай.

**Abstract.** Most of the greenhouses in Dagestan have been built over the past 5 years and many of them are high-tech with automated climate control, irrigation and other processes. The area of greenhouses today is more than 220 hectares. New industrial greenhouses are constantly built in the region, as well as mass construction of winter and covered greenhouses in the households of the population of the foothills of Dagestan. Growing vegetables in the closed ground is associated with very high costs for heating, covering material, greenhouse maintenance. And these costs are growing every year.

In addition, the lack of science-based technology, the lack of promising hybrids and varieties of vegetable crops for protected soil lead to an increase in direct costs.

Taking into consideration the wide variety of conditions in Dagestan, the territory with its sharp natural contrasts, even within a single agro-climatic region, the peculiarity of light and other microclimate regimes requires

*clarification of the most important elements of agricultural technology.*

*The quantity and quality of the crop of greenhouse tomatoes depend on well-chosen varieties (hybrids) of tomato, the timing of sowing seeds and planting seedlings largely. The age of seedlings and the timing of its planting should be specific for each climatic zone of the region and the type of cultivation facilities of protected soil.*

*Biological features of tomato in the conditions of the protected ground are stated, the characteristic of perspective grades for cultivation in a transitional turn of the 6th and 7th light zone of the country is given. The technology of tomato cultivation in winter and film greenhouses is given, its economic efficiency is shown. The optimal scheme of sowing and planting tomatoes in the conditions of transition turnover was determined.*

**Keywords:** *tomato, varieties, transitional turnover, protected soil, shoots, flowering, fruiting, fruits, harvest.*

**Введение.** Овощеводство защищенного грунта – одна из наиболее капиталоемких и интенсивно развивающихся отраслей сельского хозяйства Дагестана, требующая внедрения новейших научно-технических разработок и соответствующей подготовки специалистов.

Томат является ценной высокоурожайной культурой. Это одна из самых распространенных овощных культур в мире, обладающая исключительно высокими вкусовыми и питательными свойствами своих плодов.

Задача отрасли – ритмичное производство свежей витаминной овощной продукции для обеспечения в первую очередь населения республики.

За три последних года в рамках реализации приоритетного проекта развития РД «Эффективный АПК» в 3 раза увеличилась площадь современных тепличных комплексов. Сегодня это более 220 га теплиц, из которых более трети составляют комплексы, отвечающие современным требованиям.

Лидером по строительству теплиц является Карабудахкентский район (более 40 га). Много теплиц вокруг Махачкалы: в Кизилюртовском, Каякентском, Ногайском и Дербентском районах.

По производству томатов Дагестан уступает Астраханской области, где в последние годы отмечается динамичное развитие овощеводства. Но при этом у нас 98% продукции производится в ЛПХ, тогда как у них 75% дает товарный сектор – фермеры и сельхозорганизации. В этой конкурентной борьбе за лидерство есть опасение, что выигрывают технологии, в связи с чем важно развивать технологичное производство за счет стимулирования инвестиционной активности. Поддержку в первую очередь оказывать тем, кто внедряет современные технологии.

В республике уже реализуется несколько инвестиционных проектов по строительству крупных высокотехнологичных тепличных комплексов.

Это площадки ООО «Агромир» (введено в эксплуатацию 4 га, общая площадь комплекса - 10 га), ООО «Юагрохолдинг» (введено в эксплуатацию 5,5 га, общая площадь - 20 га), ООО «Экотерра» (24 га), СПК «Нива» (введено в эксплуатацию 2,6 га, общая площадь – 12 га), «Агро-Ас» (введено в эксплуатацию 1,1 га) и др.

Проектом также предусмотрено строительство теплицы-рассаdnика площадью 1 га. При строительстве и оснащении комплекса применяются все новейшие технологии, которые на данный момент

используются за рубежом в современных теплицах.

В 2017 году производство овощей в республике составило 1 млн. 740 тыс. тонн, что почти на 200 тысяч тонн выше уровня 2016 года и является рекордным за последние годы. В этом числе овощей защищенного грунта – 20 тысяч тонн, что на 6 тысяч тонн выше уровня 2016 года, а урожайность достигла свыше 40кг с одного квадратного метра.

Высокие результаты достигнуты благодаря реализации целого ряда инвестпроектов, региональной и федеральной господдержке, внедрению передовых технологий.

По производству основных видов овощей Республика Дагестан занимает лидирующие позиции не только в Северо-Кавказском Федеральном округе, но и в целом стране. К примеру, в 2017 году в республике произведено 800 тыс. тонн капусты (55%) и 320 тыс. тонн томатов (24%), которые размещены преимущественно в двух районах – капуста в Левашинском, томаты – в Дербентском.

В настоящее время республика испытывает дефицит в местной плодоовощной продукции. В зимнее время в предприятиях оптовой и розничной торговли, на рынках и ярмарках доминирует плодоовощная продукция, ввозимая из-за пределов региона. Причиной данной ситуации является отсутствие необходимых запасов продукции в предприятиях агропромышленного комплекса региона, вызванное недостаточными объемами производства и недостатком мощностей для складирования в предприятиях растениеводства.

Сегодня отечественная тепличная продукция занимает только 30 % российского рынка, хотя потребители хотят видеть на своем столе именно местные овощи и фрукты. Плодоовощная продукция, выращиваемая на территории республики, пользуется устойчивым спросом как жителей республики, так и других регионов.

Расширение площади под защищенным грунтом требует соответствующее повышение эффективности за счет внедрения новых, высокопродуктивных сортов и гибридов, интенсивных технологий их возделывания и всех тех конкурентных преимуществ, которыми располагает республика по сравнению с другими регионами страны.

Томаты и огурцы выращивают в Дагестане, как и в других регионах России, в двухоборотной культуре, поэтому в период с января по март отсутствует овощная культура, кроме импортного.

Внедрение переходного оборота, который способствует получению продукции в «темные» месяцы (декабрь-март) наряду с другими конкурентными преимуществами позволит значительно повысить эффективность отрасли овощеводства защищенного грунта.

Однако природно-климатические условия региона не позволяют вести культуру томата в теплице в летний период, характеризующийся высокими температурами 35-40<sup>0</sup>С и низкой влажностью воздуха. Самое главное, что в это время с поля в большом количестве поступает свежая овощная продукция намного дешевле тепличной.

Поэтому **целью работы** являлось подбор сортов и оптимизация сроков выращивания томата в зимних теплицах Дагестана для круглогодичного выращивания экологически чистой овощной продукции в переходном обороте, позволяющий увеличить выход продукции с единицы площади во внесезонный период, с учетом природно-климатических условий региона, условий освещенности, рыночного спроса на овощную продукцию, рентабельности производства.

Задачи исследований:

- выявить высокопродуктивные сорта и гибриды томата для выращивания в зимних теплицах и изучить особенности их роста и развития в переходном обороте;

- определить оптимальные сроки посева семян и посадки рассады томата для переходного оборота зимних теплиц и других сооружений защищенного грунта;

- дать экономическую оценку рекомендуемой технологии выращивания растений томата в защищенном грунте в переходном обороте.

**Методика исследований.** Экспериментальная работа проводилась в тепличном хозяйстве ООО «Агро-АС», расположенном в Новоллакском районе, с. Новокули (Новострой), путем постановки лабораторно-полевых опытов.

Опыт 1. Подбор и оценка сортов и гибридов томата для выращивания в зимних и пленочных теплицах в переходном обороте на кокосовом субстрате.

В качестве объектов исследований были отобраны перспективные индетерминантные гибриды японской, голландской и российской селекции: раннеспелые гибриды Пинк Парадайз F1, Киото F1; среднеспелые гибриды Томимару Мучо F1, Тивай12 F1 и позднеспелый гибрид Ревермун F1, которые выращивали способом малообъемной гидропонии в условиях переходной культуры.

Опыт 2. Определение оптимальных сроков посева семян и посадки рассады в субстрат для переходного оборота в зимних и пленочных теплицах.

Сроки посева семян 1) 01.08; 2) 10.08; 3) 20.08; 4) 10.09 - 2017год

Сроки посадки рассады 1) 01.09; 2) 10.09; 3) 20.09; 4) 10.10 - 2017год

Контроль: срок посева - 01.08; срок посадки - 01.09.

Коллекционное изучение гибридов F<sub>1</sub> томата проводили без повторностей. Площадь учетной делянки 5м<sup>2</sup>.

Опыты по срокам посева и посадки проводились в 4<sup>х</sup> кратной повторности с площадью учетной делянки 5м<sup>2</sup> и сопровождались фенологическими наблюдениями, биометрическими учетами, определением величины и товарных качеств урожая. Результаты полевых опытов подвергались статистическому анализу с определением наименьшей существенной разницы.

Исследования проводили согласно «Методическим рекомендациям по проведению опытов с овощными культурами в сооружениях защищенного грунта» (М.,1976), «Методике государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур» (М, 1975, часть IV).

Тепличный комбинат ООО «Агро-АС» введен в эксплуатацию в 2015 году. Тепличный комплекс построен по передовым технологиям в рамках национального проекта «Эффективный АПК». Площадь составляет 1,1га. Тепличный комбинат оснащен 6 полностью автоматизированными системами, значительно облегчающими поддержание необходимого микроклимата и питание растений:

- ØСистема проветривания;

- ØСистема рециркуляции воздуха;

- ØСистема подачи CO<sub>2</sub>;

- ØСистема отопления;

- ØСистема полива растений;

- ØСистема сбора и отвода дренажа.

Для оптимального роста растений необходимо принимать во внимание по крайней мере 5 факторов: свет, CO<sub>2</sub>, температуру, влажность, элементы питания. Слежение, корректировка и учет этих показателей проводится с помощью управляющей программы «Sercom».

Наблюдения за растениями томата показали, что микроклимат в теплице не оказывал негативного влияния на периоды роста и развития.

В теплице используется малообъемная технология выращивания овощей на кокосовом субстрате.

Для оценки качества плодов определяли содержание:

1. Сухих веществ – методом высушивания

2. Сумма сахаров – цианидным методом по Бертрану

3. Кислотность – титрованием вытяжки 0,1N раствором щелочи

4. Витамин «С» - по Мурри

5. Нитраты – ионометрическим методом ГОСТ 29270 - 95

Учет урожая проводился методом сплошного взвешивания.

Статистическую обработку результатов исследований проводили по методике Литвинова С.С. [2011].

**Результаты исследований**

Как показывают фенологические наблюдения, при одновременных посевах и посадках изучаемые гибриды различаются по продолжительности периодов. При анализе динамики ростовых процессов

в наших исследованиях различия, которые имеют в ритмах роста от всходов до плодоношения, являлись ведущими между разными по продолжительности вегетативного периода гибридами (табл.1).

**Таблица 1- Фенологические наблюдения за ростом и развитием растений томата, 2017 – 2018гг.**

Срок посева	Высадка в субстрат	Продолжительность периода		
		От всходов до цветения	От всходов до плодоношения	Плодоношение
Томимару Мучо F1				
01.08	01.09	46	111	210
10.08	10.09	49	117	188
20.08	20.09	50	122	170
01.09	10.10	52	126	155
Тивай 12 F1				
01.08	01.09	45	109	207
10.08	10.09	47	115	190
20.08	20.09	49	122	167
01.09	10.10	52	126	150
Пинк Парадайз F1				
01.08	01.09	41	105	200
10.08	10.09	42	107	191
20.08	20.09	44	110	184
01.09	10.10	47	120	162
Ревермур F1				
01.08	01.09	49	117	202
10.08	10.09	51	123	188
20.08	20.09	52	124	170
01.09	10.10	55	135	148
Киото F1				
01.08	01.09	40	100	214
10.08	10.09	43	104	204
20.08	20.09	45	107	180
01.09	10.10	49	114	162

Число дней от появления всходов до плодоношения у гибрида Киото F1 – 104 дня, у Пинк Парадайз F1 – 107 дней, у Тивай F1 – 115, Томимару МучоF1 – 117 дней, и у гибрида Ревермур F1 – 123 дня. Как показано выше, наиболее короткий данный период был у гибрида Киото F1 и продолжительный - у гибрида Ревермур F1.

Условия освещенности второго полугодия 2017 года складывались благоприятно для роста и развития растений томата. До периода ограниченной освещенности (ноябрь-февраль) растения успевают максимизировать вегетативную массу (табл.2).

Наши наблюдения, проведенные в начале созревания единичных плодов, показали, что

наиболее мощными и облиственными были растения гибридов Тивай 12 F1, Томимару Мучо F1 и Пинк Парадайз F1.

По высоте растений (200 см), среднему числу листьев (32 шт.) и площади листьев (91,1 дм<sup>2</sup>) к началу плодоношения гибрид Тивай F1 превосходит все изучаемые гибриды. К началу плодоношения у остальных гибридов высота растений колебалась в пределах 177 – 190 см, среднее число листьев в пределах 28 – 30 шт., площадь листьев 67,7 – 90,4 дм<sup>2</sup> соответственно. Число плодов в соцветии 4 – 5 шт. Нормирование плодов вели на первых пяти соцветиях, оставляя на первом соцветии 4 плода, на остальных не более 5.

**Таблица 2 - Биометрические показатели к началу плодоношения у гибридов томата в переходном обороте в тепличном комплексе ООО «Агро – АС»**

Гибрид F1	Число дней от появления всходов до плодоношения	Высота растений, см	Среднее число листьев, шт.	Средняя площадь листьев дм <sup>2</sup>	Число плодов в соцветии, шт.	Средняя масса плода, г
РевермунF1	123	175	28	67,7	5	80,3
ТомимаруМучоF1	117	180	31	90,4	4	162,3
Тивай 12 F1	115	200	32	91,1	4	160,6
ПинкПарадайзF1	107	120	30	85,2	5	151,1
Киото F1	104	177	30	77,3	4	180,6

Средняя масса плода у изучаемых гибридов находится в пределах от 80 до 200г.

При выращивании томата в переходном обороте первостепенное значение приобретает динамика поступления урожая в тот период, когда из-за низкой естественной освещенности растения томата не плодоносят в теплицах 1-5 световых зон

страны. Наиболее высокой урожайностью за период вегетации (ноябрь – февраль) отличаются гибриды Томимару МучоF1, Киото F1, у которых урожайность на 1 марта составляет 0,47 – 5,91 кг/м<sup>2</sup>, что выше на 2,0 – 3,2 кг/м<sup>2</sup>, чем у контрольного гибрида Ревермун (табл.3).

**Таблица 3 - Динамика поступления урожая гибридов томата в переходном обороте в тепличном комплексе ООО «Агро – АС», с. Новокули (Новострой) пригород Махачкалы, 2017 – 2018 гг.**

Гибрид F1	Фирма оригинатор	Сроки посадки	Динамика поступления урожая, кг/м <sup>2</sup>										Средняя масса плода, г	
			Ноябрь	Декабрь	Январь	Февраль	на 1 марта кг/м <sup>2</sup>	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль		Итого кг/м <sup>2</sup>
РевермунF1	Голландия	01.09	1,0	0,8	0,6	0,3	2,7	0,9	2,1	4,2	2,0	Ливонизация культуры	12,0	80,3
Томимару МучоF1	Япония	01.09	2,4	1,5	1,2	0,8	5,9	1,5	3,3	5,6	2,8		19,0	162,3
Тивай 12 F1	Голландия	01.09	1,9	1,0	0,9	0,7	4,5	1,3	2,8	4,8	2,4		15,8	160,6
Пинк ПарадайзF1	Япония-	01.09	2,0	1,2	1,0	0,5	4,7	1,2	2,7	3,5	2,3		14,4	151,1
Киото F1	Россия «Гавриш»	01.09	2,3	1,4	1,1	0,6	5,4	1,1	3,0	5,9	2,7		18,1	180,6

Однако в последующем (март, апрель, май) наблюдается постепенное усиление фотосинтеза и увеличение урожайности в связи с повышением освещенности и увеличением долготы дня.

Как видно из таблицы 3 урожайность плодов томата у всех изучаемых гибридов на конец июня достигает 12,0 – 19,0 кг/м<sup>2</sup>.

В зависимости от сроков посева и высадки растений сбор урожая у разных гибридов наступал по-разному и отличался по продолжительности от контрольного варианта (посев 01.08 августа): у раннеспелых гибридов Киото F1 на 4-14 дней, гибрида Пинк ПарадайзF1 – на 2-15 дней, у среднеспелых гибридов Томимару МучоF1 – на 6 – 15 дней, гибрида Тивай 12 F1 – на 6 – 17 дней и у позднеспелого гибрида РевермунF1 – 6 – 18 дней.

Так как плодоношение растений томатов при поздних сроках посадки наступало позже, это, в

конечном итоге, привело к значительному сокращению продолжительности периода плодоношения и уменьшению урожайности (табл.4).

Величина урожая исследуемых гибридов зависела от их биологических особенностей. По уровню урожайности гибриды располагались в следующей последовательности: ТомимаруМучоF1, Киото F1, Тивай 12 F1, ПинкПарадайзF1, РевермунF1.

Несмотря на различную продуктивность исследуемых гибридов, все они имели одинаковую зависимость урожайности от сроков посева.

Наибольший урожай формировался на растениях гибридов томата при посеве 1 августа (контроль), наименьший при самом позднем сроке посева – 01.09.

Наименьшее отличие было зафиксировано при сроке посева 10.08 и составляло от 0,8 – 1,4кг/м<sup>2</sup>.

Таблица 4 - Урожайность гибридов в зависимости от сроков посадки томата 2017 – 2018 гг

Срок посева	Срок посадки	Урожайность кг/м <sup>2</sup> по месяцам									Средняя масса, г
		11	12	1	2	3	4	5	6	Итого кг/м <sup>2</sup>	
Томимару МучоF1											
01.08	01.09	2,4	1,5	1,2	0,8	1,5	3,3	5,5	2,8	19,0	162,3
10.08	10.09	2,2	1,3	1,1	0,7	1,3	3,1	5,3	2,6	17,6	160,1
20.08	20.09	2,0	1,1	0,9	0,6	1,0	2,9	5,0	2,4	16,0	155,2
01.09	10.10	1,7	0,9	0,6	0,4	0,8	2,3	4,7	2,2	13,8	151,0
Тивай 12 F1											
01.08	01.09	1,9	1,0	0,9	0,7	1,3	2,8	4,8	2,4	15,8	160,6
10.08	10.09	1,7	0,8	0,7	0,6	1,2	2,6	4,7	2,2	14,5	156,2
20.08	20.09	1,5	0,6	0,5	0,5	1,0	2,5	4,3	2,1	13,1	153,4
01.09	10.10	1,2	0,4	0,3	0,2	0,8	2,3	4,1	2,0	11,3	150,0
Пинк ПарадайзF1											
01.08	01.09	2,0	1,2	1,0	0,5	1,2	2,7	3,5	2,3	14,4	151,1
10.08	10.09	1,8	1,0	0,8	0,4	1,0	2,5	3,3	2,1	13,0	145,4
20.08	20.09	1,6	0,8	0,7	0,3	0,7	2,3	3,1	2,0	11,5	140,2
01.09	10.10	1,3	0,5	0,4	0,2	0,5	2,0	2,8	1,7	9,4	135,3
РевермунF1											
01.08	01.09	1,0	0,8	0,6	0,3	0,9	2,1	4,2	2,0	12,0	80,3
10.08	10.09	0,8	0,7	0,6	0,3	0,7	2,0	4,2	1,8	11,2	76,2
20.08	20.09	0,6	0,5	0,5	0,2	0,6	1,8	3,8	1,7	9,7	72,4
01.09	10.10	0,5	0,4	0,3	0,2	0,5	1,6	3,5	1,5	8,5	68,5
Киото F1											
01.08	01.09	2,3	1,4	1,1	0,6	0,1	3,0	5,9	2,7	18,4	185,6
10.08	10.09	2,2	1,2	1,0	0,4	1,0	2,9	5,7	2,5	17,0	180,2
20.08	20.09	2,0	1,1	0,8	0,3	0,9	2,7	5,5	2,3	15,6	178,3
01.09	10.10	1,8	0,9	0,6	0,3	0,7	2,5	5,3	2,1	14,0	174,4

S<sub>x</sub> = 0,50; S<sub>d</sub> = 0,71; НСР = 1,44

Урожайность на этих вариантах итого за 8 месяцев составило от 11,2 – 19,0 кг/м<sup>2</sup>. Снижение урожайности на 2,3 – 3,0 кг/м<sup>2</sup> при сроках посадки 20.09 и снижение урожайности на 3,5 – 5,2 кг/м<sup>2</sup> при сроках посадки 10.10 произошло из-за того, что растения попадают в условия ограниченной освещенности до вступления в фазу массового плодоношения, что в свою очередь повлекло уменьшение количества плодов, т.е. при посеве на 10 дней позже у растений формировалось на 1 соцветие меньше.

Урожайность на этих вариантах итого за 8 месяцев составило 9,7 – 16,0 кг/м<sup>2</sup> при сроке посадки 20.09 и 8,5 – 13,8 кг/м<sup>2</sup> при сроке посадки 10.10.

В сравнении с исследованиями 2016 – 2017 годов, где в переходном обороте уровень освещенности в осенне – зимние месяцы был выше и равнялся в ноябре – 600 ватт, в декабре – 500 ватт, то переходный оборот 2017 – 2018 годов характеризуется крайне низкой интенсивностью солнечного излучения тех же месяцев: в ноябре максимальное – 360 ватт, в декабре максимальное – 300 ватт. Длительная пасмурная погода в зимние месяцы затруднила оплодотворение, вследствие чего растение сбросило часть завязей.

При критическом уровне освещенности ниже 2000 – 3000 лк у растений томата расход пластических веществ на дыхание превышает их

приход от фотосинтеза.

К периоду ограниченной освещенности (ноябрь – декабрь) растения должны быть мощными, здоровыми и после декабря начать энергично вегетировать, чтобы обеспечить дальнейший урожай.

В связи с тем, что климатические условия августа в Дагестане характеризуются высокими температурами, что выращивание рассады со сроком посева 01.08 становится проблематичным, срок посева 10.08 также можно считать оптимальными для данного региона.

При более поздних сроках посева 20.08 и 01.09 уменьшалось не только количество сформированных плодов, но и их масса: у гибрида Томимару МучоF1 – на 7,1 – 11,3 г; у Тивай 12 F1 – на 7,2 – 10,6 г; у гибрида Пинк ПарадайзF1 – на 9,9 – 14,8 г; Ревермун F1 – на 6,9 – 11,8 г; у гибрида Киото F1 – 7,0 – 11,8 г соответственно.

Запоздание с посевом и посадкой на 10 дней приводило к сокращению урожая на 1,4 кг/м<sup>2</sup>, а на 20 дней – на 3,0 кг/м<sup>2</sup>.

Как видно из таблицы 6, прибыль и уровень рентабельности по срокам посадки 01.09 и 10.09 почти одинаковы. Уровень рентабельности составляет 90 – 100 % в обоих сроках. Средняя цена реализации при сроках посадки 20.09 и 10.10 выше от 90 до 100 руб. Это объясняется более поздним плодоношением гибридов, следовательно, и

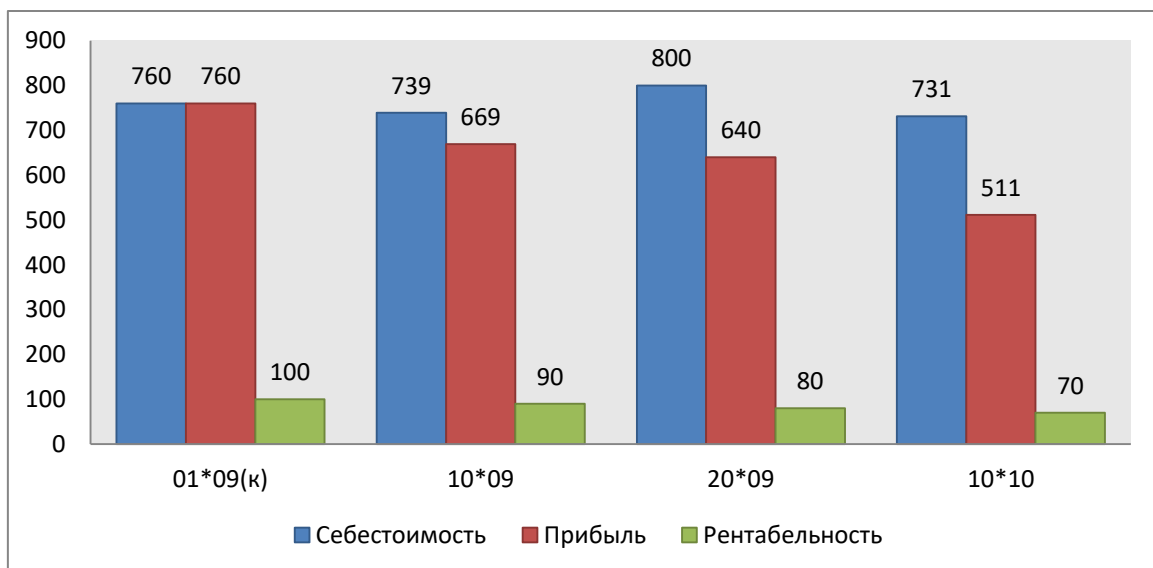
реализация урожая в зимние месяцы осуществляется по сравнительно высоким ценам. Тем не менее, эти сроки посадки являются малорентабельными, так как запоздание с посадкой на 20 дней приводит к сокращению урожая.

**Таблица 5 - Экономическая эффективность изучаемых гибридов томата в переходной культуре (2017-2018гг.)**

Гибрид	Срок посадки	Урожайность кг/м <sup>2</sup>	Средняя цена реализации		Себестоимость		Прибыль руб./м <sup>2</sup>	Уровень рентабельности %
			ед. прод. руб./кг	всего урожая, руб./м <sup>2</sup>	ед. прод. руб./кг	полная себестоимость руб./м <sup>2</sup>		
Томимару МучоF1	01.09(к)	19,0	80	1520	40	760	760	100
	10.09	17,6	80	1408	42	739	669	90
	20.09	16,0	90	1440	50	800	640	80
	10.10	13,8	90	1242	53	731	511	70
Тивай 12 F1	01.09(к)	15,8	80	1264	40	632	632	100
	10.09	14,5	80	1160	42	609	551	90
	20.09	13,1	90	1179	50	655	524	80
	10.10	11,3	90	1017	53	598	419	70
Пинк Парадайз F1	01.09(к)	14,4	80	1152	40	576	576	100
	10.09	13,0	80	1040	40	520	520	100
	20.09	11,5	90	1035	50	575	460	80
	10.10	9,4	90	846	53	498	348	70
Ревермун F1	01.09(к)	12,0	90	1080	45	540	540	100
	10.09	11,2	90	1008	45	504	504	100
	20.09	9,7	90	873	55	533	340	63
	10.10	8,5	100	765	60	510	255	50
КиотоF1	01.09(к)	18,1	80	1448	40	724	724	100
	10.09	17,0	80	1360	40	680	680	100
	20.09	15,6	90	1404	50	780	624	80
	10.10	14,0	90	1206	53	742	518	70

На уровень рентабельности существенное влияние оказывало поступление продукции в темные месяцы (декабрь-февраль), когда плоды томата с защищенного грунта раскупаются по высоким ценам.

О высокой эффективности оптимального выбора сроков посадки растений в переходном обороте наглядно свидетельствуют данные, приведенные на рис. 1



**Рисунок 1 - Рентабельность в зависимости от различных сроков посадки растений**

**Заключение**

На основании результатов проведенных исследований сделаны следующие выводы:

- в условиях Равнинного Дагестана малая интенсивность освещения и короткий зимний день не в полной мере удовлетворяют потребности растений томата в лучистой энергии при возделывании в переходном обороте в период с ноября по февраль месяцы;

- при выращивании томата в условиях переходной культуры для увеличения продуктивности растений в защищенном грунте, где вследствие использования световых условий Дагестана наиболее целесообразным является срок высева семян в первой половине августа и высадка растений в теплицу в первой и второй декаде сентября;

- выращивание растений томата в этот период позволяет растениям раньше вступить в фазу плодоношения и тем самым сформировать большее количество плодов большей массы по сравнению с более поздними сроками посева и посадки.

- изучаемые нами F<sub>1</sub> гибриды отличаются неплохой отдачей урожая в переходном обороте с декабря по апрель, когда поступление продукции с

летне-осеннего оборота прекращается, а зимне-весеннего только начинает поступать;

- наиболее высокой урожайностью отличились гибриды: Томимару Мучо F<sub>1</sub>, Киото F<sub>1</sub>, обеспечивающие соответственно 19,0 и 18,1 кг/м<sup>2</sup>;

- по содержанию сухого вещества гибриды Киото F<sub>1</sub> и F<sub>1</sub>Томимару Мучо отличались сравнительно высоким показателем при сроке посадки 10.09;

- экономическая оценка изучаемых гибридов и сортов томата показала, что при посадке нельзя запаздывать с посевом и посадкой, так как растения попадают в условия ограниченной освещенности молодым, ещё не вступившим в фазу массового плодоношения, и урожай в зимние месяцы резко сокращается, соответственно повышается себестоимость и снижается рентабельность;

- по средне оптовой цене реализации плодов томата в зимние месяцы по 80 и 100 рублей за кг в зависимости от сроков уборки рентабельность производства гибридов составила 70-100%. Такая рентабельность выращивания изученных сортов свидетельствует о том, что их выращивание в переходном обороте экономически оправдано.

**Список литературы**

1. Ахмедова П.М. Особенности технологии выращивания томата в переходном обороте в условиях защищенного грунта Дагестана. // Овощи России. -2018. - №2. -С.43-47.
2. Брызгалов, В.А. Овощеводство защищенного грунта / В.А. Брызгалов, В.Е.Советкина, Н.И. Савинова – М.: Колос, 1995.-352 с.
3. Ващенко, С. Ф. Методические рекомендации по проведению опытов с овощными культурами в сооружениях защищенного грунта / С. Ф. Ващенко, Т. А. Набатова. – М. : ВАСХНИЛ, 1976. – 108 с.
4. Ващенко, С. Ф. Особенности проведения опытов в сооружениях защищенного грунта: исследования с овощными культурами / С. Ф. Ващенко, Т. А. Набатова // Методика опытного дела в овощеводстве и бахчеводстве. – М. :Агропромиздат, 1992. – С. 181–193.
5. Гавриш, С.Ф. Томат / С.Ф. Гавриш – М.: Россельхозиздат, 1987. – 69 с.
6. Гавриш, С. Ф. Светотребовательность новых гибридов томата при 118 выращивании в продленном обороте зимних теплиц / С. Ф. Гавриш, В. Г. Король, И. А. Шульгин // Гавриш. – 2003. – № 3. – С. 13–19.
7. Король В.Г. Особенности выращивания гибридов томата с вегетативным и генеративным типом развития // Гавриш. - 2003. - № 3. - С. 2-7.
8. Король, В. Г. Особенности формирования урожая и обоснование элементов сортовой технологии новых гибридов томата в зимних теплицах :дис. ... канд. с.- х. наук : 06.01.06 / Король В.Г. – М., 1989. – 269 с.
9. Литвинов, С. С. Методика полевого опыта в овощеводстве.- 2011.- 649 с.
10. Литвинов, С. С. Научные основы современного овощеводства / С. С. Литвинов. – М. :ВНИИО, 2008. - 771 с.
11. Овощеводство защищенного грунта /Г.И. Тараканов, Н.В. Борисов, В.В. Климов. - М.: Колос, 1982.- 303 с.
12. Савинова Н.О. Методика проведения полевых опытов с овощными культурами в сооружениях защищенного грунта. – М., 2013 г.

**References**

1. Akhmedov P.M. Features of the tomato growing technology at the turnover in greenhouse conditions in Dagestan. //J.- Vegetables of Russia. -2018. - №2. -P.43-47.
2. Bryzgalov, V.A. Greenhouse vegetable growing / V.A. Bryzgalov, V.E.Sovetkina, N.I. Savinov –M .: Kolos, 1995.-352 p.
3. Vashchenko, S.F. Guidelines for conducting experiments with vegetable crops in buildings of protected ground / S.F. Vaschenko, T.A. Nabatova. - M.: VASHNIL, 1976. - 108 p.
4. Vashchenko, S.F. Features of conducting experiments in protected ground structures: studies with vegetable crops / S.F. Vashchenko, T.A. Nabatova // Methods of experimental work in vegetable growing and melon-growing. - M.: Agropromizdat, 1992. - p. 181–193.



5. Gavrish, S.F. *Tomato* / S.F. Gavrish - M.: Rosselkhozizdat, 1987. - 69 p.
6. Gavrish, S. F. *Light demand of new hybrids of tomato with 118 growing in the extended turnover of winter greenhouses* / S. F. Gavrish, V. G. Korol, I. A. Shulgin // Gavrish. - 2003. - № 3. - p. 13–19.
7. Korol V.G. *Features of growing tomato hybrids with vegetative and generative type of development* // Gavrish. 2003. № 3. S. 2-7.
8. Korol, V. G. *Features of yield formation and substantiation of elements of the varietal technology of new tomato hybrids in winter greenhouses: dissertation for the degree of the candidate of agricultural sciences: 06.01.06 / Korol Valentin Grigorevich. - M., 1989. - 269 p.*
9. Litvinov, S.S. *Methodology of field experience in vegetable growing.*-2011.- 649 p.
10. Litvinov, S. S. *Scientific bases of modern vegetable growing / S. S. Litvinov. - M.: VNIIO, 2008. - 771 p.*
11. *Greenhouse vegetable growing/ G.I. Tarakanov, N.V. Borisov, V.V. Klimov // -M. : Kolos, 1982.- 303 p.*
12. N. Savinova *Methods of conducting field experiments with vegetable crops in buildings of protected ground.* -M., 2013

УДК 631.421

### **ВЛИЯНИЕ МНОГОКОМПОНЕНТНЫХ АГРОФИТОЦЕНОЗОВ НА ПЛОДОРОДИЕ СВЕТЛО-КАШТАНОВОЙ ПОЧВЫ В УСЛОВИЯХ АРИДНОЙ ЗОНЫ ЗАПАДНОГО ПРИКАСПИЯ**

**М.-Р. А. КАЗИЕВ**, д-р. с.-х. наук, глав. науч. сотрудник  
**С.А. ТЕЙМУРОВ**, канд. с.-х. наук, ведущ. науч. сотрудник  
 ФГБНУ «ФАНЦ по РД», г. Махачкала

### ***THE INFLUENCE OF MULTICOMPONENT AGROPHYTOCENOSES ON THE FERTILITY OF LIGHT CHESTNUT SOIL IN THE CONDITIONS OF ARID ZONE OF WESTERN CASPIAN REGION***

**M.-R. A. KAZIEV**, doctor of agricultural Sciences, chief researcher  
**S. A. TEYMUROV**, candidate of agricultural Sciences, leading researcher  
 Federal agricultural research center of the Republic of Dagestan, Makhachkala

**Аннотация.** Введение в культуру аридной зоны фитомелиоративных многокомпонентных агрофитоценозов путем посева и посадки многолетних трав, полукустарников и кустарников, адаптированных к экологическим условиям Западного Прикаспия, позволяет существенно повысить продуктивность пастбищных угодий и плодородия почвы. Введение двух-трехъярусных многолетних кормовых трав в комплексе с полукустарниками и кустарниками является высокоэффективным мероприятием против дефляции почвенного и деградации растительного покровов. Особую ценность для освоения светло-каштановых почв представляют сорта пырея удлиненного солончакового и эспарцета песчаного, которые не имеют себе равных по продуктивности в зоне сухих степей и полупустыни. Получены положительные изменения агрофизических и агрохимических свойств почвы, дана оценка сравнительным испытаниям двух опытов с участием пырея удлиненного и эспарцета песчаного в комплексе с джужгуном безлистного и терескена серого для определения лучшего из вариантов. Проведенные исследования и имеющийся литературный материал свидетельствуют о перспективности использования многолетних кормовых трав, кустарников и полукустарников для создания долговременных поликомпонентных пастбищ.

**Ключевые слова:** аридность, дефляция, деградация, агрофитоценоз, светло-каштановые почвы, плодородие, кормовое угодье, агрофизические и агрохимические свойства.

**Abstract.** Introduction to the culture of the arid zone of phytomeliorative multicomponent agrophytocenoses by sowing and planting perennial grasses, shrubs and semi-shrubs adapted to the environmental conditions of the Western Caspian region, can significantly improve the productivity of pasture lands and soil fertility. The introduction of two-three-tier perennial forage grasses in combination with semi-shrubs and shrubs is a highly effective measure against soil deflation and degradation of vegetation. Of particular value for the development of light chestnut soils are varieties of Wheatgrass elongated saline and sand sainfoin, which have no equal in productivity in the area of dry steppes and semi-deserts. Positive changes in agrophysical and agrochemical properties of the soil were obtained, comparative tests of two experiments with the participation of elongated Wheatgrass and sandy sainfoin in combination with leafless juzgun and gray teresken were evaluated to determine the best of the options. The conducted researches and the available literary material testify to the prospects of the use of perennial forage grasses, shrubs and semi-shrubs for the creation of long-term multicomponent pastures.

**Keywords:** aridity, deflation, degradation, agrophytocenosis, light chestnut soils, fertility, forage, agrophysical and agrochemical properties.

**Актуальность исследований.**

Аридные ландшафты очень чувствительны и неустойчивы к природно-антропогенному воздействию, в результате чего начинают проявляться процессы опустынивания. Аридность обуславливает слабую щелочность профиля от карбонатов, гипса и легкорастворимых солей [2].

Территория Терско-Кумской низменности находится под постоянным воздействием неблагоприятных природных, техногенных и агрозоогенных факторов, вызывающих деградацию почвенно-растительного покрова и усиление процессов опустынивания. Из общей площади 1,5 млн. га территории низменности 98,5% площади, занятые среднесуглинистыми, легкосуглинистыми, супесчаными почвами и песками, подвержены опустыниванию. Этому способствует аридный характер климата: недостаточное количество осадков (150-300 мм в год), высокая испаряемость (700-1350) мм и низкий коэффициент увлажнения (0,11-0,14). В рассматриваемой территории Терско-Кумской низменности широко распространены светло-каштановые почвы, которые используются в различных отраслях земледелия и в качестве естественных пастбищ и сенокосов.

Экологическая и социально-экономическая роль этого региона многие годы недооценивалась, что во многом предопределило нерациональное использование природных ресурсов и вызвало ширококомасштабную деградацию пастбищных угодий, выразившуюся в прогрессирующем опустынивании, которое началось в середине пятидесятых годов двадцатого века и резко усилилось в последние 20-30 лет. Необоснованное увеличение поголовья скота, нерациональное ведение пастбищного хозяйства, привели к деградации пастбищной растительности. Техногенно-нарушенные ареалы частично или полностью лишались растительного покрова. Одновременно снизились проективное покрытие и задернованность, возросла опасность проявления эрозии и дефляции. Уничтожение растительности, наряду с усиливающимися процессами эрозии и дефляции, вызывает снижение поступления в почву питательных элементов, что приводит к ухудшению состояния и водопроницаемости.

Интенсификация земледелия в аридной зоне Западного Прикаспия предъявляет новые требования к оценке почвенного плодородия, установлению оптимальных параметров их гидротермических, физических, физико-химических и биологических свойств, позволяющих реализовать в полной мере возможности высокопродуктивных сортов и видов сельскохозяйственных культур. Сложившаяся ситуация требует разработки и внедрения в практику сельскохозяйственного производства комплекса мер по регулированию почвенного плодородия и борьбы с эрозионными и дефляционными процессами, что ускорит решение одной из важнейших проблем – наращивания воспроизводства плодородия почв как основы повышения продуктивности в современных условиях [4]. О.В. Рябина и др. [13] считают, что

возделывание эспарцета песчаного в аридных условиях является весьма важным направлением экологизации и биологизации земледелия, резервом успешного решения проблемы как производство высококачественных кормов, так и улучшение плодородия почвы.

Объектами исследований являются Терско-Кумская низменность, деградированные и кормовые угодья на среднесуглинистых, супесчаных и песчаных почвах, культуры, являющиеся фоновыми для Западного Прикаспия: джугун безлистный (*calligonum aphyllum*), терескен серый (*eurotia ceratoides*), пырей удлиненный солончаковый (*agropyrum elangatum*) и эспарцет песчаный (*onobrychis arenaria*).

**Цель и задачи исследований.** Цель работы – определить влияние фитомелиоративных культур на плодородие светло-каштановой почвы в условиях аридной зоны. Программой исследований предусматривали решение следующих задач:

- изучить влияние пырея удлиненного в двух-трех компонентных фитомелиоративных агрофитоценозах на физико-химические свойства почвы;
- изучить влияние эспарцета песчаного в двух-трех компонентных фитомелиоративных агрофитоценозах на физико-химические свойства почвы;
- по результатам исследований провести сравнительную оценку лучшего варианта агрофитоценоза.

**Практическая ценность.** Результаты исследований могут служить теоретической основой для разработки мероприятий по повышению эффективного плодородия почв, технологических приёмов по созданию высокопродуктивных пастбищных угодий и сенокосов на сбитых пастбищах и старопашотных землях аридной зоны Западного Прикаспия.

**Условия и методика проведения исследований.**

Исследования проводились в 2016-2018 годы, в аридной зоне Западного Прикаспия Терско-Кумской подпровинции Кизлярских пастбищ Республики Дагестан на территории научного полигона «Ногайлес» Ногайского района.

Район проведения опытов характеризуется жарким и сухим климатом. Среднегодовая температура воздуха по данным метеостанции Терекли-Мектеб составляет  $+12,2+13^{\circ}\text{C}$ , при январской –  $3,0-3,4^{\circ}\text{C}$  и при июльской  $+26,3+26,5^{\circ}\text{C}$ .

Главным ограничивающим фактором для развития растений и формирования урожая являются условия влагообеспеченности. В среднем за год выпадает от 296 до 300 мм осадков, а в отдельные годы и того меньше. Хотя наибольшее количество годовой суммы осадков (более 100 мм) выпадает летом, растительный покров в этот период

испытывает сильный дефицит влаги, высоких температур воздуха, которые приводят к сильному испарению влаги из почвы. Гидротермический коэффициент летнего периода составляет 0,5, в августе – 0,4.

В годы исследований погодные условия не имели значительных климатических изменений с характерным для зоны проявлением воздушной и почвенной засухи, последствия которых очень часто снижают продуктивность сеяных и естественных фитоценозов.

По почвенному покрову место проведения опытов входит в район светло-каштановых почв, бугристо-грядовых и барханых развеваемых песков. По глубине расчленения они относятся к средне- и крупно-бугристо-грядово-барханым [9].

Метод исследований – лабораторно-полевой. Исследования проводились в соответствии со следующими руководствами: «Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами» ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса [10]; «Методика полевого опыта» [7]. Плотность почвы определяли по Качинскому [8]. При определении структурно-агрегатного состава пользовались методом Саввинова [2]. Для определения агрохимических свойств почвы использовали общепринятые и широко распространенные методики [1].

Почва опытного участка светло-каштановая, по механическому составу среднесуглинистая, содержание азота низкое ( $>10$  мг/100 г почвы) – 3,10-3,12 мг, подвижного фосфора среднее ( $>1,5-3,0$  мг/100 г почвы) – 1,51-1,54 мг и обменного калия среднее (20-30 мг/100 г почвы) – 23,1-23,5 мг/100 г почвы. Реакция почвенного раствора слабощелочная. Тип засоления – хлоридно-сульфатный. Показатель плотности сложения почвы в пахотном слое (0-30 см) – 1,25-1,27 т/м<sup>3</sup>, Общая порозность пахотного слоя – 48,3%, в слое 0...100 см – 43,9%.

Обработка почвы проводилась по зональным рекомендациям, которая включала поверхностную обработку дисковыми орудиями с последующей вспашкой на 25-27 см. Наблюдения за динамикой плотности сложения проводились на травостоях многолетних кормовых трав посева и посадки полукустарников и кустарников в период возобновления вегетации (весна) и в конце вегетации (осень) в слоях 0...10, 10...20, 20...30 см.

Решение основных задач, связанных с разработкой и совершенствованием технологии возделывания многолетних кормовых трав, кустарников и полукустарников в аридных условиях и их влияние на плодородие и физико-химические свойства почв были заложены стационарные опыты по следующим схемам:

*Опыт 1. Варианты:*

1. Естественное кормовое угодье (контроль).
2. Пырей удлиненный солончаковый.
3. Джугун безлистный + пырей удлиненный солончаковый.
4. Терескен серый + пырей удлиненный

солончаковый.

5. Джугун безлистный + терескен серый + пырей удлиненный солончаковый.

Повторность опыта – 3-х кратная. Площадь делянки – 200 м<sup>2</sup>. На делянке высевается 350 г семян пырея удлиненного солончакового.

*Опыт 2. Варианты:*

1. Естественное кормовое угодье (контроль).
2. Эспарцет песчаный.
3. Джугун безлистный + эспарцет песчаный.
4. Терескен серый + эспарцет песчаный.
5. Джугун безлистный + терескен серый + эспарцет песчаный.

Повторность опыта – 3-х кратная. Площадь делянки – 200 м<sup>2</sup>. На делянке высевается 880 г эспарцета песчаного.

Расположение делянок на опытах – систематическое.

**Обсуждение результатов.**

Одним из важнейших элементов плодородия почвы является ее структурное состояние, с которым связаны основные агрофизические и технологические свойства почвы. С агрономической точки зрения особый интерес представляет мелкокомковатая и зернистая структура с размером частиц 0,25-10 мм в диаметре. Одновременно структура должна быть пористой, механически упругой и водопрочной [6].

Отрицательные агрофизические свойства иллювиального горизонта (высокая плотность сложения, плотность твердой фазы, набухаемость, бесструктурность, пониженный воздухообмен, низкая водопроницаемость), обусловленные различной степенью солонцеватости, ограничивают развитие корневой системы, что отрицательно сказывается на продуктивности естественных и сеяных фитоценозов [14].

Плотность сложения почвы существенно влияет на водно-воздушный режим, и следовательно, на рост и развитие растений. И.Б.Ревут [12] указывал на то, что наиболее высокая продуктивность растений наблюдается на среднеуплотнённых почвах (1,20-1,30 т/м<sup>3</sup>), а при плотности почвы суглинистых и глинистых разновидностей (1,35-1,40 т/м<sup>3</sup>) продуктивность растений существенно снижается. По его мнению, угнетающее действие почвы с высокой плотностью сложения на растения и их продуктивность вызвано рядом причин: снижением пористости почвы, уменьшением среднего радиуса пор и возрастанием механического сопротивления, что препятствует нормальному проникновению и распространению корней.

Результаты проведённых исследований показали, что видовой состав и продолжительность использования многолетних кормовых трав, кустарников и полукустарников ведёт к изменению плотности сложения как под действием хозяйственного использования (негативные процессы увеличения плотности сложения), так и активизации процесса разуплотнения под действием накопления

органического вещества. В первые два года плотность сложения почвы на сеяных фитоценозах увеличивалось вследствие незначительного прироста корневой массы и не сформированного плотного травостоя. Увеличение плотности сложения в этот

период происходит в результате хозяйственной деятельности. Исследования показали, что по средним данным к концу третьего года плотность сложения почвы была ниже, чем на обрабатываемых пахотных землях (табл. 1).

**Таблица 1 - Динамика плотности сложения почвы (т/м<sup>3</sup>) в агрофитоценозах в зависимости от продолжительности жизни и видового состава в среднем за 2016-2018 гг.**

Варианты видового состава агрофитоценоза	Весной - начало вегетации (по горизонтам)			Осенью - конец вегетации (по горизонтам)		
	0-10	10-20	20-30	0-10	10-20	20-30
Опыт 1						
Естественные пастбищные угодья (контроль)	1,18	1,21	1,26	1,19	1,22	1,27
Пырей	1,17	1,20	1,25	1,18	1,21	1,26
Джузгн +пырей	1,15	1,19	1,23	1,17	1,21	1,24
Терескен + пырей	1,14	1,18	1,20	1,16	1,19	1,21
Джузгун + терескен + пырей	1,13	1,16	1,19	1,14	1,17	1,20
Опыт 2						
Естественные пастбищные угодья (контроль)	1,19	1,21	1,25	1,20	1,22	1,27
Эспарцет	1,18	1,20	1,24	1,19	1,21	1,26
Джузгун+эспарцет	1,16	1,18	1,23	1,18	1,20	1,25
Терескен+эспарцет	1,14	1,17	1,20	1,16	1,18	1,22
Джузгун+терескен+эспарцет	1,12	1,15	1,17	1,14	1,16	1,19

При изначальной плотности сложения почвы в среднем за три года в начале вегетации на опытах 1 и 2 она составила в слое 0-10 см – 1,17 т/м<sup>3</sup> в посевах (пырея) и 1,18 т/м<sup>3</sup> (эспарцета), в слое 10-20 см, соответственно, 1,20 т/м<sup>3</sup> (пырея) и 1,20 т/м<sup>3</sup> (эспарцета), в слое 20-30 см эти показатели достигли 1,25 т/м<sup>3</sup> (пырея) и 1,24 т/м<sup>3</sup> (эспарцета).

Исследования показывают, что плотность сложения характерны для агрофитоценоза – джузгун+терескен+пырей (1,19 т/м<sup>3</sup>) и джузгун+терескен+эспарцет (1,17 т/м<sup>3</sup>). Указанные агрофитоценозы отличаются более продуктивным долголетием, для них характерно более энергичное кущение и особенно для таких видов, как на варианте: джузгун+терескен+эспарцет.

Многолетние травы (пырей удлиненный солончаковый и эспарцет песчаный), а также кустарник (джузгун безлистный) и полукустарник (терескен серый) играют значительную роль в структурообразовании. Воздействие корневых систем на структуру и плотность почвы проявляется чисто механически, расклиная и раздвигая плотные почвенные агрегаты на более мелкие. Кроме того, корневые выделения растений склеивают, цементируют почвенные деления агрегаты в структурные отдельные, а сами корни занимают освобожденное межагрегатное пространство, меняя соотношение минеральной и органической частей почвы в пользу органической и вызывая этим снижение ее плотности. Возраст травостоя, его видовой состав, режим использования существенно влияют на величину плотности сложения почвы.

Ранние исследования [14] экспериментальных данных показывают, что в начале развития, когда корневая система только начинает развиваться,

плотность сложения может увеличиваться и первые два года являются определяющими в формировании продуктивного долголетия изучаемых видов. В последующие годы идет накопление корневой массы, усиливаются процессы побегообразования и повышается жизненная стойкость фитоценозов. С возрастом заметно снижается прирост корневой массы. Более устойчивый прирост корневой массы характерен для джузгуна, терескена и эспарцета. У этих видов очень мощная и упругая подземная масса, и основная её масса располагается близко к поверхности почвы, она стойка к вытаптыванию и надежно предохраняет почву от уплотнения под действием хозяйственного использования.

Исследования показали положительные изменения в образовании агрономически ценных агрегатов (0,25...10 мм), содержании водопрочных агрегатов (>0,25 мм), повышении общей пористости и коэффициента структурности (табл. 2).

Наши данные указывают на наличие определенной закономерности в процессе оструктурирования почвы в зависимости от видового состава агрофитоценоза и продолжительности жизни. Установлено, что под всеми культурами в течение трех лет происходит постепенное оструктурирование почвы по всей толще пахотного горизонта. Более положительное влияние на процессы оструктурирования почвы оказывает трехкомпонентный агрофитоценоз. По сравнению с контролем опыта 1 в смеси джузгун+терескен+пырей сумма агрономических агрегатов (0,25...10 мм) достигла в среднем за три года – 70,7-71,0% при 58,8-61,7% на контроле, соответственно на опыте 2 в смеси джузгун+терескен+эспарцет – 71,7-75,1%, при 57,9-62,4% на контроле.

**Таблица 2 – Динамика показателей структуры почвы в слое 0-30 см под поликомпонентным пастбищным агрофитоценозом за 2016-2018 гг**

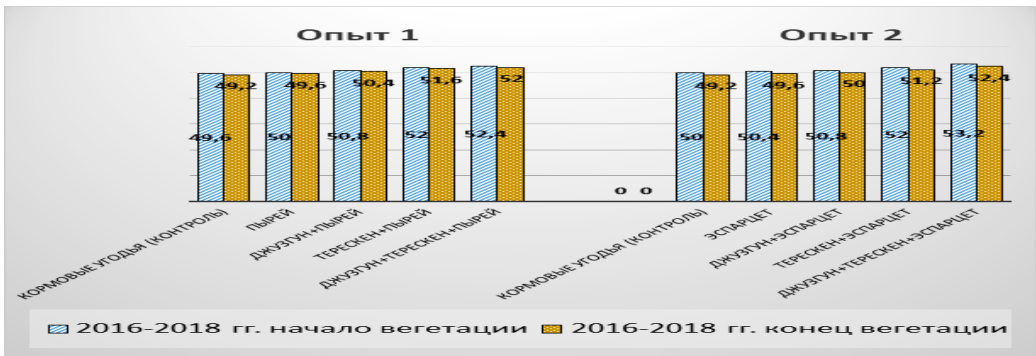
Варианты видового состава агрофитоценоза	Сумма агрономически ценных агрегатов (0,25-10 мм)			Содержание водопрочных агрегатов (>0,25 мм), %			Коэффициент структурности (К)		
	2016	2017	2018	2016	2017	2018	2016	2017	2018
<b>Опыт 1</b>									
Естественные пастбищные угодья (контроль)	58,8	60,2	61,7	50,2	52,3	50,4	1,75	1,84	1,76
Пырей	59,7	65,8	64,9	51,5	55,1	52,3	1,89	1,92	1,85
Джугун+пырей	67,5	68,7	65,9	51,7	54,7	52,7	2,09	2,19	1,93
Терескен+пырей	65,3	68,7	68,3	52,6	55,1	53,6	2,18	2,20	2,15
Джугун+терескен+пырей	70,7	71,0	70,8	55,7	57,8	58,1	2,41	2,45	2,42
<b>Опыт 2</b>									
Естественные пастбищные угодья (контроль)	57,9	61,1	62,4	51,3	53,4	51,6	1,77	1,87	1,81
Эспарцет	60,8	66,9	66,0	52,6	56,2	53,4	1,99	2,14	2,05
Джугун+эспарцет	68,6	69,8	67,0	52,8	55,8	53,8	2,21	2,25	2,05
Терескен+эспарцет	66,2	69,3	68,9	53,2	56,2	54,7	2,28	2,38	2,30
Джугун+терескен+эспарцет	72,8	75,1	71,7	56,2	58,5	59,4	2,50	2,48	2,45

Высокое содержание агрономических ценных агрегатов (71,7-75,1%) показал трехкомпонентный агрофитоценоз – джугун+терескен+эспарцет. Положительное влияние на процессы оструктурирования почвы агрофитоценозов определяется весьма различными по своей природе факторами – плотностью сложения, глубиной размещения основной массы корней и их разветвленностью, а также сложными взаимоотношениями растений в биоценозе, возникающими посредством переплетения их корневых систем.

Результаты полевых и лабораторных опытов показали, что в варианте джугун+терескен+пырей количество водопрочных агрегатов в среднем за три года составило 55,7-58,1%, (на контроле – 50,2-52,4%), а в варианте джугун+терескен+эспарцет эти показатели были соответственно 56,2-59,4% (на контроле – 51,3-

53,4%). Также эти варианты опытов оказывает положительное влияние на коэффициент структурности, который заметно возрастает по годам исследований: 2,41; 2,45 и 2,42 (по сравнению с контролем: 1,75; 1,84 и 1,76), и соответственно 2,50; 2,48 и 2,45 (1,77; 1,87 и 1,81).

Плотность сложения почвы тесно связана с общей пористостью, которая значительно изменяется в зависимости от продолжительности жизни и состава агрофитоценоза. Возделывание многолетних кормовых трав, кустарников и полукустарников способствует увеличению пористости. Наибольшие его значения характерны для варианта джугун+терескен+пырей и достигают от продолжительности жизни до 52,4% при 49,6% на контроле, соответственно для джугун+терескен+эспарцет: до 53,2% при 50% на контроле (рис.1).



**Рисунок 1 - Общая пористость почвы в агрофитоценозе по годам исследований, % (в слое 0...30 см).**

Содержание азота и фосфора под влиянием агрофитоценозов увеличивается незначительно по всем вариантам опытов. Только лишь в содержании обменного калия на трехкомпонентных вариантах произошло увеличение на 7-23 мг/кг по сравнению с

контролем, и соответственно – 10-30 мг/кг. Одновременно усиливаются незначительные процессы гумусонакопления в почве в 30 см слое по отношению к естественным кормовым угодьям (рис.2).

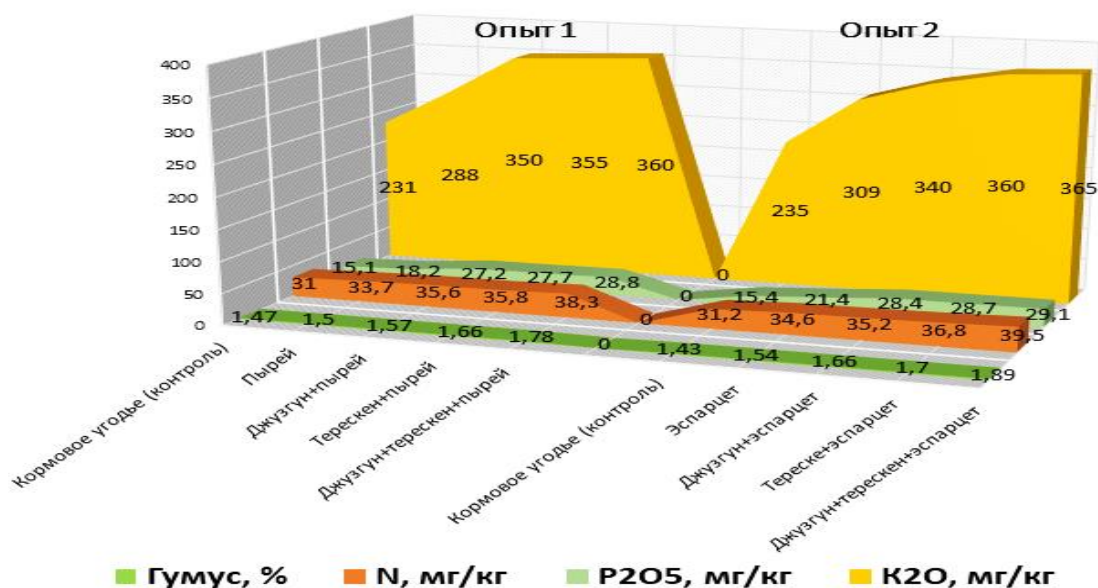


Рисунок 2 - Динамика содержания гумуса и питательных элементов в слое 0-30 см светлокаштановой почвы под поликомпонентным пастбищным агрофитоценозом за 2016-2018 гг.

Под покровом созданного агрофитоценоза сумма солей в пахотном слое (0-30 см) по средним показателям кормовых угодий (контроль) двух опытов снижается в 1,2 раза: с 0,67 % до 0,58 %. Содержание ионов  $Cl^-$  в слое 0-30 см опыта 1 на естественном кормовом угодье колеблется от 1,85 до 1,25 мг.-экв./100 г и соответственно опыта 2 – от 1,86 до 1,19 мг.-экв./100 г,  $SO_4^{--}$  - опыта 1 – от 4,31 до 3,41, соответственно опыта 2 – от 4,25 до 3,44 мг.-экв./100. Диаграмма (рис.3) наглядно показывает по опытам и средним показателям соли выстраиваются почти одинаково с незначительными отклонениями,

которые показывают, что содержание ионов  $Cl^-$ , которые считаются наиболее вредными для растений в силу своей высокой растворимости в ней, за три года исследований по всем вариантам опытов по средним показателям уменьшилось на двух опытах в 1,5-1,6 раз, при этом степень засоленности почвы от средней переходит в разряд слабозасоленной [10]. Об этом же свидетельствуют данные по содержанию ионов  $SO_4^{--}$ , которых насчитывалось к третьему году наблюдений 4,25-4,31 мг.-экв./100 г и уменьшилось по всем вариантам опытов (среднее) до 3,41-3,44 мг.-экв./100 г.

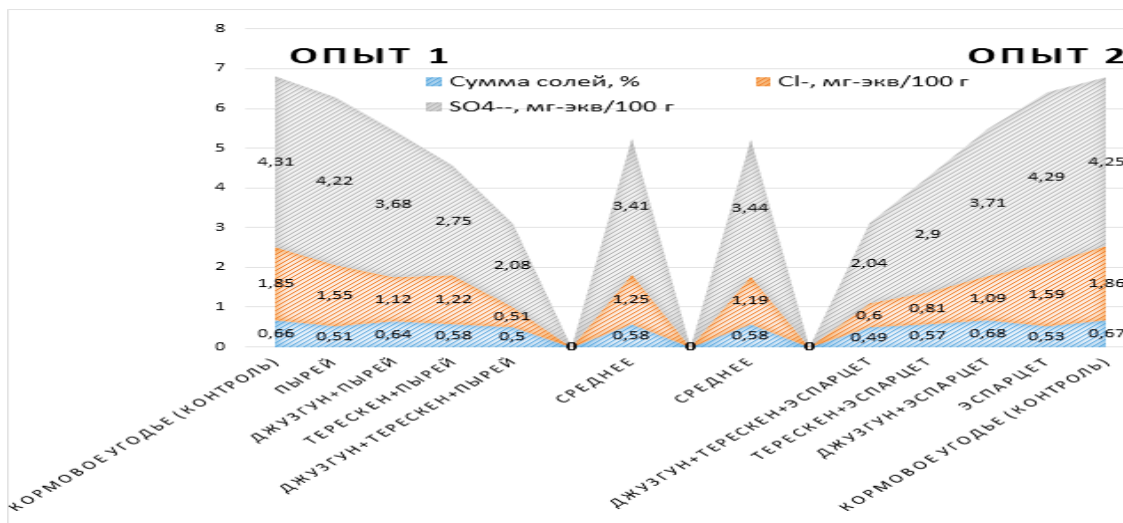


Рисунок 3 - Динамика водорастворимых солей в пахотном слое (0-30 см) светло-каштановой почвы под поликомпонентным пастбищным агрофитоценозом за 2016-2018 гг. (срок определения – начало августа)

Гасанов Г.Н. и другие [3], указывают такую причину динамики в том, что под покровом агрофитоценоза резко сокращается физическое

испарение влаги с поверхности почвы. Она поглощается корневыми системами растений, следовательно, прекращается подъем передвижения к

верхним слоям почвы, а вместе с нею и водорастворимых солей, в первую очередь  $Cl^-$  как наиболее динамичного из ионов.

Таким образом, положительные изменения на светло-каштановой почве в зоне исследований оказывают посевы и посадки агрофитоценоза, которые агрегируют почвенную массу, при этом существенно возрастает содержание агрономически ценных почвенных фракций и значительно повышается коэффициент структурности, накопление в ней органической массы и питательных элементов. Перечисленные факторы способствуют формированию на поверхности почвы устойчивого растительного покрова, который является основным кормом для овец и крупного рогатого скота в зимний период.

Безусловно, ожидать коренных изменений в плодородии почвы за столь непродолжительный период времени не приходится. Но очевидная динамика агрофизических и агрохимических показателей в верхних горизонтах, занятой растительностью поликомпонентного агрофитоценоза, бесспорна.

#### Выводы.

1. В богарных условиях сухих степей и полупустыни на светло-каштановых почвах повышение продуктивности природных пастбищ зависит от правильного подбора видов и экотипов кормовых растений.

2. Длительное использование многолетних трав в сочетании с кустарниками и полукустарниками ведёт к значительному изменению плотности сложения. Возраст травостоя, видовой состав, режим использования существенно влияют на величину плотности сложения почвы. Более значительные изменения показателя плотности сложения характерны для трехкомпонентных вариантов.

3. Данные исследований наилучших вариантов, состоящих из трёх компонентов, показали незначительное превышение показателей плотности сложения почвы, водно-физических свойств почвы, общей пористости почвы. Но тем не менее, ведение многокомпонентного фитоценоза варианта джугуна, терескена с участием эспарцета песчаного более способствует увеличению водопрочных агрегатов и снижению плотности почвы в пахотном слое. Хорошо развитая стержневая система джугуна безлистного, терескена серого и эспарцета песчаного является

мощным резервом восстановления структуры почвы, закрепляющую почву от дефляционных процессов.

4. Формирование на поверхности почвы агрофитоценоза способствует снижению физического испарения влаги из нее, улучшению агрофизических и агрохимических показателей плодородия почвы. Существенно снижается накопление в слое 0-30 см ионов  $Cl^-$  и  $SO_4^{2-}$ , степень засоленности почвы от средней переходит в разряд слабозасоленной.

5. Растения с глубокой и мощной корневой системой, такие как эспарцет песчаный и другие, кроме большой массы корневых остатков, оказывают на плодородие почвы многостороннее влияние. Оно состоит в том, что их сильные стержневые корни пронизывают плотные подпахотные слои, проделявая в них большие ходы. Отмирая, такие корни оставляют трубы, наполненные рыхлым органическим веществом. Корни дренируют почву на большую глубину, и это очень помогает росту последующих культур. Эспарцет отличается разнообразием форм полезного использования и большей экологической амплитудой, позволяющей культивировать его в условиях засушливой зоны, получая лучшую технологическую отдачу.

6. Возделывание эспарцета в смешанных посевах джугуна и терескена в течение трех лет улучшает водно-физические свойства почвы, так содержание водопрочных агрегатов увеличивается до 56,2-59,4% при 51,1-59,4 на контроле. Коэффициент структурности повышается до 2,45-2,50 при 1,77-1,87 на контроле. Снижается плотность сложения в слое 0-30 см в среднем за три года в начале вегетации на 1,17 т/м<sup>3</sup> и в конце вегетации на 1,19 т/м<sup>3</sup>.

7. Введение двух-трехъярусных многолетних кормовых трав в комплексе с полукустарниками и кустарниками должно явиться высокоэффективным мероприятием против дефляции почвенного и деградации растительного покровов. Особую ценность для освоения светло-каштановых почв представляют сорта пырея удлиненного солончакового и эспарцета песчаного, которые не имеют себе равных по продуктивности в зоне сухих степей и полупустыни. Решение проблемы стабильного производства семян кормовых трав в ассортименте позволит решить не только проблему производства высококачественных кормов на всех землях, но и предотвратить деградацию сенокосов и пастбищ.

#### Список литературы

1. Агрохимические методы исследования почв. – М.: Наука, 1975 — 656 с.
2. Вадюнина А.Ф., Корчагина З.А. Методы исследования физических свойств почв и грунтов. – М.: Агропромиздат, 1986.
3. Гамидов И.Р., Теймуров С.А. и др. Агроэкологические аспекты улучшения опустыненных Черных земель и Кизлярских пастбищ: монография. – Махачкала: «Riso-Press», 2018. – 21 с.
4. Гасанов Г.Н., Бекеев А.Х., Арсланов М.А. Дефлированные почвы Западного Прикаспия. Потенциал продуктивности и приемы реализации: монография. – СПб.: Изд. «Лань», 2017. – 128 с.
5. Гребенников В.Г., Шипилов И.А. Многолетние травы как фактор защиты почв от эрозии и повышения почвенного плодородия каштановых почв: сб. научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. – Ставрополь, 2010, -Т.3, -№1.– 68 с.
6. Дорожко, Г.Р. Продуктивность многолетних трав трёх лет жизни в условиях Ставропольского края /



Г.Р. Дорожко, Д.А. Христенко // Состояние и перспективы развития агропромышленного комплекса Южного федерального округа: матер. 71-й региональной науч.-практ. конф. – Ставрополь: Ставропольское кн. изд-во, 2007. – С. 248-252.

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

8. Качинский Н.А. Механический и микроагрегатный состав почвы, методы его изучения. – М.: Издательство: АН СССР, 1958 г.

9. Керимханов С.У. Почвы Дагестана / С.У. Керимханов. – Махачкала, 1976. – 120 с.

10. Методические указания по проведению полевых опытов кормовых культур. – 2-е изд. – М.: ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса, 1987.

11. Общая инструкция по учету засоленных почв. – М.: Минмелиоводхоз, Почвенный институт им. В.В. Докучаева, Гипромводхоз, 1968.

12. Ревут И.Б. Физика почв / И.Б. Ревут. – М.: Колос, 1972. – 368 с.

13. Рябинина О.В. Возделывание эспарцета песчаного в Иркутской области / О.В. Рябинина, Ш.К. Хуснидинов // Кормопроизводство, - 2002. – № 7. – С. 28-29.

14. Цаган-Манджиев Н.Л., Чимидов Т.А. Изменение агрофизических свойств почвы в зависимости от видового состава и возраста сеяных агроценозов. Вестник Института комплексных исследований аридных территорий. – 2007. - Т.1, - №1. – С. 66-69.

15. Мусаев М.Р., Мусаева З.М., Магомедова Д.С., Магомедова А.А. Влияние фитомелиорантов на повышение продуктивности деградированных орошаемых земель в равнинной зоне Дагестана // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2016. -Т. 53.- № 3.- С. 13-16.

16. 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. *Agrochemical methods of soil research*. - M.: Science, 1975 - 656 p.

2. Vadyunina AF, Korchagina Z. A. *Methods for the study of the physical properties of soils*. - M.: Agropromizdat, 1986.

3. Gamidov I.R., Teymurov S.A. *Agroecological aspects of the improvement of the Black Lands and Kizlyar pastures: a monograph*. - Makhachkala: Riso-Press, 2018. - 21 p.

4. Gasanov G.N., Bekeev A.Kh., Arslanov M.A. *Deflated soils of the Western Caspian. Productivity potential and implementation techniques: monograph*. - SPb.: Ed. "Lan", 2017. - 128 p.

5. Grebennikov V.G., Shipilov I.A. *Perennial grasses as a factor of soil protection from erosion and increase of soil fertility of chestnut soils. Collection of scientific works of the All-Russian Research Institute for sheep and goat breeding*. - Stavropol. - 2010, Vol.3, №1. – 68 p.

6. Dorozhko, G.R. *The productivity of perennial grasses of three years of life in the conditions of the Stavropol Territory* / G.R. Dorozhko, D.A. Khristenko // *State and prospects of development of the agro-industrial complex of the Southern Federal District: Mater. 71st regional scientific and practical. conf.* - Stavropol: Stavropol Publishing house, 2007. - p. 248-252.

7. Dospikhov BA *Methodology of the field experiment (with the basics of statistical processing of research results)*. - 5th ed., supplemented and revised. - M.: Agropromizdat, 1985.

8. Kachynski N.A. *Mechanical and microaggregate composition of the soil, methods of its study*. - M.: Publisher: USSR Academy of Sciences, 1958

9. Kerimkhanov S.U. *Soils of Dagestan* / S.U. Kerimkhanov. - Makhachkala, 1976. - 120 p.

10. *Methodical guidelines for conducting the field experiments with feed cultures*. - 2nd ed. - M.: the All-Russian Williams Fodder Research Institute, 1987.

11. *General instructions for recording saline soils*. - M.: Minmeliiovodkhoz, V.V. Dokuchaev Soil Science Institute, Gipromvodkhoz, 1968.

12. Revut I.B. *Soil Physics* / I.B. Revut. - M.: Kolos, 1972. - 368 p.

13. Ryabinina O.V. *The cultivation of hungarian sainfoin in the Irkutsk region* / O.V. Ryabinina, Sh.K. Khusnidinov // *Feed production*, 2002. - № 7. - P. 28-29.

14. Tsagan-Mandzhiev N.L., Chimidov T.A. *Changing the agrophysical properties of the soil, depending on the species composition and age of seeded agrocenoses. Bulletin of the Institute of Integrated Studies of Arid Territories*. - 2007. -V. 1, -№1. - p. 66-69.

15. Musaev M.R., Musaeva Z. M., Magomedova D.S., Magomedova A.A. *The influence of phytomeliiorants on increasing the productivity of degraded irrigated lands in the lowland zone of Dagestan* // *News of Gorsky State Agrarian University*. -2016.- V. 53. -No. 3. -P. 13-16.

16. Gasanov G.N., Kurbanov S.A., Musaev M.R., Dzhabrailov D.U. *Increasing the productivity of saline soils in Dagestan* // *Agriculture*. -2004.- № 4. -P. 6-7.



УДК 634.8; 632.752.2; 632.93; 634.8.06; 581.144; 581.145; 581.145.21

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ДИАГНОСТИКЕ УСТОЙЧИВОСТИ НОВЫХ СОРТОВ И ГИБРИДНЫХ ФОРМ ВИНОГРАДА К ФИЛЛОКСЕРЕ**

**Р.Э. КАЗАХМЕДОВ, в.н.с., д-р биол. наук, зам. директора по научной работе**

Дагестанская селекционная опытная станция виноградарства и овощеводства – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Северо-Кавказский федеральный научный центр садоводства, виноградарства, виноделия», г Дербент

### ***METHODICAL APPROACHES TO THE RESISTANCE DIAGNOSTICS OF THE NEW GRAPE VARIETIES AND HYBRID FORMS TO PHYLLOXERA***

**R. KAZAHMEDOV, leading researcher, Dr. Biol. Science, Deputy Director for science.**

*Dagestan experimental station of viticulture and vegetable growing-branch of the Federal state budgetary scientific institution "the North Caucasian Federal scientific center of horticulture, viticulture, winemaking", Derbent, e – mail.*

**Аннотация.** Цель исследований – поиск критериев ускоренной оценки новых и перспективных сортов винограда на устойчивость к филлоксере для последующего испытания методом парных исследований в привитой и корнесобственной культуре и определения экономической целесообразности возделывания их в корнесобственной культуре. Объект исследований – модельные корнесобственные растения разных сортов винограда с различной устойчивостью к филлоксере – Агадаи, Антей Магарачский, Бианка, Булатовский, Жемчужина юга, Кишмиш Дербентский, Кобер 5ББ, Леки, Мускат Дербентский, Первенец Магарача, Эльдар, Янтарь Дагестанский и более 45 семенных сортов Ампелографической коллекции ДСОСВиО. Предложено несколько гипотез диагностики устойчивости сортов винограда к филлоксере. Представлены экспериментальные данные (морфологические показатели) формирования и развития полярных органов (корень, побег) и семян новых и перспективных сортов винограда с различной устойчивостью к корневой филлоксере. Предложены методические основы и алгоритм диагностики устойчивости новых гибридных форм и сортов к корневой филлоксере. Выделены для изучения в вегетационных опытах методом парных исследований в привитой и корнесобственной культуре перспективные сорта винограда.

**Ключевые слова:** виноград, филлоксера, корнесобственные растения, устойчивость, толерантность, диагностика устойчивости, критерии устойчивости

**Abstract.** *The aim of the research is to find criteria for the advanced assessment of new and promising grape varieties for resistance to phylloxera for subsequent testing by paired studies in grafted and root crops and determine the economic feasibility of their cultivation in root crops. The object of the research is the model own-rooted plants of different grape varieties with different resistance to phylloxera, such as Agadai, Antey Magarachsky, Bianca, Bulatovskiy, Zhemchyuzhina Yuga, Sultanas Derbent, Kober 5BB, Leki, Muscat Derbent, Pervenets Magaracha, Eldar, Amber Dagestan and more than 45 seed varieties Ampelographic collection of Dagestan breeding experimental station of viticulture and vegetable growing. Several hypotheses for the diagnosis of resistance of grape varieties to phylloxera are proposed. The experimental data (morphophysiological parameters) of formation and development of polar organs (root, shoot) and seeds of new and promising grape varieties with different resistance to root phylloxera are presented. The methodological framework and algorithm diagnostic stability of new hybrid forms and varieties to the root phylloxera are also proposed. The promising grape varieties have been selected for study in vegetation experiments by the method of pair studies in grafted and root culture.*

**Keywords:** *grape, phylloxera, own-rooted plants, resistance, tolerance, diagnostics of resistance, resistance criteria*

**Введение.** Соединение генов, ответственных за устойчивость к болезням, вредителям и морозу, с высоким качеством ягод в одном сеянце – главная задача селекционера при выведении нового сорта.

Одним из ключевых требований, предъявляемых к сорту, является высокий производственный потенциал сорта – наследственно закрепленная способность растения во всех жизненных проявлениях, условиях и свойствах его организации воспроизводить то или иное количество продукции определенного качества в конкретных почвенно-климатических условиях.

Новые сорта винограда должны обладать экологической пластичностью, пригодностью к механизации процессов ухода за кустом, иметь высокое качество урожая, включая повышенное содержание биологически ценных веществ. В настоящее время особый интерес проявляется к сортам винограда с групповой устойчивостью к неблагоприятным условиям внешней среды, болезням и вредителям, что позволяет эффективно возделывать их в корнесобственной культуре.

В интенсификации различных отраслей растениеводства, в т.ч. виноградарства, без сомнения,

важная роль принадлежит сортам. Для научно-обоснованного возделывания того или иного сорта недостаточны его ценные, с точки зрения селекционера, генетические особенности, но также необходимо, чтобы новые генотипы проявляли высокую урожайность, пластичность и качество продукции именно в тех конкретных экологических условиях, где сорт будет возделываться. Важно отметить, что в настоящее время на первые позиции при закладке виноградников выходит необходимость учета двух факторов:

1. Изменение климатических условий за последние десятилетия;

2. Появление большого количества изученных сортов, устойчивых к биотическим и абиотическим факторам среды, которых не было в распоряжении производителя винограда лет 20-30 назад.

Для республики Дагестан, главными лимитирующими факторами становятся: из абиотических – аномально низкие температуры в зимний период; из биотических – корневая форма филлоксеры. На наш взгляд, именно эти факторы должны лежать в основе выбора того или иного сорта для конкретной микрозоны или хозяйства, так как они определяют основные требования к культуре винограда – корнесобственная или привитая, укрывная или неукрывная. При этом важное значение приобретает оценка новых и перспективных сортов и гибридных форм на устойчивость к опаснейшему вредителю – филлоксере и подбор сортов, отвечающих требованиям различных способов ведения культуры [1].

Виноградная филлоксера (лат. *Dactylosphaera vitifoliae*) — вид насекомых из семейства Phylloxeridae. Исходная область распространения — Северная Америка. В конце XIX века филлоксера была завезена в Европу, где её появление нанесло серьёзный ущерб виноградарству, поскольку европейские сорта винограда не были устойчивы к вредителю. Несмотря на усилия научного мира по решению данной проблемы в течение продолжительного времени, она остается актуальной [2,3,4,5,6,7,20,21]. Основное направление повышения иммунитета растений – создание сортов, обладающих высоким уровнем специфической устойчивости [8]. Разрабатываются также способы повышения физиологической устойчивости к филлоксере [9,10,11,12].

Расширение ассортимента предлагаемых селекционерами сортов в последние годы ставит вопрос о необходимости дополнительной оценки устойчивости новых сортов к корневой филлоксере в конкретных экологических условиях района их предполагаемого возделывания. Более того, надо отметить, что авторская оценка устойчивости сортов к филлоксере селекционерами в одной зоне не всегда соответствует особенностям роста и развития сортов в полевых условиях других зон и микрозон их возделывания. Также часто возникает необходимость ускоренной оценки новых сортов на толерантность к филлоксере до посадки промышленных насаждений в

определенном конкретном районе, со специфическими почвенно-климатическими условиями. Безусловно, исследования, направленные на разработку методов ранней диагностики ценных признаков у новых гибридных форм и сортов, в том числе, устойчивости к филлоксере, актуальны.

Раннее вступление сеянцев в пору плодоношения позволяет провести раннюю оценку качества урожая и его устойчивости к болезням и вредителям и увеличить скорость селекционного процесса винограда [13].

Мы также полагаем, что подобные методы должны быть нетрудоёмкими, малозатратными, не затрагивающими целостности растения, что позволит повысить объёмы 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, которые должны быть выделены как можно на более раннем этапе развития и сохранены.

Предложена система обозначения аллелей и записи генотипов винограда в соответствии с европейскими стандартами. Установлена возможность экспресс-оценки гибридных сеянцев на ранней стадии развития [14].

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. Ранее нами установлено, что высокие значения прироста основного побега сеянцев коррелируют с устойчивостью сеянцев к милдью, и предположено, что устойчивость новых генотипов к биотическим стрессорам и их биологический потенциал возможно диагностировать на ранних этапах их развития [15].

**Стратегическая цель исследований** – поиск критериев ускоренной оценки новых и перспективных сортов винограда на устойчивость к филлоксере для последующего испытания методом парных исследований в привитой и корнесобственной культуре и определения экономической целесообразности возделывания их в корнесобственной культуре.

#### **Новизна исследований**

Научная новизна исследований заключается в отсутствии критериев ранней диагностики устойчивости винограда к филлоксере, основанных на морфофизиологических показателях растений, не требующих нарушения целостности растения и больших материальных затрат.

#### **Основные задачи данного этапа исследований:**

1. Изучить морфофизиологические особенности формирования побегов и корней у новых перспективных сортов в сравнении с сортами – дифференциаторами с различной устойчивостью к филлоксере;

2. Предложить морфо-физиологические и фенотипические критерии ранней диагностики

устойчивости генотипов к стрессорам, в т. ч. к корневой филлоксере.

3. Выделить сорта и гибридные формы винограда, перспективные для производственного изучения и внедрения в корнесобственной культуре.

#### **Объект, методика и условия проведения исследований**

##### **Объект исследований**

Модельные корнесобственные растения разных сортов винограда, с различной устойчивостью к филлоксере – Агадаи, Антей Магарачский (толерантный), Бианка (толерантный), Булатовский, Жемчужина юга, Кишмиш Дербентский, Кобер 5ББ (иммунный), Леки, Мускат Дербентский, Первенец Магарача (толерантный) Эльдар, Янтарь Дагестанский. Плодоносящие растения 45 семенных сортов винограда на Ампелографической коллекции ДСОСВиО (АК ДСОСВиО).

##### **Краткая методика постановки и схемы опытов**

Научно-исследовательская работа проведена на производственно-экспериментальной базе ФГБНУ ДСОСВиО и Ампелографической коллекции ДСОСВиО, расположенной около города Дербента с южной стороны на древнекаспийской террасе. Восточная граница, где расположены коллекции 1997 и 2003 гг. посадки, проходит на высоте 0° над уровнем моря с постепенным возвышением к западу, к горам.

Почвы светло - каштановые, суглинистые, тяжелого и среднего механического состава, бесструктурные, видоизмененные длительной культурой винограда и орошением. Содержание гумуса в почвах очень низкое. Обеспеченность почв подвижным фосфором очень низкая, а обменным калием низкая и средняя. 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. Почвы пригодны под все районированные сорта и привитую культуру винограда. Мощность пахотного слоя – 30 – 35 см, окультуренность почвы хорошая.

Исследования проводились постановкой лабораторных, вегетационных и полевых опытов с использованием методик, приведенных в следующих изданиях: Простосердов Н.Н. Технологическая характеристика винограда и продуктов его переработки: Увология // Ампелография СССР. - М. - 1946. - том 1. - с. 401- 468[16]; Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. - М.: Агропромиздат. - 1985. - 351 с.[17].

В соответствии с определенной задачей исследований также производилась постановка специального опыта по общепринятым или собственным методикам на их основе. Модельные растения винограда разных сортов с различной устойчивостью к филлоксере получали из укороченных черенков исследуемых сортов (20-25 см.) в лабораторных условиях на воде без применения ауксиновых препаратов.

##### **Результаты исследований и обсуждение**

В основе программы исследований лежали следующие гипотезы:

1. Предполагаем, что биологический потенциал генотипов начинает реализовываться на очень ранних

этапах их развития. Гибридные семена устойчивых генотипов, возможно, имеют лучшую всхожесть, будут формировать более жизнеспособные сеянцы, а также проявлять лучший вегетативный рост на фоне филлоксеры, что предполагает толерантность к филлоксере и болезням. Соответственно, можно диагностировать генетический адаптивный потенциал новых генотипов и их устойчивость к стрессорам на начальных (ранних) этапах развития.

2. Мы полагаем, что сравнительная оценка морфофизиологических показателей на модельных растениях сортов, с установленной биологической и полевой устойчивостью к филлоксере (сорга-дифференциаторы) и сортов, подлежащих оценке, позволит выявить генотипы, устойчивые к стрессам, в т.ч. и к филлоксере.

3. Растения покрытосеменные запрограммированы на достижение семенного потомства. Устойчивость растения к стрессам необходимое условие для достижения генеративной стадии развития и получения потомства, т.е. достижение семенного потомства невозможно без наличия в генотипе достаточной устойчивости к биотическим и абиотическим стрессам. Следовательно, можно предположить, в пределах вида - чем лучше семенная продуктивность растения, тем стабильнее генотип, тем выше устойчивость к стрессам, которые могли бы привести к снижению семенной продуктивности. Напряженность физиологических и биохимических процессов, детерминированных генотипом и лежащих в основе высокой семенной продуктивности, возможно, также лежит в основе высокой устойчивости конкретного генотипа к стрессорам.

В этой связи представлял теоретический интерес особенности развития гибридных семян и сеянцев на ранних этапах развития морфофизиологические показатели развития вегетативных органов молодых корнесобственных растений, формирование и масса семян как относительно консервативного признака генотипа, а также показатель семенного индекса винограда испытываемых 45 сортов, различных экологических групп и происхождения, в том числе с установленной устойчивостью к стрессорам и филлоксере в различных экологических условиях возделывания (Крым, Ростовская область, Кубань, Дагестан).

Как известно, развитие корневой системы растения и его надземной части взаимосвязано и, в значительной степени, определяется гуморальными и трофическими факторами взаимодействия полярных органов – верхушек побегов и кончиков корней. Исследования показали, что сорта, устойчивые к филлоксере (дифференциаторы), имеют низкое соотношение длины корня/побеги. Можно предположить, что данная группа сортов отличается слабой степенью развития корневой системы и интенсивным ростом вегетирующих побегов именно в силу отсутствия необходимости дополнительного разрастания элементов корневой системы в связи с лучшей сохранностью корней на фоне филлоксеры.

Считаем также возможным предположить, что сорта с близкими показателями к сортам -

дифференциаторам будут менее подвержены (толерантность) к корневой филлоксере. угнетению филлоксерой, и, соответственно, чем ниже Предполагаемая устойчивость изучавшихся сортов в соотношении длины корень/побег у сорта или новой соответствии с нашей гипотезой представлена в гибридной формы, тем выше их устойчивость таблице 1.

**Таблица 1 - Морфофизиологические особенности перспективных сортов винограда и прогноз их устойчивости к филлоксере, ДСОСВиО, 2018 год**

Сорт	Происхождение	Соотношение корень/ побег	Устойчивость к корневой филлоксере	
Сорта - дифференциаторы - комплексно-устойчивые, толерантные к корневой филлоксере				
Кобер 5 ББ – эталон	Берландиери х Рипариа	2,57	Иммунный, подвой	
контроль	Первенец Магарача	Ркацители X Магарач 2-57-72	1,44	Толерантный
	Бианка	Виллар Блан X Шасла Бувье	2,53	Толерантный
	Антей Магарачский	Рубиновый Магарача х Магарач №85-64-16	3,99	Толерантный
Ср. по дифференциаторам		2,65		
Сорта селекции ДСОСВиО				
Агадаи	Аборигенный	3,10	Толерантный	
Жемчужина юга	Агадаи х Жемчуг Саба	4,42	слабоустойчив	
Булатовский	Агадаи X Кишмиш черный	5,30	слабоустойчив	
Янтарь дагестанский	Агадаи X Жемчуг Саба	6,86	слабоустойчив	
Эльдар	Мускат гамбургский X Агадаи	7,05	слабоустойчив	
Мускат дербентский	Агадаи X Мускат александрийский	11,49	восприимчив	
Леки	Кировабадский столовый X Агадаи	13,25	восприимчив	
Кишмиш дербентский	Элитный сеянец (Нимранг и Агадаи) X Кишмиш черный	15,42	восприимчив	

Попадание сорта Агадаи в группу толерантных при данном подходе к оценке, согласно нашей гипотезе, возможно и не случайность, учитывая тот факт, что насаждения данного сорта в различных зонах его возделывания широко распространены в корнесобственной культуре, а в республике Дагестан он занимает лидирующее положение по площадям, несмотря на распространение филлоксеры в регионе с начала 70-х годов прошлого столетия.

Более того, в наших исследованиях 2013-2017 гг. по изучению устойчивости сортов к гниению корней на фоне филлоксеры была отмечена меньшая степень гниения корней сорта Агадаи, в сравнении с сортом Антей магарачский, который признан толерантным сортом к корневой филлоксере в условиях Крыма и Кубани.

Обращает на себя внимание низкое соотношение длины корень/ побег у сорта Первенец Магарача, проявляющего себя в различных зонах его возделывания высокоадаптивным сортом, в том числе устойчивым к филлоксере

Таким образом, считаем оправданным и целесообразным проводить сравнительную оценку новых сортов и гибридных форм к филлоксере по морфофизиологическим показателям, характерным сорту Первенец Магарача и другим, близким к нему по устойчивости сортам-дифференциаторам - Кобер 5ББ, Бианка, Антей магарачский и др.

Ранее нами было установлено [18], что сорта винограда отличаются генетически детерминированной склонностью к преимущественному росту семян или

околоплодника. У семенного сорта Агадаи (*conv.orientalisNegr.*) отмечается более высокая абсолютная масса завязей, начиная с первого дня после опыления и за весь период наблюдения. Несколько меньше масса завязей у сорта Ркацители (*conv.ponticaNegr.*), и она минимальна у сорта Каберне - Совиньон (*conv.occidentalisNegr.*). Кроме того, нарастание объема (массы) околоплодника в абсолютном значении происходит интенсивнее у сорта группы *conv.orientalisNegr.*, чем у семенных сортов групп *conv.ponticaNegr.* и *conv.occidentalisNegr.*

Однако величина семяпочек у сорта Агадаи уступает по величине семяпочкам сортов Ркацители и Каберне - Совиньон.

На 10 день после опыления у сорта Агадаи (*conv.orientalisNegr.*) увеличение массы завязей (околоплодника) происходит в большей степени (в 17,5 раз), чем у сортов Ркацители (*conv.ponticaNegr.*) (в 13,6 раз) и Каберне - Совиньон (*conv.occidentalisNegr.*) (в 10,7 раз), но при этом изменение величины семяпочек имеет противоположную тенденцию. Это свидетельствует о склонности сортов группы *conv.orientalisNegr.* к опережающему и преимущественному росту околоплодника и противоположной тенденции у сортов *conv.ponticaNegr.* и *conv.occidentalisNegr.*

Подтверждением этому является показатель семенного индекса сортов различных групп (рис.1) к периоду физиологической зрелости.

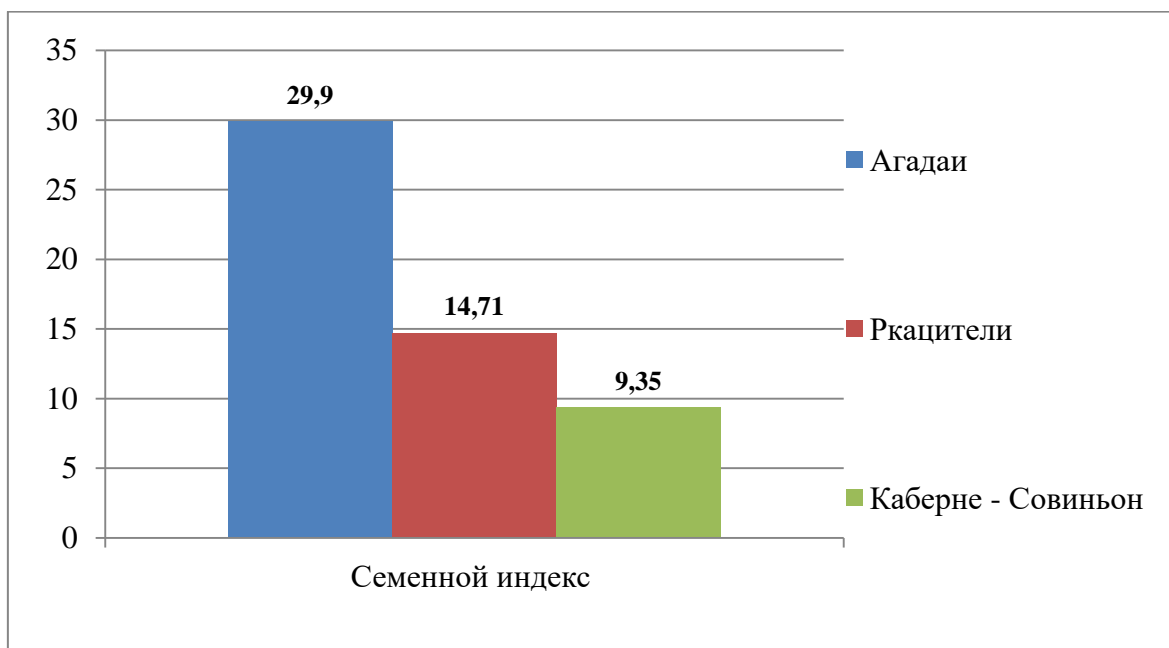


Рисунок 1 – Семенной индекс различных сортов винограда

Семенной индекс (отношение массы мякоти к массе семян в ягоде) у семенного сорта Агадаи выше, чем у сортов Ркацители и Каберне - Совиньон, следовательно, доля семян в сложении ягоды возрастает в ряду *conv.orientalisNegr.* < *conv.ponticaNegr.* < *conv.occidentalisNegr.*

Таким образом, опережающее развитие околоплодника (завязи) у сорта Агадаи (*conv.orientalisNegr.*) на ранних этапах эмбриогенеза, по сравнению с сортами Ркацители (*conv.ponticaNegr.*) и Каберне - Совиньон (*conv.occidentalisNegr.*), приводит к увеличению доли околоплодника (мякоти) в структуре ягоды. У последних двух сортов отмечается обратная зависимость [18].

В рамках настоящего исследования нами было предположено, что устойчивость растения к стрессорам - необходимое условие для достижения генеративной стадии развития и получения потомства. Достижение семенного потомства невозможно без наличия в генотипе достаточной устойчивости к биотическим и абиотическим стрессам. Следовательно, также можно предположить, что в пределах вида - чем лучше семенная продуктивность растения, тем стабильнее генотип, тем выше устойчивость к стрессам, которые могли бы привести к снижению семенной продуктивности. Напряженность физиологических и биохимических процессов, детерминированных генотипом и лежащих в основе высокой семенной продуктивности, возможно, также лежит в основе высокой устойчивости конкретного генотипа к стрессам.

Определение семенного индекса (соотношение массы мякоти к массе семян в ягоде) различных по происхождению сортов винограда показало, что толерантные к филлоксере сорта имеют более низкий

семенной индекс, то есть отличаются преимущественным ростом семян и более высокой семенной продуктивностью, что подтверждает нашу рабочую гипотезу. Распределение сортов по устойчивости к филлоксере, в соответствии с данной гипотезой, представлено в таблице 2.

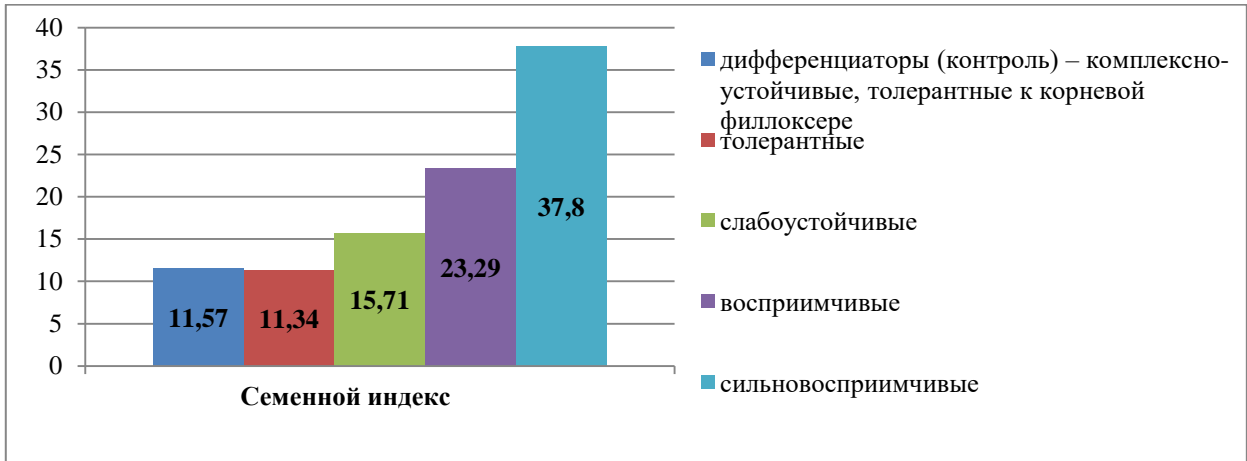
Таким образом, с высокой степенью вероятности можно предположить, что сорта с преимущественным развитием семян и низким семенным индексом обладают более высокой устойчивостью к стрессорам, в том числе к корневой филлоксере. Коэффициент корреляции составил  $R = -0,87$ .

Ранее нами также была предложена методика ранней диагностики устойчивости гибридных форм винограда к корневой форме филлоксеры [19]. По результатам исследований 2013-2018 годов считаем возможным представить методические подходы к определению устойчивости различных сортов винограда к стрессам, в том числе к корневой филлоксере, в различных климатических зонах возделывания винограда.

В основе диагностики лежат морфофизиологические показатели сортов винограда с различной установленной устойчивостью к филлоксере и новых сортов винограда, в том числе относительно константные критерии, характеризующие сорта - соотношение длины корня/ побеги, масса семян и их соотношение к массе мякоти - семенной индекс, а также особенности роста побегов и формирование боковых побегов у сеянцев на ранних этапах развития.

Таблица 2 - Семенной индекс различных сортов винограда, ДСОСВиО, 2018 год

Сорт	масса 1 семени, мг	Семенной индекс
Сорта - дифференциаторы (контроль) – комплексно-устойчивые, толерантные к корневой филлоксере		
Пьеррел	68,9	6,13
Антей магарачский	60,3	12,70
Саперави	57,5	11,70
Среброструй	52,3	12,58
Бианка	51,9	13,31
Шамбурсен	50,0	11,18
Виорика	45,0	13,20
Левокумский устойчивый	76,2	10,63
Яловенский устойчивый	75,6	10,94
Подарок магарача	70,5	11,90
Ркацители	72,2	12,00
Виерул-59	86,4	12,57
Среднее по группе		11,57
Сорта интродуцированные и новые		
толерантные		
Фиолетта	55,0	9,29
Мускат транспортабельный	58,4	11,63
Г - 192	69,0	13,10
Среднее по группе		11,34
слабоустойчивые		
Слава Дербента	47,9	16,22
Поморийский бисер	53,7	16,38
Джагар	66,7	16,43
Янтарь Дагестанский	69,2	16,45
Гимра Новая	38,6	16,50
Тавриз	79,3	17,17
Хатми урожайный	79,4	17,60
Эмиль рояль черный	72,1	17,63
0309 гибрид ДСОСВиО	89,9	17,93
СВ- 12-375	52,6	18,00
01230 Розовые ягоды ДСОСВиО	60,7	19,00
Среднее по группе		15,71
восприимчивые		
Везне	74,3	20,07
Премьер	66,7	20,40
01230 Черные ягоды	83,3	20,83
Жемчужина юга	50,5	21,60
Молдова	90,0	22,22
Московский розовый	87,7	23,00
Г- 154	55,0	23,39
Хатми	47,1	24,00
Агадаи	55,9	24,90
Мускат десертный	42,5	25,20
Сувенир ДСОСВиО	42,8	25,62
Мускат дербентский	59,0	28,19
Среднее по группе		23,29
сильновосприимчивые		
Аг изюм	47,6	30,98
Нарма	63,2	32,13
Мускат гамбургский	34,5	32,33
Гюляби розовый	32,4	40,73
Марал	50,0	52,82
Среднее по группе		37,80



**Рисунок 2 –Прогноз устойчивости различных групп сортов по семенному индексу, ДСОСВиО, 2018 год**

**Таблица 3 - Алгоритм определения устойчивости новых гибридных форм к биотическим стрессам и филлоксере**

Этап 1	Определение энергии прорастания гибридных семян и отбор сеянцев с высоким приростом в первый год жизни; <i>(отбор 1 ступени).</i>
Этап 2	Отбор сеянцев по авторской методике ранней диагностики гибридных форм к филлоксере на второй год жизни; <i>(отбор 2 ступени).</i>
Этап 3	Определение у сеянцев отбора 2 ступени соотношения длины корень/побег. Выделение сеянцев близких по показателю к сортам – дифференциаторам <i>(отбор 3 ступени, третий год жизни).</i>
Этап 4	Определение семенного индекса ягод у вступивших в плодоношение гибридных форм. Выделение гибридных форм близких по показателю к сортам-дифференциаторам. <i>(отбор 4 ступени, четвертый год жизни).</i>
Этап 5	Оценка выделенных гибридных форм на фоне филлоксеры методом парных исследований в полевых опытах, их агробиологическая и экономическая оценка.

**Заключение.** По результатам исследований 2013-2018 годов, считаем возможным представить методические подходы к определению устойчивости различных сортов винограда к стрессам, в том числе к корневой филлоксере

В основе методов диагностики лежат морфофизиологические показатели сортов винограда с различной установленной устойчивостью к филлоксере и новых сортов винограда, в том числе относительно константные критерии, характеризующие сорта - соотношение длины корня/побеги, масса семян и их соотношение к массе мякоти – семенной индекс, а также особенности роста побегов и формирование боковых побегов у сеянцев на ранних этапах развития.

Установлено, что сорта винограда, толерантные к филлоксере, имеют низкое

соотношение длины корня/ побеги, Они также имеют более низкий семенной индекс, то есть отличаются преимущественным ростом семян и более высокой семенной продуктивностью. Выявлена обратная зависимость: чем ниже семенной индекс, тем выше устойчивость сортов к корневой филлоксере ( $R = -0.87$ ).

Предложены методические основы и алгоритм диагностики устойчивости новых гибридных форм и сортов к корневой филлоксере.

Выделены для изучения в вегетационных опытах методом парных исследований в привитой и корнесобственной культуре перспективные сорта винограда: Агадаи, Жемчужина юга, Булатовский, Янтарь дагестанский, Эльдар, Фиолетта, Мускат транспортабельный, Г - 192.

**Список литературы**

1. Казахмедов Р.Э. Филлоксера и виноград: концепция сохранения и расширения корнесобственной культуры в Дагестане / Р.Э. Казахмедов // Русский виноград. – Т.7 – С.247-255;
2. Кискин П.Х.Филлоксера / П.Х. Кискин. – Кишинев, 1977 г.;
3. Топалэ Ш.Г., Даду К.Я. Филлоксера – проблема мирового виноградарства // Виноделие и виноградарство.– 2007. – № 5. – С.15-18.;

4. Далмассо М. Борьба с филлоксерой в Европе // Филлоксера (сборник переводов зарубежных работ), Кишинев, 1959.– с.5-41;
5. Иванова А.Н., Ивахненко Т.З. Эффективность регуляторов роста и их смесей в борьбе с филлоксерой в условиях винсовхоза «Бештау» // Науч. тр. Ставропол. с.-х. ин-т. – 1982. – Т.3. – Вып. 45. – С. 3–7.;
6. Штерншиш М.В., Мальярчук А.А., Гулий В.В. Изучение энтомопатогенного гриба *M.ANISOPPLIAE* как биологического ресурса для биоконтроля насекомых-фитофагов // Вестник Томского государственного университета.– 2008. – № 313.– С. 232-236;
7. Kirchmair M, Huber L, Porten M., Rainer J., Strasser H. *Metarhizium anisopliae*, a potential agent for the control of grape phylloxera // *Biokontrol.* – 2004.– Т. 49.– № 3.–С. 295-303;
8. Казахмедов Р.Э., Мамедова С.М. Ранняя диагностика устойчивости гибридных форм винограда к филлоксере // *Виноделие и виноградарство.* – 2016. – № 3. – С. 36-39;
9. Казахмедов Р.Э., Шихсефиев А.Т. Влияние физиологически активных соединений на развитие элементов корневой системы модельных растений винограда // *Проблемы развития АПК региона.* – 2015.– №3. –С. 40-43;
10. Казахмедов Р.Э., Агаханов А.Х., Шихсефиев А.Т. Филлоксера и физиологически активные соединения: развитие элементов корневой системы растений винограда // *Научные труды Государственного научного учреждения Северо-Кавказского зонального научно-исследовательского института садоводства и виноградарства Российской академии сельскохозяйственных наук.* – 2015.– Т.8. – С.222-229;
11. Казахмедов Р.Э. Физиологические методы повышения устойчивости винограда к филлоксере // *Виноделие и виноградарство.* – 2015. – № 2. – С. 48-51;
12. Казахмедов Р.Э., Шихсефиев А.Т. Биохимическая основа толерантности винограда и гормональная регуляция физиологической устойчивости к филлоксере // *Проблемы развития АПК региона.* – 2016.– №4. –С. 22-25;
13. Волынкин В.А., Зленко В.А., Олейников Н.П., Лиховской В.В. Индукция закладки плодовых зимующих почек в первый год вегетации сеянцев винограда/ В.А.Волынкин // *Виноградарство и виноделие.* – 2009. –Т. 39.– С. 14-17;
14. Рисованная, В.И., Гориславец С.М. Молекулярно-генетические маркеры в селекции винограда // *Научные труды Государственного научного учреждения Северо-Кавказского зонального научно-исследовательского института садоводства и виноградарства Российской академии сельскохозяйственных наук.*– 2013.– Т. 1. – С. 174-180;
15. Казахмедов Р.Э., Мамедова С.М. Оценка биологического потенциала сеянцев винограда на ранних этапах развития // *Проблемы развития АПК региона.* – 2018.– №4. –С. 62-65;
16. Простосердов Н.Н. Технологическая характеристика винограда и продуктов его переработки: Увология // *Ампелография СССР.* - М. - 1946. - том 1. - с. 401- 468;
17. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. - М.: Агропромиздат. - 1985. - 351 с.
18. Казахмедов Р.Э. Физиологические основы формирования генеративных органов и пути индуцирования бессемянности у семенных сортов винограда / Казахмедов Рамидин Эфендиевич // *Дис. .... докт. биол. наук 03.00.12 – Физиология растений.* - М., 2000. – 373 с.;
19. Казахмедов Р.Э. Методика ранней диагностики устойчивости гибридных форм винограда к корневой форме филлоксеры / Р.Э. Казахмедов // *Современная методология, инструментарий оценки и отбора селекционного материала садовых культур и винограда: монография.*- Краснодар, 2017. С. 238-240.
20. Мукайлов М.Д. Интегрированная система обеспечения населения биологически ценными виноградом, плодами и продуктами их переработки в зимне-весенний период // *дис. .... д-ра с.-х. наук.*- Махачкала: Дагестанский ГАУ, 2006.
21. Рамазанов О.М., Магомедов М.Г., Магомедова Ж.Г., Абдлккеримов Г.А., Мукайлов М.Д. Хранение и транспортирование винограда. - Махачкала, 2009.

#### References

1. *Kazakhmedov R.E. Phylloxera and grapes: the concept of preserving and expanding of the own-rooted culture in Dagestan / R.E. Kazakhmedov // Russian grapes. - Vol.7 - S.247-255;*
2. *Kiskin P.Kh. Phylloxera / P.H. Kiskin. - Chisinau. - 1977;*
3. *Topale Sh.G., Dadu K.Ya. Phylloxera - the problem of world viticulture // Winemaking and viticulture. — 2007.- № 5. - Pp.15-18.;*
4. *Dalmasso M. Fighting phylloxera in Europe // Phylloxera (collection of translations of foreign works), Chisinau, 1959. – p.5-41;*
5. *Ivanov A.N., Ivakhnenko T.Z. The effectiveness of growth regulators and their mixtures in the fight against phylloxera in conditions of the vineyard "Beshtau" // Scientific works of the Stavropol agricultural institution. - 1982. - Vol. 3. - Ed. 45. - p. 3–7. ;*
6. *Shternshis, MV, Malyarchuk, A.A., Gulyi, V.V. Study of the entomopathogenic fungus M.ANISOPPLIAE as a biological resource for the biocontrol of phytophagous insects // Bulletin of the Tomsk State University.– 2008. No. 313.– P. 232-236;*



7. Kirchmair M, Huber L, Porten M., Rainer J., Strasser H. *Metarhizium anisopliae*, a potential agent for the control of grape phylloxera // *Biokontrol.* – 2004.–Vol. 49.– № 3.– С. 295-303;8. Kazakhmedov R.E., Mamedova S.M. Early diagnosis of the resistance of hybrid forms of grapes to phylloxera // *Winemaking and viticulture.* - 2016. - № 3. - p. 36-39;
8. Kazakhmedov R.E., Mamedova S.M. Early diagnostics of the resistance of hybrid forms of grapes to phylloxera // *Winemaking and viticulture.* - 2016. - № 3. - p. 36-39;
9. Kazakhmedov R.E., Shikhsefiev A.T. The influence of the physiologically active compounds on the development of the elements of the root system of model grape plants // *The problems of the development of the agroindustrial complex of the region.* - 2015.–№3. -P. 40-43;
10. Kazakhmedov R.E., Agakhanov A.Kh., Shikhsefiev A.T. *Phylloxera and physiologically active compounds: the development of the elements of the root system of grape plants / Scientific works of the State Scientific Institution of the North Caucasus Zonal Scientific Research Institute of Horticulture and Viticulture of the Russian Academy of Agricultural Sciences.* - 2015.–Vol.8. - P.222-229;
11. Kazakhmedov R.E. *Physiological methods of increasing the resistance of grapes to phylloxera // Winemaking and viticulture.* - 2015. - № 2. - p. 48-51;
12. Kazakhmedov R.E., Shikhsefiev A.T. The biochemical basis of tolerance of grapes and hormonal regulation of physiological resistance to phylloxera // *The problems of the development of the agroindustrial complex of the region.* - 2016.–№4. -P. 22-25;
13. Volynkin V.A., Zlenko V.A., Oleynikov N.P., Likhovskoy V.V. The induction of wintering fruit buds set in the first year of the growing season of grape seedlings / V.A. Volynkin // *Viticulture and winemaking.* –2009. – Vol. 39.– P. 14-17;
14. Drawing, V.I., Gorislavets S.M. Molecular genetic markers in grape breeding // *Scientific works of the State Scientific Institution of the North Caucasus Zonal Scientific Research Institute of Horticulture and Viticulture of the Russian Academy of Agricultural Sciences.*– 2013.– V. 1. - P. 174-180;
15. Kazakhmedov R.E., Mamedova S.M. Assessment of the biological potential of grape seedlings in the early stages of development // *The problems of the development of the agro-industrial complex of the region.* - 2018.–№4. -P. 62-65;
16. Prostoserdov N.N. *Technological characteristics of grapes and their products: Uvology // Ampelografyof the USSR.* - M. - 1946. - Volume 1. - p. 401- 468;
17. Dospikhov B.A. *The methods of the field experience.* - M.: Agropromizdat. - 1985. - 351 s.
18. Kazakhmedov R.E. *Physiological basis of the formation of generative organs and ways of inducing seedlessness of the seed grapevarieties / Kazakhmedov Ramidin Efendievich // Dissertation for the degree of the Doctor of biological sciences 03.00.12 - Plant Physiology. M. - 2000. - 373 p.;*
19. Kazakhmedov R.E. *Methods of the early resistance diagnostics the of hybrid forms of grapes to the root form of phylloxera / R.E. Kazakhmedov // In the book: Modern methodology, tools for assessing and selecting the breeding material of horticultural crops and grapes. Monograph. Krasnodar, 2017. p. 238-240.*
20. Mukailov M.D. *The Integrated system of providing the population with biologically valuable grapes, fruits and products of their processing in the winter-spring period // dissertation for the degree of Doctor of Agricultural Sciences / Dagestan State Agricultural University named after M.M. Dzhabulatova. Makhachkala, 2006.*
21. Ramazanov, O.M., Magomedov, M.G., Magomedova, Zh.G., Abdklerimov, G.A., Mukailov, MD. *Storage and transportation of grapes // Teaching aid for laboratory-practical classes and independent work of students of the specialty 110202 "Horticulture and Viticulture" / Makhachkala, 2009.*

УДК 581.4:633.13(470.44/.47)

#### **МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ И БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ КОЛЛЕКЦИОННЫХ ОБРАЗЦОВ ОВСА В УСЛОВИЯХ ОРОШЕНИЯ НИЖНЕГО ПОВОЛЖЬЯ**

**Е.Г. КИПАЕВА**, ст. науч. сотр., канд. с.-х. наук

**Д.С. КАДРАЛИЕВ**, д-р. с.-х. наук

**З.С. ШЕБАРСКОВА**, канд. с.-х. наук

**К.В. ИСАЕВ**

**ВНИИООБ – филиал ФГБНУ «ПАФНЦ РАН», г. Камызяк, Астраханская область**

#### **MORPHOLOGICAL AND BIOLOGICAL FEATURES OF THE OAT COLLECTION SPECIMENS IN THE CONDITIONS OF IRRIGATION OF THE LOWER VOLGA REGION**

**E.G. KIPAEVA**, Candidate of Agricultural Sciences,

**D.S. KADRALIEV**, Doctor of Agricultural Sciences

**Z.S. SHCHEBARSKOVA**, Candidate of Agricultural Sciences

**K.V. ISAEV**

**All-Russian Research Institute of Irrigated Vegetable and Melon-Growing - branch of the Federal State Budgetary Institution "Caspian Agrarian Federal Scientific Center Of The Russian Academy Of Sciences", Kamzyak, Astrakhan region**

**Аннотация.** По результатам испытаний двух лет установлено, что наименьший период «всходы-созревание» был у образцов овса из США (№13), Алтайского края, республики Беларусь (№5), Чехии, Китая, Австралии (80 дней), наибольший (90 дней) у сортообразцов из республики Беларусь (№6) и Ульяновской области. Остальные сортообразцы вошли в группу среднеспелые с продолжительностью 85 дней от всходов до созревания. Высота растений овса варьировала от 0,93 м до 1,40 м. При оценке на продуктивную кустистость выделились образцы №4 (Алтайский край) и №6 (Беларусь). По признаку облиственность растения отмечены образцы №2 (Колумбия), №4 (Алтайский край), №6 (Беларусь), №7 (Беларусь) и №14 (США). Высокую озерненность колоса имели образцы №1 и №13 из США. Такой признак как длина колоса, у большинства сортообразцов варьировал в пределах 19,6-25,7 см. Только у образца №13 (США) она достигала значения 30,4 см. В качестве источника скороспелости могут использоваться сортообразцы из США (№13 K-15153), Алтайского края (№3 K-15113, №4-15114), Беларусь (№5 K-15120), Чехии (№10 K-15134), Китая (№12 K-15143), Австралии (№16 K-15265) с продолжительностью вегетационного периода – 80 дней. По комплексу хозяйственно-ценных признаков выделились образцы №4 (Алтайский край), №6 (Беларусь), №13 (США).

**Ключевые слова:** коллекционный питомник, овес, исходный материал, орошение.

**Abstract.** According to the results of two years of testing, it has been established that the shortest “germination-ripening” period has the oat varieties from the USA (No.13), Altai Krai, the Republic of Belarus (No.5), the Czech Republic, China, Australia which makes 80 days, the largest (90 days) among the varieties from the Republic of Belarus (No.6) and the Ulyanovsk region). The remaining varieties were included in the group of mid-ripening with a duration of 85 days from seedling to maturation. The height of oat plants varied from 0.93 m to 1.40 m. In the evaluation for productive bushiness, sample No.4 (Altai Territory) and No.6 (Belarus) were singled out. On the basis of the plant's lenticity, samples were noted – No.2 (Colombia), No.4 (Altai Territory), No.6 (Belarus), No.7 (Belarus) and No.14 (USA). Samples No.1 and No.13 from the United States had a high level of blackness. Such a feature as the length of the ear in the majority of varieties from 19.6-25.7 cm. Only in specimen No.13 (USA) it reached a value of 30.4 cm. As a source of precocity, we can use varieties from the USA (No. 13 K-15153), the Czech Republic (No. 10 K-15134), China (No.12 K-15143), Australia (No.16 K-15143), the Altai Territory (No. 3 K-15113, No. 4 K-15114), Belarus K-15265) with the duration of the growing season – 80 days. Sample No.4 (Altai Territory), No.6 (Belarus), No. 13 (USA) were allocated for a set of economically valuable features.

**Key words:** collection nursery, oats, parent material, irrigation.

### Введение

Овес – традиционно древняя культура, хотя возделывался несколько позже пшеницы и ячменя. Он был засорителем посевов злаковых и являлся вторичной культурой. Овес вошел в культуру из посевов полбы (*Triticumdicocum*). Где бы ни возделывалась полба, которая является культурой первичной, она всегда была засорена овсами. Благодаря своей неприхотливости и большой сопротивляемости неблагоприятным условиям произрастания овес постепенно вытеснил пшеницу и ячмень и таким образом вошел в культуру. Издревле овес служил кормом для выращивания животных и позднее стал неотъемлемой частью быта человека (пища и лекарство). Однако происхождение культурных форм *A.Sativa* остается неизвестным [2,7,10].

В Астраханской области овес занимает небольшие посевные площади. Он имеет немаловажное значение в кормопроизводстве как зернофуражная культура, при этом в расширении посевов овса в регионе ведущая роль принадлежит сорту. Используемые в настоящее время сорта не удовлетворяют потребность регионального производства, так как они не в полной мере адаптированы к условиям Нижнего Поволжья.

По имеющимся данным, в зависимости от почвенно-климатических условий при выращивании овса возможно получить от 1,5 т/га до 5,2 т/га зерна [3,5,7,11,12,17]. Так по литературным источникам в

последнее время для производства зерна и кормов высокого качества созданы новые сорта овса пленчатого: среднеранние Кречет, Аватар, Сапсан, среднеспелые Гунтер, Эклипс, Буцефал, Медведь. Сорта Эклипс, Сапсан, Медведь и Кречет, толерантны к кислотности дерново-подзолистых почв и к почвенной засухе, что обеспечивает стабильную урожайность на уровне 4,5-5,5 т/га в условиях аграрного производства средней полосы. Например, среднеспелый сорт овса ярового Отрада внесен в Госреестр селекционных достижений с 2013 года для возделывания на кормовые цели по 9-му и 10-му регионам РФ. Урожайность зерна в среднем за годы изучения составила 4,57 т/га при урожайности стандарта (сорт Легион) – 3,92 т/га [9,19].

Также имеются данные о результатах изучения 242 образцов овса посевного из коллекции ВНИИР в условиях Центральной Якутии, овса в Волго-Вятском регионе, голозерного овса в Центральной России, результатах экологической оценки сортов и сортообразцов овса посевного в условиях севера Европейской части России [2,4,8,11].

Астраханская область находится в зоне пустынь и полупустынь (8 регион), которая отличается экстремальными климатическими условиями и характерными для зоны типами почв.

Целью настоящей работы является выявление наиболее адаптивных, устойчивых к болезням, высокопродуктивных и обладающих высокой питательной ценностью кормовой массы и зерна-

генисточников для создания новых поколений сортов овса в условиях орошения юга России.

**Методика исследований.**

Исследования проводились в 2017-2018 гг. методом закладки коллекционного питомника на опытном поле ВНИИ орошаемого овощеводства и бахчеводства – филиал ФГБНУ «ПАФНЦ РАН», который расположен в центральной дельте Волги в 30 км на юго-восток от областного центра г. Астрахань.

Хозяйство расположено в бугристо-равнинной дельте, во втором агроклиматическом районе области или зоне резко континентального климата с преобладающими в течение года безоблачными днями, холодной и малоснежной зимой, непродолжительной весной и сухим жарким летом.

Безморозный период длится 175-200 дней, а осадков выпадает всего 150-175 мм в год, в том числе за период с температурой воздуха выше 10°C всего 100-200 мм. Сумма положительных температур колеблется в пределах 3450-3600°C. В весенние месяцы, в начале лета и в осенние месяцы преобладают дни с сильным, до 14-16 м/сек, ветром.

Почва опытных участков ФГБНУ ВНИИООБ представлена аллювиальным луговым типом, среднесуглинистыми, слабозасоленные. Содержание гумуса в слое 0-20 см почвы составило 2,13-2,98%, в слое 20-40 см - 2,28-2,88%, азота легкорастворимого в слое 0-20 см - 56,0-86,8 мг/кг, в слое 20-40 см - 61,6-78,4 мг/кг, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> в слое 0-20 см - 27,6-73,7 мг/кг, в слое 20-40 см - 23,0-65,9мг/кг.

При проведении исследований использовались общепринятые методики и методические указания [6,13,14,15,16]. Объектами исследований в 2017-2018 гг. являлись 18 сортообразцов пленчатого овса.

Площадь делянки в коллекционном питомнике составляла 25 м<sup>2</sup>. Образцы высевались без повторений с размещением стандарта через 10 номеров. В качестве стандарта использовался районированный сорт овса «Скакун».

Исследования сопровождались фенологическими наблюдениями за продолжительностью фаз вегетационного периода, кустистостью и облиственностью растений

Проводилась оценка образцов по основным хозяйственно-ценным признакам (величине основных элементов структуры урожая, зеленой и сухой массы, зерна) и устойчивости к факторам внешней среды.

Основная обработка опытных участков включала удаление растительных остатков после предшествующей культуры, зяблевую вспашку с оборотом пласта на 25-27 см. Весенняя обработка почвы заключалась в бороновании зубowymi боронами. Сеяли нормой, рекомендованной для зоны, во второй декаде мая.

В вегетационный период мероприятия по уходу за растениями заключались в прополках и поливах. Орошение проводилось методом капельного полива. Оросительная норма за сезон составляла 2000 м<sup>3</sup>/га.

За вегетационный период было проведено 12-14 поливов.

**Результаты исследований.**

Основным источником исходного материала были 18 образцов, полученные из коллекции ВНИИ им. Вавилова (3 образца из США, 3 образца из республики Беларусь, 2 образца из Ульяновской области, по 1 образцу из Колумбии, Словакии, Украины, Швеции, Чехии, Китая, Австралии, Австрии и 2 образца из Алтайского края). В качестве стандарта был использован сорт Скакун.

За 2017-2018 гг. при изучении образцов овса в коллекционном питомнике получены следующие показатели. В зависимости от посевной годности период «посев-всходы» составил в среднем 12-15 дней, т.е. существенного различия фенофазы «посев-всходы» по сортовому различию не наблюдалось. Анализируя период фенофазы «посев-всходы», выявлено, что лимитирующими факторами при прорастании семян являются влажность почвы, температура воздуха и температура почвы. Эти данные подтверждают выводы ряда ученых [9,17].

Продолжительность фенофазы «всходы-выбрасывание метелок» у сортообразцов овса определяется в основном температурой воздуха, длиной дня [10,18]. Длительность периода является устойчивым сортовым признаком и обусловлена биологическими особенностями сортообразцов. Сроки выметывания овса характеризуют сорт по скороспелости, особенностям роста и развития.

В результате исследований были установлены различия в продолжительности периода «всходы-выбрасывания метелки», «всходы-выметывание» и высоте растений в зависимости от происхождения образцов (табл.1).

Изучаемые сортообразцы овса были оценены с использованием средних значений периодов «всходы-массовое выбрасывание метелок» и «всходы-созревание метелок». При этом установлена средняя высота растений, облиственность, озерненность колоса и продуктивная кустистость.

Анализ сортообразцов по периоду «всходы-массовое выбрасывание метелок» не позволил определить наиболее скороспелые образцы по сравнению со стандартом. Из образцов с наиболее поздними сроками выметывания метелок (№6,18) межфазный период «всходы-выбрасывание метелки» наступал на 14 дней позже стандартного сорта.

В итоге, по результатам двух лет испытаний, установлено, что наименьший период «всходы-созревание» был у сортообразцов овса из США (№13), Алтайского края, республики Беларусь (№5), Чехии, Китая, Австралии – 80 дней, наибольший (90 дней) у сортообразцов из республики Беларусь (№6) и Ульяновской области). Остальные сортообразцы вошли в группу среднеспелых с продолжительностью 85 дней от всходов до созревания. Высота растений овса варьировала от 0,93 м до 1,40 м (табл.1).

Таблица 1 – Продолжительность межфазных периодов «всходы-выбрасывание метелки» и «всходы-созревание» у различных по происхождению сортообразцов овса, 2017-2018 гг.

№ п/п	№ каталога	Происхождение	Всходы-выбрасывание мете-лок, дней	Всходы-созревание метелок, дней	Высота растений, м
стандарт	Скакун	Россия	42	85	1,41
1	К-15108	США	43	85	1,02
2	К-15111	Колумбия	45	85	1,03
3	К-15113	Алтайский край	42	80	0,93
4	К-15114	Алтайский край	42	80	1,13
5	К-15120	Беларусь	42	80	0,96
6	К-15121	Беларусь	56	90	1,10
7	К-15122	Беларусь	42	85	1,06
8	К-15125	Украина	42	85	1,00
9	К-15127	Швеция	44	85	1,00
10	К-15124	Чехия	45	80	0,95
стандарт	Скакун	Россия	42	85	1,08
11	К-15135	Словакия	45	85	0,97
12	К-15143	Китай	42	80	0,99
13	К-15153	США	45	80	1,06
14	К-15162	США	45	85	1,15
15	К-15167	Австрия	42	85	1,06
16	К-15265	Австралия	42	80	0,97
17	К-15177	Ульяновская обл.	42	85	1,02
18	К-15179	Ульяновская обл.	56	90	1,14

По другим хозяйственно-ценным признакам, например, как продуктивная кустистость, выделились образец №4 (Алтайский край) и №6 (Беларусь). По признаку облиственность – №2 (Колумбия), №4 (Алтайский край), №6 (Беларусь), №7 (Беларусь) и №14 (США). Высокую озерненность колоса имели образцы №1 и №13 из США. Такой признак, как длина колоса, у

большинства сортообразцов варьировала в пределах 19,6-25,7 см. Только у образца №13 (США) она достигала значения 30,4 см (табл.2).

В ходе наблюдений в питомнике овса отмечены быстрые темпы роста и развития растений у номеров №4,5,8,10,12,15,16.

Таблица 2 – Хозяйственно-ценные признаки различных по происхождению сортообразцов овса, среднее за 2017-2018 гг.

№ п/п	№ каталога	Происхождение	Продуктивная кустистость, шт./раст.	Облиственность, шт./раст.	Озерненность колоса, шт./колос	Длина колоса, см
стандарт	Скакун	Россия	3,4	16,4	71,7	24,8
1	К-15108	США	2,7	14,0	124,2	25,7
2	К-15111	Колумбия	4,4	26,4	91,9	22,5
3	К-15113	Алтайский край	2,5	12,9	63,5	19,6
4	К-15114	Алтайский край	5,9	26,6	62,9	23,9
5	К-15120	Беларусь	3,3	18,5	90,7	20,6
6	К-15121	Беларусь	6,6	30,3	86,2	23,8
7	К-15122	Беларусь	4,8	31,6	92,4	24,1
8	К-15125	Украина	3,0	13,1	95,9	21,7
9	К-15127	Швеция	3,1	14,8	94,8	22,4
10	К-15134	Чехия	4,4	19,7	71,7	22,4
стандарт	Скакун	Россия	3,1	14,6	74,8	25,2
11	К-15135	Словакия	3,8	24,0	81,9	21,5
12	К-15143	Китай	3,0	12,6	55,0	22,0
13	К-15153	США	2,9	13,4	118,2	30,4
14	К-15162	США	4,0	28,5	59,0	24,6
15	К-15167	Австрия	5,1	25,5	55,1	22,1
16	К-15265	Австралия	3,8	25,0	37,1	20,1
17	К-15177	Ульяновская обл.	3,3	16,9	71,8	23,0
18	К-15179	Ульяновская обл.	2,6	13,2	94,3	25,5

**Выводы.** В результате исследований были отобраны коллекционные образцы овса наиболее адаптивные к климатическим условиям Нижнего Поволжья, сочетающие в себе короткий период

вегетации с высокой урожайностью зеленой массы и зерна.

В качестве источника скороспелости отмечены сортообразцы: из США (№13, К-15153), Алтайского

края (№3, К-15113, №4, К-15114), Беларуси (№5, К-15120), Чехии (№10, К-15134), Китая (№12, К-15143), Австралии (№16, К-15265) с продолжительностью вегетационного периода – 80 дней.

Образцы №4 (Алтайский край), №6 (Беларусь), №13 (США) выделены по комплексу основных хозяйственно-ценных признаков.

### Список литературы

1. Абдуллин А.Г. Антистрессовая технология защиты зерновых культур / А.Г. Абдуллин, В.С. Сергеев // Будущее АПК: науки и технологии, инновации и бизнес: материалы восьмой Всероссийской научной конференции студентов и молодых ученых. - Астрахань: ООО «ТехноГрад», 2012. - С. 136-140.
2. Баталова Г.А. Новые адаптивные сорта пленчатого овса / Г.А. Баталова, М.В. Тулякова, С.В. Пермякова и др // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. - 2014. - №4. - С.4-8.
3. Баталова Г.А. Овес в Волго-Вятском регионе. - Киров: Орма, 2013. - 288 с.
4. Бельмач Н.В. Проблемы возделывания овса на территории Амурской области / Г.А. Бельмач // Аграрная наука – основа успешного развития АПК и сохранения экосистем: материалы Международной научно-практической конференции. - Волгоград: Волгоградский ГАУ, 2012. - С.277-279.
5. Доброхотов С.А. Система применения удобрений и биопрепаратов в органическом земледелии / С.А. Доброхотов, А.И. Анисимов // Перспективы использования инновационных форм удобрений, средств защиты и регуляторов роста растений в агротехнологиях сельскохозяйственных культур. - М.-Анапа, 2016. - С. 50-53.
6. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. - М.: Колос, 1985. - 351 с.
7. Зернофураж в России. - М., 2009. - С.221-236.
8. Исачкова О.А. Биохимические показатели качества зерна голозерного овса / О.А. Исачкова, Б.Л. Ганиев // Вестник НГАУ. - 2012. - №4. - с.12-16.
9. Карелина В.А. Результаты оценки сортов и сортообразцов овса посевного в условиях севера Европейской части России / В.А. Карелина, Н.П. Зимица // Кормопроизводство. - 2014. - №11. - с.31-34.
10. Машкевич Н.И. Растениеводство. - М.: «Высшая школа», 1974. - С.76-90.
11. Мельникова О.В. Урожайность зерна смешанных бобово-злаковых посевов в зависимости от уровня минерального питания / О.В. Мельникова // Агробиохимические приемы повышения плодородия почв и продуктивности сельскохозяйственных культур в адаптивно-ландшафтных системах земледелия: материалы 40-ой международной научной конференции (ВНИИА). - М.: ВНИИА, 2006. - С. 171-173.
12. Мерзлая Г.Е. Создание плодородных грунтов на основе осадков сточных вод / Р.А. Афанасьев, М.А. Зайчиков // Перспективы использования инновационных форм удобрений, средств защиты и регуляторов роста растений в агротехнологиях сельскохозяйственных культур. - М.-Анапа, 2016. - С. 100-103.
13. Методика Госкомиссии по сортоиспытанию сельскохозяйственных культур – выпуск второй. - М., 1989. - 194 с.
14. Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами. - М., 1987. – 197 с.
15. Методические указания по изучению мировой коллекции ВИР. - Л., 1980. - С. 8-18.
16. Перспективная ресурсосберегающая технология производства овса: методические рекомендации / под руководством Г.А. Баталовой. - М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2009. - 60 с.
17. Петрова Л.В. Результаты оценки образцов овса посевного по урожайности в условиях Центральной Якутии / Л.В. Петрова, В.С. Рожин // Кормопроизводство: 2011. - №6. - с.29-30.
18. Проскура И.П. Пути увеличения производства растительного кормового белка // И.П. Проскура, Ю.К. Новоселов, Г.Д. Хорьков. - М.: Из-во «Знание», 1988. - С.53-60.
19. Фомина М.Н. Среднеспелый сорт овса ярового Отрада / М.Н. Фомина // Сиб. вестник с.-х. науки. - 2014. - №3. - с.56-62.

### References

1. Abdullin A.G. Antistress technology of grain crops protection / A.G. Abdullin, V.S. Sergeev // *The Future of the agro-industrial complex: Science and Technology, Innovation and Business. Proceedings of the Eighth All-Russian Scientific Conference of Students and Young Scientists.* - Astrakhan: TechnoGrad LLC, 2012. - p. 136-140.
2. Batalov G.A. New adaptive varieties of oats / G.A. Batalova, M.V. Tulyakova, S.V. Permyakova et al. // *Agrarian Science of Euro-Northeast.* 2014.-№4. - С.4-8.
3. Batalov G.A. Oats in the Volga-Vyatka region. - Kirov: Orma 2013. - 288 s.
4. Belmach N.V. Problems of oat cultivation on the territory of the Amur region / G.A. Belmach // *Agrarian science - the basis for the successful development of the agro-industrial complex and the preservation of ecosystems: proceedings of the International Scientific and Practical Conference.* - Volgograd: Volgograd State Agricultural University, 2012. - P.277-279.
5. Dobrokhotov S.A. The system of application of fertilizers and biological products in organic farming / S.A. Dobrokhotov, A.I. Anisimov // *Prospects for the use of innovative forms of fertilizers, means of protection and plant growth regulators in agricultural technologies.* - M.-Anapa, 2016. - p. 50-53.
6. Dospikhov B.A. The methods of the field experience / B.A. Dospikhov. - M.: Kolos, 1985.-351s.
7. Grain forage in Russia. - M., 2009. - S.221-236.

8. Isachkova O.A. Biochemical indicators of grain quality of hulles oats / O.A. Isachkova, B.L. Ganiev // *Bulletin of NSAU*. - 2012. - №4. - p.12-16.
9. Karelina V.A. The results of the evaluation of oat varieties in the conditions of the north of the European part of Russia / V.A. Karelina, N.P. Zimin // *Feed production*. - 2014. - №11. - pp. 31-34.
10. Mashkevich N.I. *Crop production*. - М.: "High School", 1974. - P.76-90.
11. Melnikova O.V. Grain yield of mixed legume-cereal crops depending on the level of mineral nutrition / O.V. Melnikova // *Agrochemical techniques for improving soil fertility and crop productivity in adaptive-landscape farming systems: materials of the 40th International Scientific Conference (All-Russia Research Institute of Automatics)*. - М.: All-Russia Research Institute of Automatics, 2006. - p. 171-173.
12. Merzlaya G.E. Development of the fertile soils on the basis of sewage sludge / R.A. Afanasyev, M.A. Zaichikov // *Prospects for the use of innovative forms of fertilizers, plant protection products and plant growth regulators in agricultural technologies*. - М.-Анапа, 2016. - p. 100-103.
13. *Methodology of the State Commission for the agricultural crops variety testing — Second Edition*. - М., 1989. - 194 p.
14. *Guidelines for conducting the field experiments with feed crops*. - М., 1987. - 197s.
15. *Guidelines for the study of the world collection of the All-Russian Research Institute of Plant Industry*. - Л., 1980. - p. 8-18.
16. *Prospective resource-saving production technology for oats: guidelines / under the guidance of G.A. Batalova*. - М.: FGNU "Rosinformagrotekh", 2009. - 60 p.
17. Petrova L.V. The results of the evaluation of samples of oats sown by yield in conditions of Central Yakutia / L.V. Petrova, V.S. Rozhin // *Feed production*, 2011. - №6. - pp. 29-30.
18. Proskura I.P. Ways to increase the production of vegetable feed protein // IP. Proskura, Yu.K. Novoselov, GD Ferrets. - М.: Publishing house "Znanie", 1988. - С.53-60.
19. Fomina M.N. Mid-season variety of spring oat Otrada / M.N. Fomina // *Siberian Herald of Agricultural Science*. 2014. - №3. - pp.56-62.

УДК 631.811.98 : 635.342

#### ПРОДУКТИВНОСТЬ СОРТОВ КАПУСТЫ БЕЛОКОЧАННОЙ НА ФОНЕ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА В ПРЕДГОРНОЙ ПОДПРОВИНЦИИ РЕСПУБЛИКИ ДАГЕСТАН

**М. Р. МУСАЕВ**, д-р биол. наук, профессор  
**А.А. МАГОМЕДОВА**, канд. с.- х. наук, доцент  
**З.М. МУСАЕВА**, канд. с.- х. наук, доцент  
**Ш. Ш. ОМАРИЕВ**, канд. с.- х. наук, доцент  
**З.М. ХАСАЕВА**, аспирант  
**ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ**, г. Махачкала

#### PRODUCTIVITY OF VARIETIES OF WHITE CABBAGE BY THE USE OF GROWTH REGULATORS IN THE PIEDMONT SUBPROVINCE OF THE REPUBLIC OF DAGESTAN

**M.R. MUSAEV**, Dr. Biol. sciences, professor  
**A.A. MAGOMEDOVA**, Candidate of agricultural sciences, associate professor  
**Z.M. MUSAEVA**, Candidate of agricultural sciences, associate professor  
**S. Sh. OMARIYEV**, Candidate of agricultural sciences, associate professor  
**Z.M. KHASAYEVA**, post graduate student  
**Dagestan State Agricultural University, Makhachkala**

**Аннотация.** В период с 2016 по 2018 гг. в Предгорной подпровинции Республики Дагестан были проведены исследования по изучению адаптивного потенциала сортов капусты белокочанной при разных регуляторах роста. Установлено, что на вариантах с регуляторами роста период вегетации сортов капусты сократился в среднем на 1-6 дней. Более высокие показатели фотосинтетической деятельности посевов капусты на всех вариантах опыта были отмечены у сорта Надежда. Превышение по сравнению со стандартом и с сортом Самур2, на всех вариантах опыта составило соответственно 11,3; 19,7; 12,3; 11,6; 31,7; 23,2; 11,4; 33,3; 24,4 и 2,7; 2,8; 1,9; 9; 10,7 и 8,6; 2,1; 9,1 и 8,0 %. Более высокие показатели площади листовой поверхности, накопления сухой массы и ЧПФ наблюдались при двукратной обработке регулятором Новосил. Наибольшую урожайность на всех вариантах по регуляторам роста обеспечил сорт Надежда. Превышение по сравнению со стандартом и с сортом Самур2 составило соответственно 11,8; 14,2; 3,8 и 4,6; 14,9; 3,0 %. Сравнительные данные по урожайности изучаемых сортов капусты в зависимости от применяемых регуляторов роста показали, что более высокие данные сорта обеспечили на фоне регулятора роста Новосил. В среднем по

сортам, превышение по сравнению с вариантом без регуляторов роста составило 11,8 %, тогда как на фоне регулятора Эпин- Экстра- всего 8,0 %.

**Ключевые слова:** белокочанная капуста, сорта, Слава 1305, Самур 2, Надежда, регуляторы роста, Эпин-Экстра, Новосил, Предгорная подпровинция, площадь листовой поверхности, ФПП, ЧПФ, урожайность.

***Abstract.** In the period from 2016 to 2018, in the piedmont sub-provinces of the Republic of Dagestan, studies were conducted to study the adaptive potential of white cabbage varieties with the use of different growth regulators. It was found out that in the variants with growth regulators, the growing season of cabbage varieties decreased by an average of 1-6 days. Higher rates of photosynthetic activity of cabbage crops on all variants of the experiment were noted for the variety Nadezhda. The excess compared with the standard and with the variety Samur2, on all variants of the experiment was 11.3; 19.7; 12.3; 11.6; 31.7; 23.2; 11.4; 33.3; 24.4 and 2.7; 2.8; 1.9; ,9; 10.7 and 8.6; 2.1; 9.1 and 8.0%. The higher indicators of leaf surface area, accumulation of dry mass and net photosynthesis productivity were observed with double treatment with the Novosil regulator. The highest yield in all variants of growth regulators was provided by the Nadezhda variety. The excess compared with the standard and with the grade Samur2 was 11.8; 14.2; 3.8 and 4.6; 14.9; 3.0%. Comparative data on the yield of the studied varieties of cabbage, depending on the growth regulators used, showed that higher grade data provided against the background of the growth regulator Novosil. On average by grade, the excess compared with the variant without growth regulators was 11.8%, while against the background of the Epin-Extra regulator, only 8.0%.*

**Keywords:** white cabbage, varieties, Slava 1305, Samur 2, Nadezhda, growth regulators, Epin-Extra, Novosil, Piedmontsubprovince, leaf surface area, photosynthetic seeding potential, net photosynthesis productivity, yield.

### **Введение**

Внедрение интенсивных технологий при сложившемся уровне технологии выращивания белокочанной капусты представляется проблематичным без широкого использования физиологически активных веществ (ФАВ) – регуляторов роста (РР) и индукторов устойчивости (ИУ), влияющих на рост, развитие, адаптивность и продуктивность культуры.

Стратегическая задача современного промышленного овощеводства состоит в создании сортов и гибридов с четко выраженными адаптивными свойствами, устойчивых к стрессам, болезням и вредителям, с хорошей сохранностью питательных свойств и товарных качеств урожая. В связи с этим широкое применение нетоксичных РР и ИУ при выращивании растений капусты представляется весьма актуальным фактором экологизации и повышения эффективности адаптивного овощеводства.

В производстве овощных и декоративных культур широко используют экологически безопасные регуляторы роста: эпин, циркон, симбионт-3, мицефит. Эффект применения этих препаратов заключается в повышении микотрофности растений, стимулировании роста корней и увеличении их поглощающей способности, активизации обменных и синтетических процессов. Они способствуют повышению урожайности культур, толерантности растений к болезням. Но следует помнить, что препараты эффективны только при оптимальных условиях внешней среды и высоком уровне агротехники [1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22].

### **Методы исследований**

С целью изучения адаптивного потенциала сортов капусты белокочанной на фоне разных видов регуляторов роста в условиях Предгорной подпровинции Дагестан, в 2016-2018 гг. были проведены исследования по следующей схеме.

### **Опыт 1. Продуктивность сортов среднеспелой белокочанной капусты при обработке различными регуляторами роста.**

**Фактор А.** Исследовали следующие сорта и гибриды: Слава 1305 (стандарт), Надежда, Подарок.

**Фактор Б.** Эффективность применения регуляторов роста.

1. Контроль (без обработки).

2. Эпин-Экстра (80 мл/га) в фазе полной листовой розетки.

3. Новосил (40 мл/га) в фазах 6-7 листьев и массового завязывания кочанов.

Опыт полевой, размер делянок 500 м<sup>2</sup>, повторность четырехкратная.

### **Результаты исследований и их обобщение**

В наших исследованиях установлено, что при однократной обработке регуляторами роста в фазе полной листовой розетки и при двукратной обработке в фазах 6-7 листьев и массового завязывания кочанов отмечено усиление темпов роста и развития растений. Техническая спелость изучаемых сортов наступила на 1-6 дней позже, чем на контроле без обработки.

Наибольшие показатели фотосинтетической деятельности наблюдались у сорта Надежда. На контроле без обработки регуляторами роста показатели площади листовой поверхности, накопления сухой массы и ЧПФ составили соответственно 41,3 тыс. м<sup>2</sup>/га; 7,3 т/га и 2,73 г\*м<sup>2</sup>/сутки. Превышение по сравнению со стандартом составило соответственно 11,3; 19,7; 12,3 %, а по сравнению с сортом Самур2- 2,7; 2,8; 1,9 %.

Аналогичная ситуация отмечена также на делянках с регуляторами роста.

При обработке регулятором Эпин-Экстра вышеуказанные показатели у сорта Надежда по сравнению со стандартом были больше соответственно на 11,6; 31,7; 23,2 %, а по сравнению с сортом Самур2- на 1,9; 10,7 и 8,6 %.

На варианте с обработкой регулятором

Новосил превышение составило соответственно 11,4; 33,3; 24,4 и 2,1; 9,1 и 8,0 %.

Из представленных данных таблицы 1 видно, что по сравнению с вариантом без обработки регуляторами роста, обработка регуляторами роста способствовала увеличению вышеуказанных показателей. Так, площадь листовой поверхности, накопление сухой массы и ЧПФ при однократной обработке регулятором Эпин- Экстра в среднем по изучаемым сортам возросла на 2,5, накопление сухой массы- на 8,8 %, а ЧПФ – на 5,7 %. Более высокие данные зафиксированы при двукратной обработке Новосил- соответственно на 4,1; 10,2 и 8,0 %.

В среднем за 2016-2018 гг. более высокие значения урожайности сформировал сорт Надежда.

Из приведённых данных таблицы 2 видно, что на варианте без обработки регуляторами роста урожайность этого сорта составила 47,7 т/га, что на 11,7 % выше данных стандарта и на 5,3% больше показателей сорта Самур2.

На вариантах с регуляторами роста прибавка урожайности сорта Надежда, по сравнению со стандартом и с сортом Самур 2 составила соответственно 15,1; 4,0 и 14,7 и 1,5 %.

**Таблица 1 - Площадь листьев, ФПП и ЧПФ сортов капусты ( средняя за 2016 - 2018 гг.)**

Ростости-муляторы	Сорт	Максимальная площадь листьев, тыс. м <sup>2</sup> * га	Фотосинтетический потенциал посевов, млн. м <sup>2</sup> сут./га	Накопление сухой массы, т/га	Чистая продуктивность фотосинтеза, г*м <sup>2</sup> /сутки
Контроль (без обработки)	Слава 1305 (стандарт)	37,1	2502	6,1	2,43
	Самур 2	40,2	2655	7,1	2,68
	Надежда	41,3	2682	7,3	2,73
Эпин-Экстра	Слава 1305 (стандарт)	37,8	2522	6,3	2,46
	Самур 2	41,4	2679	7,5	2,79
	Надежда	42,2	2691	8,3	3,03
Новосил	Слава 1305 (стандарт)	38,5	2545	6,3	2,49
	Самур 2	42,0	2683	7,7	2,87
	Надежда	42,9	2712	8,4	3,10

**Таблица 2 - Урожайность сортов капусты на фоне разных регуляторов роста , т/га**

Ростости-муляторы	Сорт	Годы				Прибавка	
		2016	2017	2018	Средняя	т/га	%
Контроль (без обработки)	Слава 1305 (стандарт)	42,5	43,9	41,8	42,7	-	100
	Самур 2	45,2	46,2	44,4	45,3	2,6	6,1
	Надежда	47,8	48,3	47,0	47,7	5,0	11,7
Эпин-Экстра	Слава 1305 (стандарт)	44,8	45,6	44,6	45,0	-	100
	Самур 2	49,5	51,1	48,8	49,8	4,8	10,7
	Надежда	51,8	52,4	51,2	51,8	+6,8	15,1
Новосил	Слава 1305 (стандарт)	46,0	47,0	45,9	46,3	-	100
	Самур 2	52,4	52,8	51,8	52,3	+6,0	12,9
	Надежда	52,9	53,9	52,6	53,1	+6,8	14,7

НСР<sub>05, т</sub>

1,4

1,3

1,4

#### **Заключение (выводы)**

В среднем по изучаемым сортам капусты белокочанной превышение урожайности при обработке регулятором Эпин-Экстра по сравнению с контролем составило 8,2 %, а при двукратной обработке регулятором Новосил- 11,9 %.

Следовательно, данные исследований за 2016-2018 гг. показывают, что более высокую продуктивность изучаемые сорта капусты белокочанной формируют на фоне регуляторов роста (особенно при обработке регулятором роста Новосил). Из изучаемых сортов наиболее адаптированным оказался сорт Надежда.



### Список литературы

1. Казначеев, М.Н. Биопрепараты на службе урожая / М.Н. Казначеев // Защита и карантин растений. -2000. - № 7. – С. 14.
2. овалева Т.Д., Назарова В.М. Перспективные технологии возделывания овощных культур на Дону: практ. пособие. - Ростов-на-Дону, 1988. – 160 с.
3. Кожемяков, А.П. Биопрепараты в длительных опытах Географической сети / А.П. Кожемяков // Агробиохимический вестник. – 1998. - №4. – С. 34-36.
4. Кунавин Г.А. Посев моркови и лука в засушливом климате / Г.А.Кунавин, В.А. Браун // Картофель и овощи. – 1982. - №4. – С.24.
5. Клешнин А.Ф. Растение и свет / А.Ф. Клешнин. М.: Изд – во АН СССР. 1954. – 456 с.
6. Литвиненко, Р.А. Рентабельность применения биопрепаратов на зерновых/ Р. А. Литвиненко //Новый аграрный журнал. – 2011. - №3. – С. 33- 36.
7. Макшонова И.М. Технология выращивания ранней капусты в сооружениях под пленкой в Восточной Сибири: Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / И.М. Макшонова.- Тюмень, 2008. – 16 с.
8. 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.
9. Надыкта, В.Д. Совершенствуя биологический метод защиты растений/ В.Д. Надыкта // АгроXXI. – 1999. - №7. – С. 16 - 17.
10. Потапов, Н.А. Эффективность возделывания голландских гибридов капусты белокочанной в Новосибирском Приобье / Н. А. Потапов // Сибирский вестник с.-х. науки. – 2006. - №5. – С.94-95.
11. Потапов, Н.А. Эффективность элементов технологии возделывания капусты белокочанной в лесостепи Новосибирского Приобья: Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / Н.А. Потапов. – Тюмень, 2007. – 16 с.
12. Потапова, С.С. Влияние БАВ на перспективные гибриды капусты позднего срока созревания / С. С. Потапова, Н. А. Потапов // Аграрный вестник Урала. – 2009. - №11. – С.94-98.
13. Практическое руководство по механизированной технологии производства столовых корнеплодов. - М.: Информагротех. 1993. – 19 с
14. Рациональные схемы размещения растений овощных культур в открытом грунте / Э. Д. Галушко, А.А. Емельянов // Рекомендации. - М.: ЦНТИ, 1989. – 42 с.
15. Резервы увеличения производства и повышения качества продукции сельскохозяйственных культур в Западной Сибири : сб. науч. тр. Новосиб. СХИ, - Новосибирск, 1974. - т.65. – 180 с.
16. Советкина, В.Е. Применение регуляторов роста в овощеводстве / В. Е. Советкина, Г. Л. Матевосян // Резервы повышения урожайности овощных культур: сб. науч. тр. СПбГАУ. – СПб, 1998. – С.99-144.
17. Соколов, Г.Я. Овощеводство открытого грунта / Г.Я. Соколов. Иркутск: Вост.-Сиб.кн.изд-во,1981. – 112 с.
18. Сторожук, С.В. Высокое качество биопрепарата залог успеха / С.В. Сторожук // Защита растений.- 1995. - № 8. - С. 16-17.
19. Чернышева, Н.Н. Создание конкурентноспособных сортов и гибридов белокочанной капусты в Западной Сибири / Н. Н. Чернышева, Е. В. Кашнова // Современное состояние и перспективы развития селекции и семеноводства овощных культур. - М., 2005. – С.345-348.
20. Шуин, К.А. Агротехника белокочанной капусты в Бурятии / К. А. Шуин, И.Д. Корнеев. Улан-Удэ: Бурят. кн. изд-во, 1960. – 49 с.
21. Шуин, К.А. Специфика овощеводства и особенности агротехники овощных культур в условиях открытого и защищенного грунта Бурятской АССР / К. А. Шуин // дис. ... д. с.-х. наук.- М., 1962. – 527 с.
22. Хасаева, З.М. Влияние регуляторов роста на продуктивность белокочанной капусты /З. М. Хасаева, К. М. Мусаев// «Зеленая » экономика недвижимости и управление земельно- имущественным комплексом: сборник научных трудов по материалам научно- практической конференции. – М., 2018. – С. 133 – 140.

### References

1. Kaznacheev, M.N. Biological preparations for the harvest needs / M.N. Kaznacheev // Protection and quarantine of plants. -2000. -№ 7. -P. 14.
2. Kovaleva T.D., Nazarova V.M. Promising technologies of cultivation of vegetable crops in the Don River region: practical guide. -Rostov-on-Don, 1988. 160 p.
3. Kozhemjakov, A.P. Biological preparations in long-term experiments of the geographic network / A.P. Kozhemjakov // Agrokhimicheskiy vestnik. -1998. -№ 4. -P. 34-36.
4. Kunavin G.A. Sowing of carrots and onions in arid climates / G.A.Kunavin, V.A. Brown // Potatoes and vegetables. -1982.- №4. -P.24
5. Kleshnin A.F. Plant and light / A.F. Kleshnin.M .: Publishing house of the Academy of Sciences of the USSR. 1954. - 456 p.
6. Litvinenko, R.A. Profitability of the use of biological preparations for grain / R. A. Litvinenko // New Agrarian Journal. 2011.-№3.- p. 33- 36.
7. Makshonova I.M. The growing technology of early cabbage in greenhouses in Eastern Siberia: Author's abstract of the dissertation for the degree of Candidate of Agricultural Sciences / I.M. Makshonova Tyumen. 2008. 16 p.
8. Musaev, M.R. Productivity of cabbage depending on growth regulators / M. R. Musaev, A. A. Magomedova, Z. M.

- Musaev, K. M. Musaev, Z. M. Khasaev, M. A. Abdueva, M. M. Gamzatova, A.N. Ternovskaya // *The main directions of the development of science and education in the agro-industrial complex / Collection of materials of the International scientific-practical conference.* - Makhachkala, 2018. P.48-52.
9. Nadykta, V.D. *Improving the biological method of plant protection / V.D. Nadykta // AgroXXI. 1999. №7. Pp. 16 - 17.*
10. Potapov, N.A. *The efficiency of cultivation of Dutch hybrids of white cabbage in the Novosibirsk Ob river region // N. A. Potapov // Siberian Herald of Agricultural Science.* -2006. -№5. -Pp.94-95.
11. Potapov, N.A. *The effectiveness of the elements of the cabbage cultivation technology of in the forest-steppe of the Novosibirsk Ob river region: Author's abstract of the dissertation for the degree of Candidate of Agricultural Sciences / N.A. Potapov.* - Tyumen. 2007. -16 p.
12. Potapova, S.S. *The influence of biologically active substances on promising cabbage hybrids of late maturity / S. S. Potapova, N. A. Potapov // Agrarian Bulletin of the Urals.* -2009. - №11. - P.94-98.
13. *A practical guide to the mechanized production technology of table root vegetables.* - M.: Informagrotekh. 1993. 19 p.
14. *Rational schemes for planting vegetable crops in open ground / E. D. Galushko, A.A. Yemelyanov // Recommendations.* - M.: TSNTI 1989. 42 p.
15. *Reserves for increasing production and improving the quality of agricultural products in Western Siberia // Collection of scientific works of Novosibirsk Agricultural Institution,* - v.65. 1974. -180 p.
16. Sovetkina, V.E. *The use of growth regulators in vegetable production / V. E. Sovetkina, G. L. Matevosyan // Reserves for increasing the yield of vegetable crops. Collection of the scientific works of the Saint Petersburg Agricultural University.* -SPb.1998. - Pp. 99-144.
17. Sokolov, G.Ya. *Outdoor vegetable growing / G.Ya.Sokolov. Irkutsk: East Siberia publishing house 1981.* - 112 p.
18. Storozhuk, C.B. *High quality of biological preparation is the key to success / C.B. Storozhuk // Protection of plants* .- 1995. - № 8. - p. 16-17.
19. Chernysheva, N.N. *Development of competitive varieties and hybrids of white cabbage in Western Siberia / N. N. Chernysheva, E. V. Kashnova // Current status and prospects for the development of plant breeding and seed production of vegetable crops.* - M., 2005. - P.345-348.
20. Shuin, K.A. *White cabbage agrotechnology in Buryatia / K. A. Shuin, I.D. Korneyev. Ulan-Ude: Buryat publishing house 1960.* - 49 p.
21. Shuin, K.A. *Specificity of vegetable growing and agrotechnical features of vegetable crops in the conditions of open and protected soil of the Buryat ASSR / K. A. Shuin // Dissertation for the degree of Doctor of Agricultural Sciences.* - M. 1962. - 527 s.
22. Khasayeva, Z.M. *The effect of growth regulators on the productivity of white cabbage / Z. M. Khasaev, K. M. Musaev // "Green" economy of real estate and management of land and property complex / Collection of scientific papers on the materials of the scientific-practical conference.* – M., - 2018. - S. 133 - 140.

УДК 631.586:631.459

#### ОСОБЕННОСТИ ПРОЯВЛЕНИЯ ПРОЦЕССОВ ЭРОЗИИ ПОЧВ В ПРЕДГОРЬЯХ ДАГЕСТАНА

**И.Б. МАГАРАМОВ**, канд. с.-х. наук, доцент  
**Б.И. ШИХСАИДОВ**, канд. техн. наук, профессор  
**М.Г. АБДУЛНАТИПОВ**, канд. техн. наук, доцент  
**Г.Р. ГАДЖИБАБАЕВ**, канд. техн. наук, доцент  
**И.И. КУЗНЕЦОВА**, старший преподаватель  
**ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, г. Махачкала**

#### **CHARACTERISTIC FEATURES OF SOIL EROSION PROCESSES DISPLAY IN THE FOOTHILLS OF DAGESTAN**

**I.B. MAGARAMOV**, Candidate of agricultural sciences, associate professor  
**B.I. SHIKHSAIDOV**, Candidate of technical sciences, professor  
**M.G. ABDULNATYPOV**, Candidate of technical sciences, associate professor  
**G.R. GADZHIBABAEV**, Candidate of technical sciences, associate professor  
**I.I. KUZNETSOVA**, Senior teacher  
**Dagestan State Agricultural University, Makhachkala**

**Аннотация.** В статье изложены почвенные ресурсы предгорного Дагестана как объект богарного земледелия. Описаны исследования по эрозии почв, приведены данные по размерам земель, подверженных эрозии, исследованы зависимости водной эрозии от количества осадков, рассмотрена динамика смыва почвы под различными культурами. Дан анализ влияния растительности на показатели эрозии почв.

По результатам исследований, в предгорной зоне Дагестана, несмотря на отдельные годы со значительной мощностью снежного покрова, поверхностный сток талых вод и смыв почвы характеризуются весьма незначительными величинами, что говорит о нецелесообразности проведения здесь каких-либо

приемов по защите почв от эрозии в это время года. По результатам исследований можно сделать вывод, что процессы эрозии на пахотных землях более интенсивно проявляются в юго-восточном и центральном предгорьях и вызываются основным стоком дождевых и ливневых вод. При этом наибольший смыв наблюдается под чистым паром и кукурузой, наименьший — под озимой пшеницей.

При возделывании кукурузы смыв почвы происходит в основном в весенне-летний период, когда растения еще слабо развиты, во второй половине лета смыв, как правило, не обнаруживается. При возделывании озимой пшеницы смыв почвы достигал значительных размеров в послеуборочный период, когда почва лишается растительного покрова в результате распашки.

**Ключевые слова:** почва, богарное земледелие, эрозия почв, эффективное использование, зависимость от почвозащитных свойств, связанных агротехникой. Распределение стока, эрозионное расчленение рельефа, его возрастание с севера – запада на юго-восток.

Сток, вызываемый талыми водами, экспозиции пахотных земель, эрозионно опасные периоды.

***Abstract.** The article describes the soil resources of the foothills of Dagestan as an object of rain-fed agriculture. Studies of the soil erosion are described, data on the size of land subject to erosion are given, the dependence of water erosion on the amount of precipitation is investigated, the dynamics of soil washout under different crops is considered. An analysis of the influence of vegetation on the erosion parameters of soil.*

*According to the research results, in the foothills of Dagestan, despite some years with a significant snow cover, the surface runoff of melt water and soil washout are characterized by very small quantities, which indicates the inexpediency of any methods to protect soils from erosion at this time of year. According to the results of studies, it can be concluded that erosion processes on arable lands are more intensively displayed in the South-Eastern and Central foothills and are caused mainly by the flow of rain and storm water. At the same time, the greatest washout is observed under pure steam and corn, the smallest — under winter wheat.*

*When cultivating corn, soil flushing occurs mainly in spring and summer, when the plants are still poorly developed, in the second half of summer - flushing, as a rule, is not detected. When cultivating winter wheat, soil flushing reached significant sizes in the post-harvest period, when the soil is deprived of vegetation as a result of plowing.*

**Keywords:** soil, rain fed agriculture, soil erosion, effective use, dependence on soil protection properties, agrotechnics related, water spreading, erosion ruggedness of relief, it's increase from north-west to south-east, meltwater runoff, arable land exposure, dangerous periods in soil erosion.

### Введение

Почвенные ресурсы предгорий Дагестана служат основным объектом богарного земледелия, и поэтому вопросы их рационального использования связаны с разработкой мероприятий по борьбе с эрозией почв.

Знание закономерностей и особенностей проявления эрозионных процессов является основой для эффективного использования земель путем применения той или иной агротехники, специализации хозяйства и размещения сельскохозяйственных культур на склонах в зависимости от их почвозащитных свойств.

Изучением процессов эрозии почв в Дагестане занимались многие исследователи [1,2,3,4].

### Материалы и методы

Работа выполнена в Дагестанском ГАУ совместно с Дагестанским НИИСХ. Исследования проводились в предгорной зоне Кизилюртовского, Буйнакского, Каякентского и Сергокалинского районов. С целью изучения особенностей развития процессов эрозии на распахиваемых склоновых землях в предгорьях Дагестана нами в течение нескольких лет проводились наблюдения в юго-восточном, центральном и северо-западном предгорьях за сезонным смывом почвы под различными культурами.

### Результаты исследований

Размеры эрозии в Дагестане достигают от 15—20 до 200 и более т/га в год. Столь высокие показатели разрушения почвы на территории

Дагестана связаны с большой изрезанностью рельефа, где склоновые земли составляют около 60% площади республики. Чтобы представить себе, насколько интенсивно протекают процессы эрозии в Дагестане по сравнению с другими регионами, достаточно указать, что для понижения поверхности водосбора бассейна рек Сулака и Самура на 1 мм требуется всего 5—7 месяцев, тогда как для реки Волги — 140 лет.

В пределах предгорной зоны наибольший смыв почвы происходит в полосе до отметок 500—600 м над уровнем моря, где суммарный объем многолетней эрозии составляет почти 85—90% всего объема эрозии на территории зоны. Это объясняется тем, что здесь сосредоточена почти вся пашня предгорной зоны, тогда как верхнепредгорная подзона занята главным образом лесной и кустарниковой растительностью, под пологом которой эрозионные процессы обычно не получают заметного развития.

В верхнепредгорной подзоне эрозия получила распространение лишь на лесных полянах, используемых под пашню, и на пастбищах, особенно в местах зимовья скота. Эрозионные процессы на склонах предгорий вызываются, как правило, стоком дождевых и ливневых вод.

Средний многолетний сток с 1 км<sup>2</sup> поверхности в предгорной зоне Дагестана составляет 10 л/сек.

По данным С. У. Керимханова и Д. У. Джабраилова, в среднем на поверхностный сток в предгорьях республики приходится 24% годовых осадков.

В целом склоновый сток тесно связан с водным балансом территории, т. е. является ее составной частью. Исходя из показателей, составляющих водный баланс, величина среднегодового поверхностного стока, в общей форме прямо пропорциональна количеству осадков и обратно пропорциональна испарению и просачиванию.

В пределах предгорной зоны Дагестана по мере продвижения с юга на север возрастает годовая сумма осадков, уменьшается суммарное испарение, увеличивается количество просачивающейся в почвогрунт влаги.

В связи с этим в распределении стока обнаруживается определенная дифференциация, обусловленная климатическими и почвенно-геоморфологическими особенностями подзон.

Согласно проведенным исследованиям, доля осадков, которая участвует в формировании склонового стока по мере движения с юга на север предгорий возрастает и в северо-западном предгорье в 3,7 раза больше, чем на юго-востоке. Это дает основание предполагать, что эрозионная опасность территории должна возрастать по направлению с юго-востока на северо-запад. Однако фактически состояние развития эрозионных процессов не соответствует характеру географического распределения стока, что обусловлено, прежде всего, морфометрией рельефа и особенно растительным покровом. Так, эрозионное расчленение рельефа предгорий возрастает с северо-запада на юго-восток. При этом преобладание на территории северо-западных предгорий склонов круче  $12^\circ$  составляет 33,7%, тогда как в центральном и юго-восточном соответственно — 65,3 и 67,4%. Последнее обусловило наибольшую их подверженность эрозии, что видно по наличию здесь эродированных почв, площадь которых в юго-восточном и центральном предгорье достигает 58,3 и 60,4%, в то время как в северо-западном — всего лишь 36,9% от всей территории зоны.

Что касается естественной растительности, то в силу засушливости климата в юго-восточном предгорье она характеризуется изреженностью и в известной степени эфемерностью, что резко снижает ее почвозащитные свойства. Кроме того, на снижение почвозащитных свойств растительности в юго-восточном и центральном предгорье оказывает влияние и наличие значительных площадей эродированных почв, обладающих по сравнению с незэродированными низким плодородием, на которых растительность развивается слабо и не полностью покрывает поверхность почвы. Так объемы многолетней эрозии на пастбищах в среднем, по проведенным исследованиям ученых составляет: в юго-восточном предгорье —  $760 \text{ м}^3/\text{га}$ , в центральном —  $520 \text{ м}^3/\text{га}$ , а в северо-западном — всего лишь  $294 \text{ м}^3/\text{га}$ .

Все вышеприведенные данные характеризуют в основном процессы эрозии на необрабатываемых склонах и по ним, разумеется, трудно судить о величине смыва на пахотных землях, где почва на протяжении большей части года лишена защитного покрова и потому формирование стока происходит в

иных условиях.

Другим фактором, играющим немаловажную роль в развитии процессов эрозии, является соотношение склоновых земель, используемых под пашню в различных частях предгорий. Если принять во внимание, что под распашку обычно используют склоновые земли крутизной не более  $10\text{--}12^\circ$ , то судить о подверженности эрозии пахотных земель того или иного района можно по наличию земель с указанными уклонами. По полученным данным, склоны, имеющие крутизну от 2-х до  $12^\circ$ , занимают: в юго-восточных предгорьях — 15,9% территории, в центральном — 23,5%, в северо-западных — 19,3%. На основании этого можно заключить, что общая расчлененность рельефа в распределении процессов эрозии на пахотных землях предгорий не может служить показателем степени подверженности эрозии той или иной части подзоны.

Учитывая сказанное, отметим, что определяющими факторами в географическом распространении эрозионных процессов на пахотных землях предгорного Дагестана являются распределение и интенсивность выпадающих осадков, а также характер использования пашни.

В отношении распределения осадков по территории предгорий отмечалось выше. Следует добавить, что, по многолетним данным, в характере выпадения осадков в условиях рассматриваемой зоны обнаруживается наличие двух максимумов: в мае — июне и в сентябре. Необходимо подчеркнуть, что в мае и июне осадки носят преимущественно ливневый характер, что и определяет интенсивность проявления почвенно-эрозионных процессов в это время. Причем величина смыва во многом зависит от возделываемых на склоне сельскохозяйственных культур, т. е. их почвозащитных свойств.

Большую роль растительности в защите почв от эрозии отмечали многие как отечественные, так и зарубежные ученые. В настоящее время считается бесспорным, что растительность является мощным противозэрозионным фактором, который сводит до минимума влияние главных условий — уклона, длины склона и др. факторов эрозии почв. Однако почвозащитное действие различных сельскохозяйственных культур не одинаковое, т. к. растения в различной степени и в разные фазы своего развития по-разному покрывают поверхность склонов [5].

Наиболее надежная непрерывная защита обеспечивается многолетними травами. На втором месте после многолетних трав в районах преобладания эрозии, вызываемой нерегулируемым стоком талых вод, стоят озимые культуры, третье место в тех же районах занимают яровые зерновые культуры, четвертое — принадлежит пропашным культурам, которые в первый период своего развития, до смыкания междурядий, слабо защищают поверхность почвы от эрозии [6].

Авторы указывают, что ежегодные потери почв с полей из-под пропашных культур в США составляют от 4,5 до  $225 \text{ т}/\text{га}$ , в то время как под другими культурами (зерновыми, колосовыми), всего от 2,25 до  $36 \text{ т}/\text{га}$ .

*Относительные величины смыва почв по группам культур:*

Бобово-злаковая многолетняя травосмесь	- 0
Клевер	- 1
Озимые хлеба	-
	50
Яровые хлеба	-
	100
Пропашные	-
	200

*Смыв с различных угодий в долях от смыва с пара [7]:*

Оголенная поверхность (пар)	- 1
Пропашные культуры	-
	0,75
Овес	-
	0,25
Пшеница и рожь	-
	0,20
Однолетние травы	-
	0,10
Многолетние травы	-
	0,05

С целью изучения особенностей развития процессов эрозии на распаханых склоновых землях в предгорьях Дагестана нами в течение нескольких лет проводились наблюдения в юго-восточном, центральном и северо-западном предгорьях за сезонным смывом почвы под различными культурами [7, 8].

Для получения объективных показателей хода сезонной эрозии нами в каждой зоне было подобрано по несколько склонов, сходных между собой по форме, крутизне и почвенному покрову.

Смыв изучался на склонах юго-восточной и восточной экспозиции с уклоном 5—10°, занятых посевами озимой пшеницы и кукурузы. Указанные сельскохозяйственные культуры являются основными в предгорьях Дагестана (при богарном земледелии) и занимают в структуре посевных площадей 40—60% пашни. Следует отметить, что в юго-восточном

предгорье, отличающемся засушливостью, часть озимых возделывают по чистым парам, тогда как в других подзонах почву не оставляют под пар. Поэтому на почвенно-эрозионных ключах для сопоставления полученных результатов нами оставались участки под чистый пар во всех подзонах предгорий.

За годы наблюдений годовая сумма осадков за исключением 2015 года в юго-восточном предгорье была выше, чем в центральном и северо-западном, что сильно отличается от средней многолетней, особенно в вегетационный период. Последнее наложило отпечаток и на процессы эрозии. Наибольший суммарный смыв почвы за 3 года наблюдался в юго-восточном и центральном предгорьях, где он в среднем достигал 30,0 и 40,8 м<sup>3</sup>/га, тогда как в северо-западном — 19,2 м<sup>3</sup>/га (табл. 1).

**Таблица 1 - Смыв почвы на склонах при различном использовании пашни в предгорьях Дагестана (м<sup>3</sup>/га)**

Подзона	Сельскохозяйственная культура	Смыв за годы наблюдений			Суммарный объем смыва
		2015	2016	2017	
Юго-восточное предгорье	Чистый пар	4,5	31,5	19,5	55,5
	Кукуруза	2,1	14,0	8,9	25,0
	Озимая пшеница	0	4,0	5,5	9,5
Центральное предгорье	Чистый пар	16,2	31,4	21,7	69,3
	Кукуруза	2,8	25,3	0	28,1
	Озимая пшеница	9,2	4,8	11,	25,0
Северо-западное предгорье	Чистый пар	0	20,	15,7	35,7
	Кукуруза	0	4,8	4,2	9,0
	Озимая пшеница	0	8,0	5,0	13,0

Если рассмотреть распределение осадков в течение года в различных подзонах за время исследований, то, как и по многолетним данным, в юго-восточном и центральном предгорьях обнаруживаются два максимума: (апрель, май и сентябрь), тогда как в северо-западном предгорье осадки в течение года

распределяются более равномерно.

Неравномерность выпадения осадков в юго-восточном и центральном предгорьях и обусловило наибольший смыв почвы в периоды их максимумов. Так, на склонах с посевами кукурузы в юго-восточном и центральном предгорьях почти весь смыв почвы

приходится на апрель—июнь. Значительный смыв в это время объясняется, кроме того, слабым развитием сельскохозяйственных культур в указанный период. При этом наименьший смыв по всем подзонам наблюдался под посевами озимой пшеницы, наибольший — под чистым паром и кукурузой.

В тоже время и осенний период (сентябрь), когда наступал второй максимум, смыв за годы исследований почти отсутствовал. Подобное явление, на наш взгляд, объясняется невысокой интенсивностью выпадения осадков в это время года.

В северо-западном предгорье смыв почвы в течение вегетационного периода распределялся более равномерно.

При рассмотрении динамики смыва почвы под различными культурами по всем подзонам нами было замечено, что объем эрозии, хотя и зависит от величины и характера выпадения осадков, но заметно изменяется по мере роста и развития сельскохозяйственных культур. Так в 2016 году в центральном и северо-западном предгорьях, а в 2017 году в юго-восточном, несмотря на то, что июньские осадки преобладали над майскими, смыв в мае на склонах с посевами кукурузы был больше, чем в июне, а в июле во все годы наблюдений отсутствовал полностью, тогда как под чистым паром сток коррелировал с количеством выпадающих осадков. Такая картина обусловлена тем, что в апреле—мае кукуруза еще слабо развита и из-за широких междурядий не в состоянии защитить почву от разрушающего действия дождевых капель и стекающих вод. Но, уже в июне—июле кукуруза развивает мощную вегетативную массу и полностью покрывает поверхность почвы, что отражается на уменьшении и даже прекращении эрозии во второй половине лета.

На склонах, занятых озимой пшеницей, наименьший смыв наблюдался в весенне-летний период, а в июле—августе, наоборот, возрастал. Это вызвано тем, что озимая пшеница в течение своей вегетации полностью покрывает поверхность почвы вегетативной массой и тем самым снижает процессы эрозии. Наблюдающееся увеличение смыва во второй половине лета объясняется тем, что в условиях предгорного Дагестана озимая пшеница созревает и убирается в конце июня—начале июля. После ее уборки поля распахиваются, в результате чего склоны лишаются защитной растительности и на них довольно легко происходит смыв почвы. Так, за годы исследований смыв почвы на полях, обработанных после уборки озимой пшеницы, достигал 3—10 м<sup>3</sup>/га, т. е. не отличался от объема эрозии наблюдавшейся на участках, оставленных под чистый пар.

Рассмотрим, каковы особенности распространения процессов эрозии почв, вызываемых стоком талых вод в предгорьях Дагестана.

Воздействие снежного покрова на процессы эрозии в условиях пересеченного рельефа обуславливается мощностью снега, запасами влаги в снеге, характером распределения его по экспозициям и по элементам склона, продолжительностью залегания, глубиной промерзания и водопроницаемостью почвы, а также интенсивностью снеготаяния.

В предгорьях Дагестана сравнительно малое количество осадков в зимний период обуславливает и малую мощность снежного покрова, а повторяющиеся

оттепели делают его неустойчивым. Наибольшая продолжительность залегания снежного покрова здесь, по многолетним данным, не превышает: в северо-западных предгорьях — 50 дней, в центральном и юго-восточном — 40—42 дня, а в отдельные годы он совершенно отсутствует. При этом средняя многолетняя мощность снега достигает в юго-восточных и центральном предгорьях 8—10 см, в северо-западном — 15 см, т. е. по мере движения с юга на север количество осадков, выпадающих в виде снега, возрастает. Причем на протяжении всей зимы наблюдается частая смена положительных и отрицательных температур, благодаря чему снежный покров исчезает еще зимой (в феврале). Однако в отдельные годы, когда мощность снега достигает значительных размеров, снег может лежать до середины марта.

Почва в зимний период промерзает очень редко, а если и промерзает, то оттаивает еще до схода снега благодаря глубинной теплоте и под действием талых вод, образующихся в период оттепелей. В результате указанных особенностей поверхностный сток и процессы эрозии под действием талых вод происходят крайне редко.

В целях изучения особенностей формирования поверхностного стока на пахотных склоновых землях нами в различных подзонах предгорного Дагестана на участках с яблечной вспашкой и посевами озимых закладывались временные малогабаритные стокосы площадью размером до 50 м<sup>2</sup> (длина 10 м, ширина 5 м).

Учитывая, что в формировании стока талых вод важную роль играет экспозиция склона, нами производились наблюдения на юго-восточных и северо-западных склонах, т. к. чисто северных и южных экспозиций в предгорной зоне очень мало.

За годы наблюдений наибольшей мощности снежный покров достигал в 2015 и 2016 гг. Снежный покров не превышал 15 см и полностью стаял в первой половине февраля. Следует отметить, что в годы исследований наиболее устойчивый снежный покров образовался в январе—феврале.

Проведенные нами наблюдения за снежным покровом показали, что в его распределении по экспозициям склона при выпадении существенной разницы не наблюдалось. Однако в дальнейшем на склонах южных направлений высота снега резко уменьшалась по сравнению с северными. Такая картина объясняется тем, что в зимний период наблюдались частые оттепели, в результате которых снег на склонах южной ориентации стаял быстрее, чем на северных [9, 10, 11].

Зимний период 2015 отличался значительной суровостью, температура воздуха опускалась до минус 20—25° в юго-восточном и центральном предгорьях и до —28° в северо-западном. Подобной зимы не было в Дагестане с 1993 г. Положительная температура установилась лишь со второй февраля, да и то ночью наблюдались значительные заморозки.

Поверхностный сток талых вод в указанный год образовался лишь в конце первой декады марта, и коэффициент стока не превышал 0,06 (табл. 2).

Столь позднее начало стока и низкие его величины при сравнительно высоких водозапасах в снеге в начале зимы произошли потому, что значительная часть талой, образовавшаяся при

положительных температурах еще в феврале (благодаря невысокой интенсивности снеготаяния из-за высокой облачности), полностью впиталась в почву, не образовав поверхностного стока. То есть водоотдача из снега была ниже, чем водопроницаемость почвы. Так, по нашим измерениям, проведенным в центральном предгорье, скорость впитывания воды в почву в этот период достигла 0,8—1,0 мм/мин., тогда как наибольшая

водоотдача из снега за день составляла 3,0—3,6 мм [12,13,14,15].

Только в марте, когда установились солнечные дни и температура резко возросла, интенсивность снеготаяния повысилась и образовался поверхностный сток. При этом величина стока по мере движения с юго-восточных предгорий к северо-западным повысилась от 1,0 мм до 3,8 мм (табл. 2).

**Таблица 2 - Жидкий и твердый сток со склонов различной экспозиции на пахотных землях при весеннем снеготаянии в предгорьях Дагестана**

Годы	Подзоны	Экспозиция склонов	Запас воды в снеге, мм	Жидкий сток, мм	Твердый сток, т/га	Коэффициент стока
2015	Юго-восточное предгорье	СЗ	40,6	1,0	0,2	0,02
		ЮВ	36,2	0	0	0
	Центральное предгорье	СЗ	50,0	1,7	0,32	0,03
		ЮВ	45,0	0	0	0
		СЗ	64,0	3,8	1,3	0,06
		ЮВ	60,0	1,2	0,6	0,02
2016	Юго-восточное предгорье	СЗ	16,0	0	0	0
		ЮВ	12,0	0	0	0
	Центральное предгорье	СЗ	20,0	0	0	0
		ЮВ	18,0	0	0	0
		СЗ	28,0	0	0	0
		ЮВ	25,0	0	0	0
2017	Юго-восточное предгорье	СЗ	34,0	0	0	0
		ЮВ	32,0	0	0	0
	Центральное предгорье	СЗ	42,0	0	0	0
		ЮВ	39,0	0	0	0
		СЗ	50,0	1,4	0,86	0,03
		ЮВ	46,0	0	0	0

Вышесказанное объясняется тем, что мощность снега в северо-западных предгорьях была выше, чем на остальной части, в результате чего и больше оказался сток. Кроме того, в южной половине предгорий благодаря более высокой температуре воздуха значительная часть снега стаяла еще до наступления весеннего снеготаяния.

По этой причине сток в юго-восточных и центральных предгорьях наблюдался только со склонов северо-западной экспозиции, так как на юго-восточных он стаял раньше или сохранялся до наступления устойчивого снеготаяния лишь пятнами. В северо-западных предгорьях сток со склонов южной ориентации был в 3 раза меньше, чем в северных, где сохранялся более мощный снежный покров (табл. 2).

Необходимо отметить, что сток во всех подзонах наблюдался только на участках с посевами озимой пшеницы, в то время как на склонах, распаханых под зябь, не был обнаружен. Верхний (0-18 см) слой вспаханной под зябь почвы благодаря рыхлому сложению со значительным количеством межагратных пор обладал более высокой водопроницаемостью, чем почва под озимыми, где она

больше уплотнена.

После снеготаяния заметных промоин на склонах в юго-восточном и центральном предгорьях обнаружено не было, и твердый сток не превышал 0,2—0,32 т/га, тогда как в северо-западном предгорье смыв был в 4—6 раз больше.

Аналогичная картина наблюдалась и в зимний период 2016 года, однако здесь это время было более мягким, и снег в юго-восточных и центральных и предгорьях стаял еще в феврале. В северо-западном он сохранился до марта и образовал незначительный сток и смыв.

#### **Заключение**

Таким образом, в предгорной зоне Дагестана, несмотря на отдельные годы со значительной мощностью снежного покрова, поверхностный сток талых вод и смыв почвы характеризуются весьма незначительными величинами, что говорит о нецелесообразности проведения здесь каких-либо приемов по защите почв от эрозии в это время года. Резюмируя вышеизложенное, можно заключить, что процессы эрозии на пахотных землях более интенсивно проявляются в юго-восточном и центральном предгорьях и вызываются в основном стоком дождевых

и ливневых вод. При этом наибольший смыв наблюдается под чистым паром и кукурузой, наименьший — под озимой пшеницей.

При возделывании кукурузы смыв почвы происходит в основном в весенне-летний период, когда растения еще слабо развиты, во второй половине лета - смыв, как правило, не обнаруживается. При возделывании озимой пшеницы смыв почвы достигал

значительных размеров в послеуборочный период, когда почва лишается растительного покрова в результате распашки.

В связи с этим при разработке мероприятий по борьбе с эрозией в предгорной зоне Дагестана необходимо обратить внимание на указанные эрозионно-опасные периоды.

#### Список литературы

1. Магарамов И.Б., Шихсаидов Б.И. Эрозия и хозяйственная деятельность человека // Проблемы и пути инновационного развития АПК: сборник научных трудов Всероссийской научно-практической конференции. – Махачкала, 2012.
2. Магарамов И.Б., Джабраилов Д.У. Эрозия, ее формы и вред причиняемый сельскому хозяйству // Актуальные проблемы развития АПК: сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции. – Махачкала, 2014.
3. Магарамов И.Б., Джабраилов Д.У., Бабаева А.В. Качественно проведем предпосевную обработку почвы. // Актуальные проблемы развития АПК: сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции. – Махачкала, 2014.
4. Магарамов И.Б., Бамматов И.Ш., Гусейнов Н.М. Особенности основной обработки почвы под пропашные культуры в системе севооборотов // Проблемы и пути инновационного развития АПК: сборник трудов Всесоюзной научно-практической конференции. – Махачкала, 2014.
5. Магарамов И.Б., Бабаева А.В., Гусейнов Н.М., Бамматов И.Ш. Анализ качества вспашки и пути улучшения качества обработки тяжелых почв // Проблемы и перспективы развития агропромышленного комплекса юга России: сборник научных трудов Международной научно-практической конференции. – Махачкала 2015.
6. Магарамов И.Б., Халилов М.Б., Халилов Ш.М. Анализ состояния загрязнения почвы. // Проблемы и перспективы развития агропромышленного комплекса юга России: Проблемы и перспективы развития агропромышленного комплекса юга России: сборник научных трудов Международной научно-практической конференции. – Махачкала, 2015.
7. Магарамов И.Б., Джабраилов Д.У. Минимизация обработки почвы не снижает урожай // Образование, наука, инновационный бизнес сельскому хозяйству регионов ДГСХА: материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 75-летию ДГСХА.- Махачкала, 2007.
8. Магарамов И.Б., Джабраилов Д.У. Сравнительная эффективность горного Дагестана // Современные проблемы и перспективы развития аграрной науки: сборник научных трудов Международной научно-практической конференции. - Махачкала, 2016.
9. Магарамов И.Б., Абдулнатилов М.Г. Приемы обработки склоновых земель и влияние этих обработок на эрозию почв и урожайность озимой пшеницы // Инновации в природообустройстве и защите в чрезвычайных ситуациях: сборник трудов Международной научно-практической конференции. - Саратов, 2016.
10. Магарамов И.Б., Абдулнатилов М.Г., Бабаева А.В. Пути повышения урожайности при возделывании кукурузы // Современные проблемы АПК и перспективы его развития: сборник научных трудов Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. - Махачкала, 2017.
11. Магарамов И.Б., Шихсаидов Б.И., Абдуразаков А.М. Особенности предпосевной обработки почвы при возделывании кукурузы, зерновых и пропашных культур. // Инновационные технологии в АПК: сборник научных трудов Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. – Махачкала 2017.
12. Магарамов И.Б., Шихсаидов Б.И., Абдулнатилов М.Г., Гаджибабаев Г.Р. Дискование, как мелкая минимальная обработка почвы не снижает урожайность озимой пшеницы // Проблемы развития АПК региона. – Махачкала. - 2017. – Т.1. - № 2. – С. 71-74
13. Магарамов И.Б., Шихсаидов Б.И., Гаджибабаев Г.Р., Кузнецова И.И. Типовая группировка и целесообразность применения комбинированных почвообрабатывающих машин и агрегатов: сборник научных трудов Всероссийской научно – практической конференции. – Махачкала, 2017.
14. Магарамов И.Б., Гаджибабаев Г.Р., Бабатов З.Б., Мухтаров В.Н. Пастбищная эрозия, зоны ее распространения и эффективность почвозащитных мероприятий // Основные направления развития науки и образования в АПК: сборник научных трудов Международной научно-практической конференции. – Махачкала, 2018.
15. Халилов М.Б., Халилов Ш.М., Жук А.Ф., Магарамов И.Б. Механизированные операции по предотвращению потерь влаги на сток // Модернизация АПК: сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции. - Махачкала – 2013.
16. Магомедов Н.Р. Пути повышения полевого и лугового кормопроизводства в Дагестане // Бюллетень Ставропольского научно-исследовательского института сельского хозяйства. – 2012. - № 4. – С. 288.
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.



### References

1. Magaramov I. B., Shikhsaidov B. I. Erosion and human activities. // *Proceedings of the all-Russian scientific-practical conference "Problems and ways of innovative development of agriculture"*. - Makhachkala, 2012.
2. Magaramov I. B., Dzhabrailov, D. U. Erosion, its forms and harm caused to agriculture. // *Proceedings of the all-Russian scientific-practical conference "Topical problems of agricultural development"*. - Makhachkala, 2014.
3. Magaramov, I. B., Dzhabrailov, D. U., Babayeva, A.V. Let's make a proper preseeded soil treatment // *Proceedings of the all-Russian scientific-practical conference "Topical problems of agricultural development"*. - Makhachkala, 2014.
4. Magaramov I. B., Bamatov I. S., Guseinov N. M. Features of the main soil treatment for the tilled crops in the crop rotation system. // *Proceedings of the all-Union scientific-practical conference "Problems and ways of innovative development of agriculture"*. - Makhachkala, 2014.
5. Magaramov I. B., Babaev A. V., Guseinov N. M. Bamatov I. S. Analysis of the quality of plowing and the methods of improving the quality of heavy soils treatment. // *Proceedings of the International scientific-practical conference "Problems and prospects of development of agro-industrial complex of the South of Russia"*. - Makhachkala 2015.
6. Magaramov I. B., Khalilov M. B., Khalilov S. M. Analysis of the pollution status of the soil. // *"Problems and prospects of development of agro-industrial complex of the South of Russia"*. - Makhachkala, 2015.
7. Magaramov I. B., Dzhabrailov D.W. Minimization of tillage does not reduce crop // *Proceedings of all-Russian scientific-practical conference dedicated to the 75th anniversary of Dagestan State Agricultural Academy "Contribution of education, science, innovative business to the agriculture regions"*. - Makhachkala, 2007.
8. Magaramov I. B., Dzhabrailov D. U. Comparative efficacy of mountainous Dagestan // *Proceedings of the International scientific-practical conference "Modern problems and prospects of development of agricultural science"*. - Makhachkala, 2016.
9. Magaramov, I. B., Abdulnatipov M.G. The treatment of slope lands and the effect of these treatments on soil erosion and the yield of winter wheat. // *Proceedings of the International scientific and practical conference "Innovations in environmental engineering and protection in emergency situations"*. - Saratov, 2016.
10. Magaramov I. B., Abdulatipov M. G., Babaeva A. V. The ways of increasing the yield in the cultivation of maize // *Proceedings of the all-Russian scientific-practical conference of students, postgraduates and young scientists. "Modern problems of agriculture and prospects of its development"*. - Makhachkala, 2017.
11. Magaramov. I. B. Shikhsaidov B. I. Abdurazakov, A. M. Features of the seedbed preparation in the cultivation of corn, grain and row crops. // *Proceedings of the all-Russian scientific-practical conference with international participation "Innovative technologies in agriculture"*. - Makhachkala 2017.
12. Magaramov I. B., Shikhsaidov B. I., Abdulnatipov M. G., Gadhibabaev G. R. Disking as a small minimum tillage does not reduce yields of winter wheat. // *The problems of the development of the agro-industrial complex of the region. - Makhachkala 2017. Vol.1. No. 2, P. 71-74*
13. Magaramov I. B., Shikhsaidov B. I., Gadhibabaev G. R., Kuznetsova I. I. The model group and the appropriateness of the use of the combined tillage machines and aggregates. // *Proceedings of the all-Russian scientific-practical conference. - Makhachkala, 2017.*
14. Magaramov I. B., Gadhibabaev G. R., Babatov Z. B., Mukhtarov V. N. Pasture erosion, the zones of its distribution and effectiveness of soil conservation measures. // *Proceedings of the International scientific-practical conference "Main directions of development of science and education in agriculture. - Makhachkala, 2018.*
15. Khalilov M. B., Khalilov Sh. M., Zhuk A. F., Magaramov I. B. Mechanized operation to prevent moisture loss through runoff. // *Proceedings of the all-Russian scientific-practical conference "Modernization of agriculture"*. - Makhachkala-2013.
16. Magomedov N.R. Ways of increasing field and meadow forage production in Dagestan // *Bulletin of the Stavropol Research Institute of Agriculture. 2012. No. 4. P. 288.*
17. Abdullaev Zh.N., Magomedov N.R., Gasanov G.N., Beksultanov A.A. The productivity of crop cultures in comparison with the natural phytocenosis in the Primorsk sub-province of Dagestan

УДК 626.84

### СМЕСИТЕЛИ ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ СТОКОВ И МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ В СИСТЕМАХ ОРОШЕНИЯ

Р.Р. МАЗАНОВ<sup>1</sup>, канд. техн. наук, доцент  
 В.А. РУДАКОВ<sup>2</sup>, аспирант  
 Ю.С. УРЖУМОВА<sup>2</sup>, канд. техн. наук, доцент  
 К.А. ДЕГТЯРЕВА<sup>3</sup>, канд. техн. наук, доцент  
 А.М. БОНДАРЕНКО<sup>4</sup>, д-р техн. наук, профессор  
 С.А. ТАРАСЬЯНЦ<sup>2</sup>, д-р техн. наук, профессор,

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

<sup>2</sup> НИМИ им. А.К. Кортунова ФГБОУ ВО Донской ГАУ

<sup>3</sup> ЮРГПУ (НПИ) имени М.И. Платова, г. Новочеркасск

<sup>4</sup> Азово-Черноморский ИИ ФГБОУ ВО Донской ГАУ

## THE LIVESTOCK RUNOFF AND MINERAL FERTILIZER MIXERS IN IRRIGATION SYSTEMS

R.R. MAZANOV<sup>1</sup>, Candidate of technical sciences, Associate Professor

V.A. RUDAKOV<sup>2</sup>, postgraduate student

U.S. URZHUMOVA<sup>2</sup>, Candidate of technical sciences, Associate Professor

K.A. DEGTYAREVA<sup>3</sup>, Candidate of technical sciences, Associate Professor

A.M. BONDARENKO<sup>4</sup>, Doctor of technical sciences, Professor

S.A. TARASYANTS<sup>2</sup>, Doctor of technical sciences, Professor

Dagestan State Agricultural University, Makhachkala

Novocherkassk Engineering and Land Reclamation Institute of the Don State Agricultural University

Platov South-Russian State Polytechnic University, Novocherkassk

Azov-Black Sea Engineering Institute of the Don State Agricultural University

**Аннотация.** С целью определения оптимальных геометрических размеров и гидравлических параметров струйного смесителя, а также напоров рабочего  $H_1$ , подсосываемого  $H_2$  и смешанного потоков  $H_3$  проведены экспериментальные исследования с использованием лабораторной установки. В настоящих экспериментальных исследованиях приводится порядок, методика проведения и результаты выполненных работ по нахождению оптимальных параметров струйного смесителя.

**Ключевые слова:** геометрические и гидравлические параметры, струйные смесители, напор, подача удобрений, оросительная сеть, установка, экспериментальные исследования.

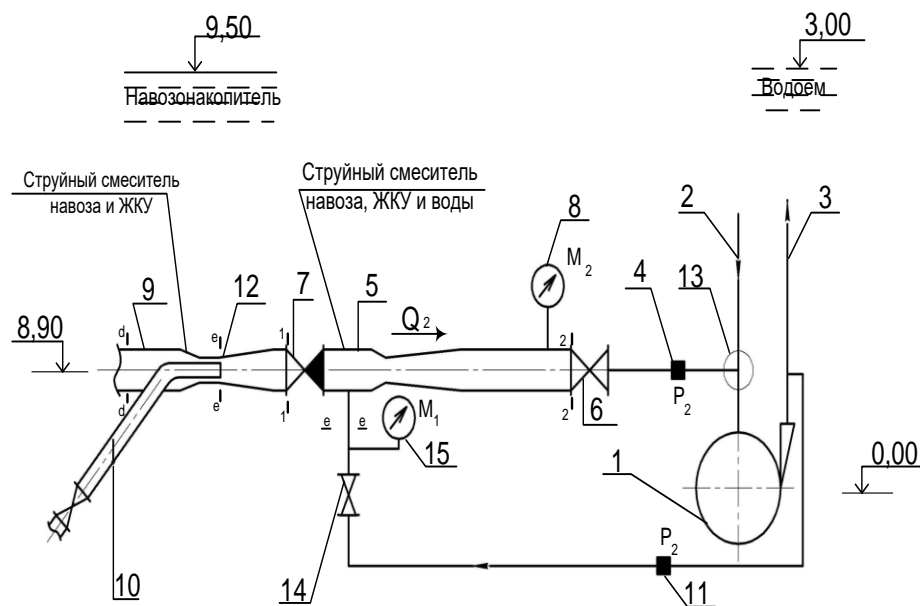
**Abstract.** In order to determine the optimal geometrical dimensions and hydraulic parameters of the jet mixer, as well as the head of working  $H_1$ ,  $H_2$  suction and mixed  $H_3$  flows, experimental studies were carried out using a laboratory unit. In these experimental studies, the order, methodology and results of work performed to find the optimal parameters of the jet mixer are given.

**Keywords:** geometric and hydraulic parameters, jet mixers, pressure, fertilizer feed, irrigation network, unit, experimental studies.

**Введение.** В настоящее время существующие схемы смешения не позволяют эффективно использовать ценные органические удобрения из-за несовершенства их конструкций, в связи с чем рассмотрение особенностей элементов струйных смесителей и определения их оптимальных параметров является актуальной проблемой. Для определения оптимальных

параметров струйного смесителя проводились экспериментальные исследования.

Целью экспериментальных исследований являлось нахождение оптимальных геометрических размеров и гидравлических параметров струйной установки для подачи жидкого навоза и комплексных удобрений в оросительную сеть (рис. 1) [1,4,5,6,8,9].



1 – центробежный насос; 2 – всасывающий трубопровод; 3 – напорный трубопровод; 4, 11 – расходомеры; 5 – струйный смеситель; 6, 14 – задвижки; 7 – обратный клапан; 8, 15 – манометры; 9 – трубопровод подачи жидкого навоза; 10 – трубопровод подачи минеральных удобрений; 12 – кольцевая щель; 13 – узел ввода удобрений

Рисунок 1 – Схема установки для подачи удобрений в оросительную сеть

Установка состоит из центробежного насоса (1) с всасывающим трубопроводом (2), напорного трубопровода (3) для подачи рабочей жидкости к струйному смесителю (5), задвижки (6), обратного клапана (7), манометра (8), жижепровода (9), трубопровода подачи жидких комплексных удобрений (10), суженной кольцевой щели (12) в стволе трубопровода для подачи жидких комплексных удобрений, введенного в жижепровод, узла смещения (13).

Установка работает следующим образом, включается насос (1) при закрытой задвижке (6). вода по трубопроводу (2) через насос (1) поступает в сеть (3) и по трубопроводу (15) к смесителю (5), вследствие закрытого обратного клапана (7) напор в смесителе устанавливается равным напору в сети.

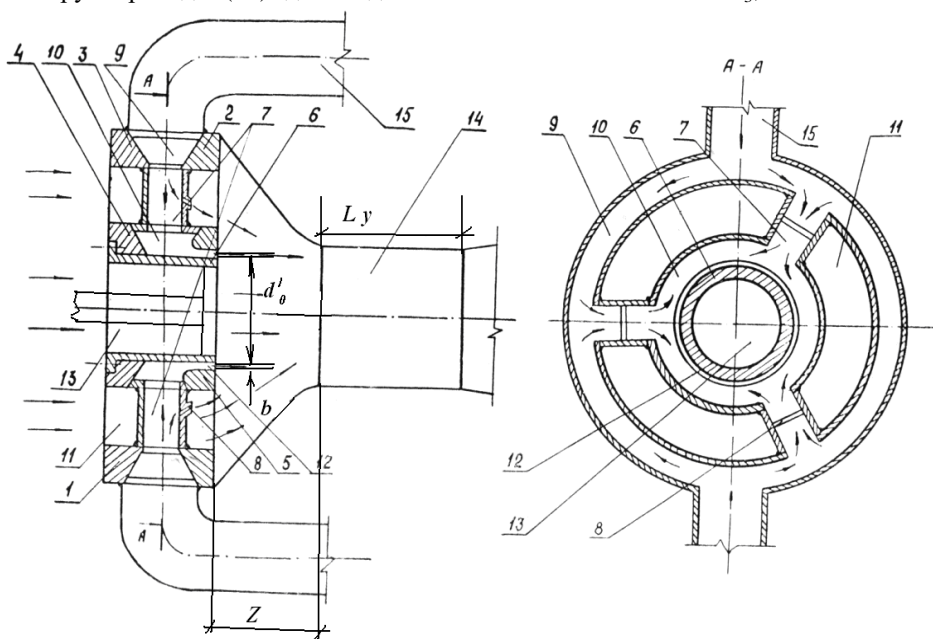
При необходимости подачи в сеть с определенным расходом животноводческих стоков, открывается задвижка (6) и по характеристике струйного смесителя (5) устанавливается необходимое давление по манометру (8), соответствующее определенному подсосываемому расходу стоков. Обратный клапан (7) автоматически открывается вследствие разности сопротивлений в жижепроводе (9) и трубопроводе (10) для подачи

жидких комплексных удобрений, в смеситель (5) (рис. 2) поступают только стоки (сопротивление в трубопроводе (10) для подачи жидких комплексных удобрений увеличено установкой задвижки).

В случае необходимости подачи жидких комплексных удобрений, задвижкой (6) уменьшается напор, контролируемый манометром (8). Расход подсосываемых стоков увеличивается, вследствие чего увеличивается скорость в кольцевой щели (12), а, следовательно, и скоростной напор, происходит выравнивание энергий в створе трубопровода (10) и происходит подсос смесителем жидких комплексных удобрений.

Таким образом, по зависимости показаний манометра от подсосываемого смесителем расхода имеется возможность определить подачу всего комплекса удобрений в оросительную сеть и дозировку в необходимых пропорциях с помощью задвижки (6) и манометра (8).

Экспериментальные исследования проводились на лабораторной установке (рис. 3, 4) для определения оптимальных геометрических размеров и гидравлических параметров струйного смесителя (см. рис. 2); напоров рабочего  $H_1$ , подсосываемого  $H_2$  и смешанного потоков  $H_3$ ;



1 – приемная камера; 2, 3, 4, 5 – фланцы; 6 – цилиндрический патрубок; 7 – соединение патрубков; 8 – щели; 9 – внешний кольцевой канал; 10 – внутренний кольцевой канал; 11 – кольцевой зазор; 12 – активный кольцевой канал; 14 – камера смешения

Рисунок 2 – Схема кольцевого двухповерхностного струйного смесителя

В настоящих экспериментальных исследованиях приводится порядок, методика проведения и результаты выполненных работ, целью которых являлось нахождение оптимальных геометрических параметров  $d'_0$ ,  $b$ ,  $L_c$ ,  $Z$  струйного смесителя.

Лабораторная установка состоит из трёх баков (1, 3, 7), центробежного насоса 6 соединённого с

баками системой трубопроводов, обеспечивающих замкнутый водооборот, манометров (16,17), треугольного водослива (14), шпитценмасштаба и диафрагмы (9) для измерения расходов и ртутного дифференциального манометра (18) струйный смеситель (2) – разборный с изменяющимися параметрами (рис. 4).

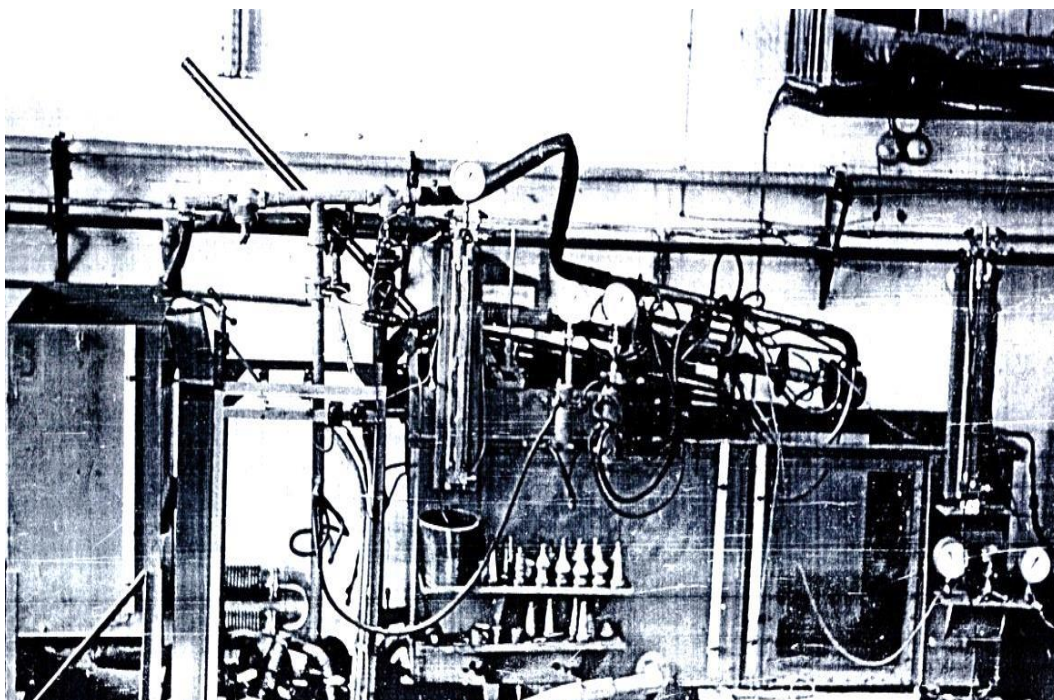
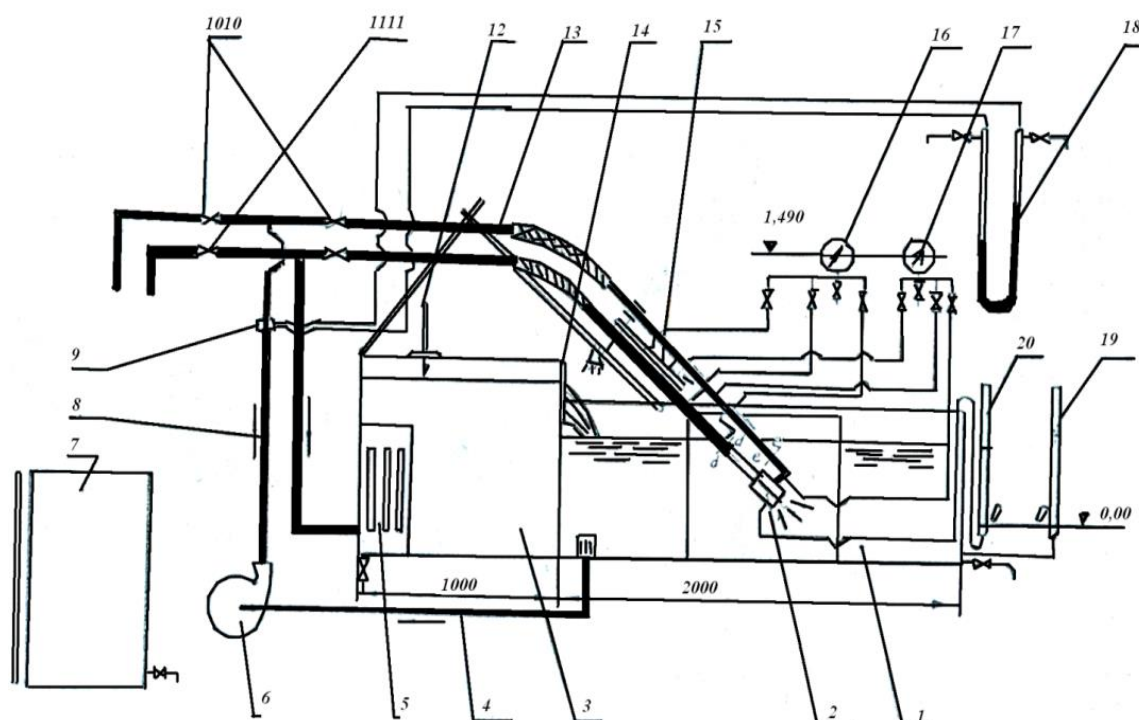


Рисунок 3 – Установка для лабораторных исследований. Общий вид.



1 – рабочий отсек бака; 2 – гидроэлеватор; 3 - напорный отсек бака; 4 – всасывающий трубопровод; 5 – гаситель; насосы 2К-6; 7 – тарировочный бак; 8 – напорный трубопровод; 9 – диафрагма; 10, 10, 11, 11 – задвижки; 12 – шпигельмасштаб; 13 – подъемное устройство; 14 – водослив; 15 – устройство для регулировки длины камеры смешения; 16, 17 – манометры для измерения рабочего и смешанного напоров; 18 – дифманометр; 19, 20 – водяные пьезометры

Рисунок 4 – Схема установки для определения оптимальных размеров струйных смесителей

В качестве критерия оптимальных геометрических размеров и гидравлических параметров принимался КПД струйного смесителя, который, как правило, вычислялся по зависимости:

$$\eta = d_0 \frac{\overline{H}_\Gamma}{H_\Gamma} \quad (1)$$

На первом этапе работы проводились на чистой воде. Предварительными опытами установлено, что в диапазоне расчетных значений  $Z$  значения  $\overline{H}_\Gamma$  близки к const, поэтому критерием эффективности был принят КПД, вычисленный по формуле:

$$\eta = \alpha_0 \cdot \overline{H}_\Gamma \quad (2)$$

Так как КПД есть функция четырех факторов  $d'_0, b, L_{\text{ш}}, Z$ , для сокращения числа опытов и отыскания оптимальных значений факторов применялась теория планирования эксперимента. Для предварительной оценки влияния указанных факторов на КПД проводилась первая группа опытов, условия кодирования и варьирования показаны в таблице 1.

Матрица и величины критерия, КПД показаны в таблице 2.

**Таблица 1 – Кодирование и варьирование факторов**

Факторы	Единицы измерения	КОД	Основной уровень	Интервалы варьирования	Нижний уровень	Верхний уровень
$d'_0$	мм	$x_1$	31,35	2,85	28,5	34,2
$b$	мм	$x_2$	2,1	0,5	1,6	2,6
$L_{\text{ш}}$	мм	$x_3$	90	305	60	120
$Z$	мм	$x_4$	15		10	20

**Таблица 2 – Матрица и величина критерия, КПД**

№/№ опыта	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	%
1	+	+	+	+	31,6
2	-	-	-	-	28,0
3	-	-	+	+	21,1
4	+	+	-	-	27,0
5	-	+	+	-	27,0
6	+	-	-	+	30,6
7	+	-	+	-	25,6
8	-	+	-	+	20,0
9	-	-	+	+	25,5
10	+	+	-	-	20,2
11	+	+	+	+	29,0
12	-	-	-	-	27,0
13	-	+	-	+	28,0
14	-	+	+	-	20,8
15	+	-	-	+	26,5
16	+	-	+	-	29,6

В результате обработки данных таблицы 2 получено уравнение регрессии:

$$\eta = 26,1 - 1,3x_1 + 1,67x_2 - 0,3x_3 - 0,85x_4$$

Анализом уравнения 3 установлена степень влияния факторов  $d'_0(x_1), b(x_2), L_{\text{ш}}(x_3), Z(x_4)$  на КПД смесителя соответственно: 9,8%; 12,6%; 2,2%; 1,3%.

В результате обработки данных методами, изложенными в работах [2, 3,7] получены

математические модели исследуемых процессов, выраженные уравнениями 4 – 9, (таблица 3).

Анализ уравнений 4 – 9 показал, что наибольшее влияние на КПД оказывают величины  $d'_0$  и  $b$ , в связи с чем, была проведена вторая группа опытов, по результатам которой (таблица 4) построены геометрические образы поверхности откликов (изолинии равных КПД (рис. 5)) и зависимость оптимального значения внешнего диаметра  $\overline{d}'_0$  от ширины щели  $b$  (рис. 6).

Таблица 3 – Математические модели исследуемых процессов с учётом статистической зависимости значимости

Коэффициент эжекции	Уравнение
1,3	$\eta = 24,46 + 0,28x_1 + 1,9x_2 - 0,58x_4 - 0,25x_5 - 1,22x_1^2 - 0,72x_5^2 + 0,55x_1x_2$ (4)
1,6	$\eta = 26,74 + 0,49x_1 + 1,05x_2 - 1,08x_4 - 0,55x_5 - 1,54x_1^2 - 0,84x_5^2 + 0,74x_1x_2 + 0,63x_1x_4$ (5)
1,8	$\eta = 27,50 + 0,53x_1 + 0,24x_2 - 1,39x_4 - 0,5x_5 - 2,05x_1^2 - 1,0x_2^2 + 0,96x_1x_2 + 0,98x_1x_4$ (6)
2,0	$\eta = 27,66 + 0,726x_1 - 0,67x_2 - 1,67x_4 - 0,54x_5 - 2,66x_1^2 - 1,16x_2^2 - 0,46x_4^2 + 1,07x_1x_2 + 1,17x_1x_4 - 0,67x_2x_4$ (7)
2,2	$\eta = 27,2 + 0,79x_1 - 1,81x_2 - 2,11x_4 - 0,78x_5 - 3,0x_1^2 - 1,35x_1^2 + 1,59x_1x_2 + 1,72x_1x_4$ (8)
2,5	$\eta = 25,87 + 0,85x_1 - 4,07x_2 - 2,96x_4 - 0,99x_5 - 4,02x_1^2 - 1,52x_2^2 + 1,61x_1x_2 + 2,66x_1x_4 - 1,17x_2x_4$ (9)

Таблица 4 – Двухфакторные модели, полученные в результате 2-ой группы опытов

Коэффициент эжекции	Общий вид	Каноническая формула
1,3	$\eta = 24,5 + 0,28x_1 + 1,9x_2 - 1,22x_1^2 - 0,37x_2^2 + 0,55x_1x_2$	$\eta - 28,2 = -0,28x_1^1 - 1,3x_2^1$
1,6	$\eta = 26,7 + 0,5x_1 + 1,0x_2 - 1,5x_1^2 - 0,8x_2^2 + 0,7x_1x_2$	$\eta - 27,4 = -0,67x_1^1 - 1,7x_2^1$
1,8	$\eta = 27,5 + 0,5x_1 + 0,24x_2 - 2,05x_1^2 - 1,0x_2^2 + 0,96x_1x_2$	$\eta - 27,6 = -0,82x_1^1 - 2,2x_2^1$
2,0	$\eta = 27,6 + 0,73x_1 - 0,67x_2 - 2,6x_1^2 - 1,16x_2^2 + 1,07x_1x_2$	$\eta - 27,8 = -0,99x_1^1 - 2,8x_2^1$
2,2	$\eta = 27,2 + 0,8x_1 - 1,8x_2 - 3,0x_1^2 - 1,3x_2^2 + 1,6x_1x_2$	$\eta - 27,8 = -1,03x_1^1 - 3,32x_2^1$
2,5	$\eta = 25,9 + 0,85x_1 - 4,0x_2 - 4,0x_1^2 - 1,5x_2^2 + 1,6x_1x_2$	$\eta - 28,7 = -1,28x_1^1 - 4,26x_2^1$

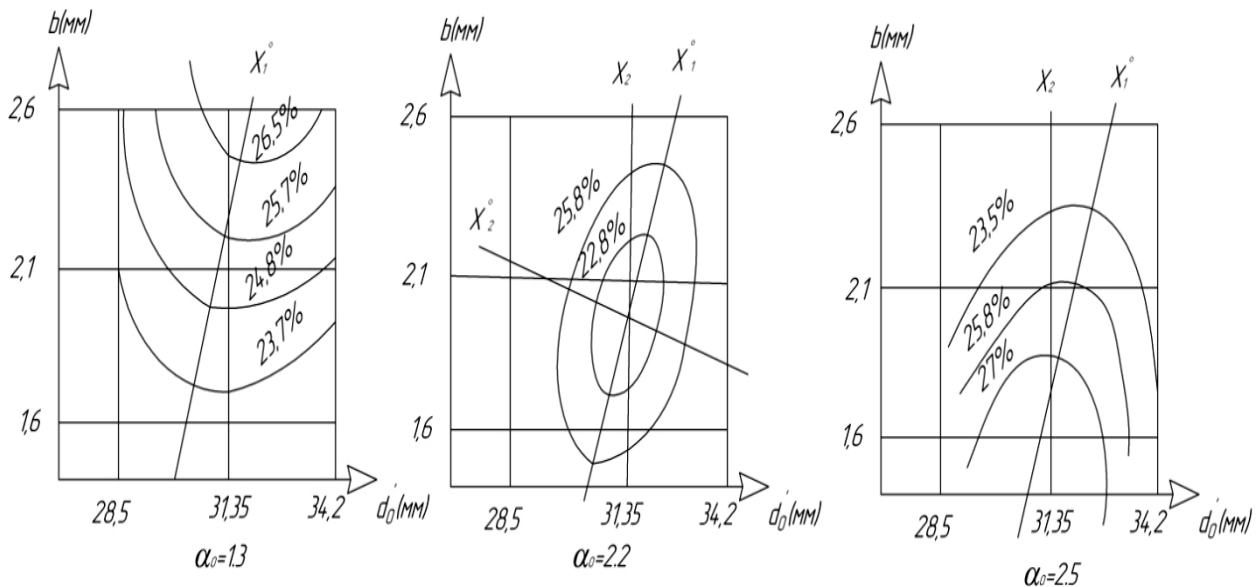


Рисунок 5 – Геометрические образы поверхности, полученные в результате 2-ой группы опытов

Проведенные исследования струйного смесителя новой конструкции дали возможность определить его оптимальные геометрические параметры в определенных интервалах варьирования при коэффициентах эжекции  $\alpha_0 = 1,3 \div 2,5$ .



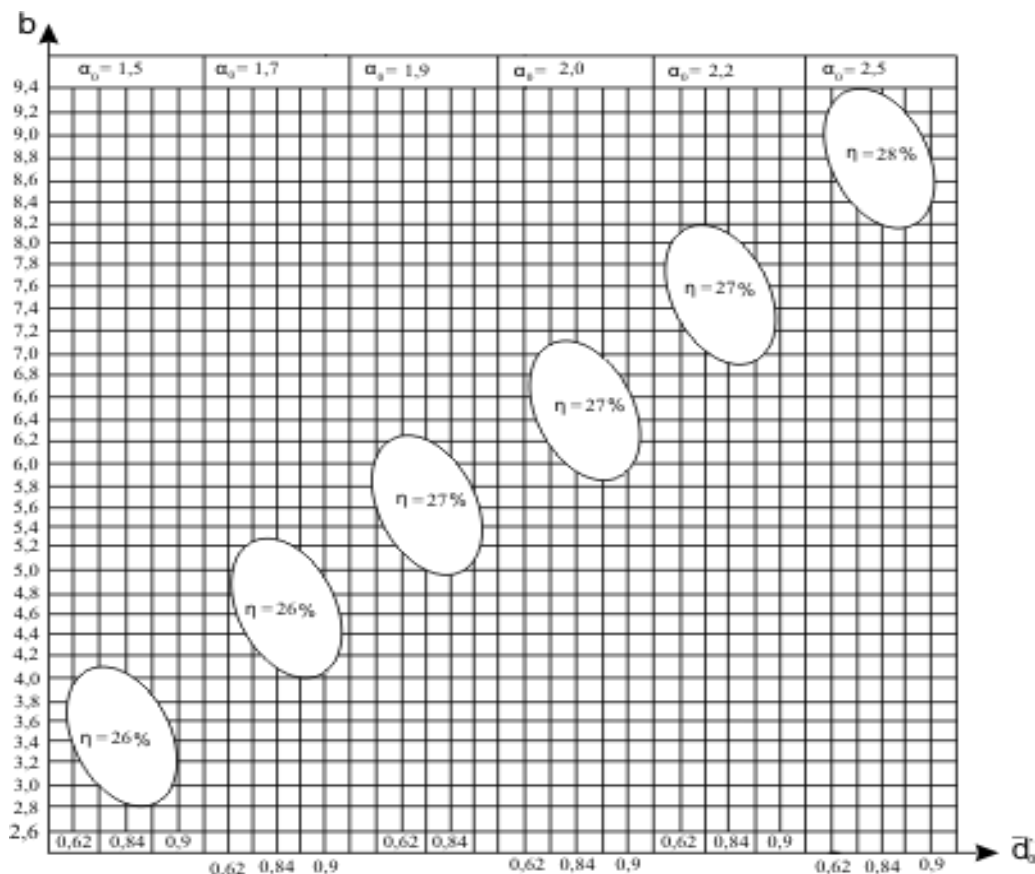


Рисунок 6 – Зависимость оптимального значения внешнего диаметра кольцевой щели сопла  $d'_0$  от ширины щели,  $b$

По результатам экспериментальных исследований были сделаны следующие выводы:

- 1) установлено значение КПД 9,8%; 12,6%; 2,2%; 1,3% в результате проведенной первой группы опытов;
- 2) по второй группе опытов установлено влияние величин  $d'_0$  и  $b$  на коэффициент полезного

действия смесителя;

- 3) выявлена зависимость оптимального значения внешнего диаметра кольцевой щели сопла  $d'_0$  от ширины щели  $b$ , показывающая значение величины КПД в интервалах варьирования при коэффициенте эжекции от 1,3-2,5.

#### Список литературы

1. Пат. №2448450. Российская Федерация, МПК А01 С23/04. Установка для подачи удобрений в оросительную сеть / Е.А. Чайка, К.А. Дегтярева, Д.Н. Кольжанов, С.А. Тарасьянц; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВПО «Новочеркасская государственная мелиоративная академия» – № 2008111757/13; заявл. 27.03.08; опубл. 27.04.2012 г. Бюл. №12.
2. Вознесенский, В.А. Статистические методы планирования эксперимента в технико-экономических исследованиях. – М.: Финансы и статистика, 1981. – 263 с.
3. Головина, Л.И. Линейная алгебра и некоторые ее приложения: учебное пособие для вузов. / Л.И. Головина. – М.: Наука, 1985. – 392 с.
4. Мазанов Р.Р., Тарасьянц С.А. Расчет на прочность воздушно-гидравлических колпаков гасителей гидравлических ударов насосных станций. - Махачкала, 2017.
5. Ефимов Д.С., Пашков П.В., Мазанов Р.Р., Полубедов С.Н., Тарасьянц С.А., Дегтярева К.А. Струйные насосы в гидромеханизации с предварительным гидравлическим рыхлением грунта // Проблемы развития АПК региона. – 2017. – Т. 29. - № 1 (29). – С. 91-98.
6. Тарасьянц С.А., Рахмянская О.И., Мазанов Р.Р., Уржумова Ю.С., Персикова Л.В., Павлюкова Е.Д., Дегтярева К.А. Критерий бескавитационной работы струйных аппаратов // Проблемы развития АПК региона. - 2017. -Т. 29.- № 1 (29). -С. 98-106.
7. Беспалов М.С., Тарасьянц С.А., Уржумова Ю.С., Соколова Е.В., Тарасьянц А.С., Бандюков Ю.В., Мазанов Р.Р., Ефимов Д.С. Анализ существующих методов расчета коэффициента полезного действия струйных аппаратов// Проблемы развития АПК региона. – 2016. – Т. 27. - № 3 (27). – С. 114-117.

8. Мазанов Р.Р., Тарасьянц С.А. Расчет струйных насосов, основанный на теории смешения потоков и элементов теории свободной затопленной струи // Современные технологии и достижения науки в АПК: сборник научных трудов Всероссийской научно-практической конференции. - Махачкала, 2018. - С. 212-215.

9. Мазанов Р.Р., Рудаков В.А., Тарасьянц С.А. Расчет струйных насосов, основанный на теории растекания турбулентной затопленной струи // Современные технологии и достижения науки в АПК: сборник научных трудов Всероссийской научно-практической конференции. - Махачкала, 2018. - С. 222-231.

#### References

1. Patent No. 2448450. Russian Federation, IPC A01 C23 / 04. Installation for the supply of fertilizers to the irrigation network / E.A. Chaika, K.A. Degtyareva, D.N. Kolzhanov, S.A. Tarasyants; Applicant and patent holder is the Novocherkassk State Land Reclamation Academy - No. 2008111757/13; applied on March 27, 2008; published on 04/27/2012, Bull. №12.

2. Voznesensky, V.A. Statistical methods for experiment design in technical and economics studies. - M.: Finance and Statistics, 1981. - 263 p.

3. Golovina, L.I. Linear algebra and some of its applications: Textbook for universities. / L.I. Golovin. - M.: Science, 1985. - 392 p.

4. Mazanov R.R., Tarasyants S.A. Calculation of the strength of air-hydraulic caps of hydraulic shock absorbers of pumping stations. Makhachkala, 2017.

5. Efimov D.S., Pashkov P.V., Mazanov R.R., Polubedov S.N., Tarasyants S.A., Degtyareva K.A. Jet pumps in hydromechanization with primary hydraulic loosening of the soil. The problems of the development of the agro-industrial complex of the region. -2017. -V. 29. -No. 1 (29). Pp. 91-98.

6. Tarasyants S.A., Rakhnyanskaya O.I., Mazanov R.R., Urzhumova Yu.S., Persikova L.V., Pavlyukova E.D., Degtyareva K.A. Criterion for cavitation free operation of jet devices. The problems of the development of the agro-industrial complex of the region. -2017. -V. 29. -No. 1 (29). -P. 98-106.

7. Bepalov M.S., Tarasyants S.A., Urzhumova Yu.S., Sokolova E.V., Tarasyants A.S., Bandyukov Yu.V., Mazanov R.R., Efimov D.S. Analysis of existing methods for calculating the efficiency of jet devices. The problems of the development of the agro-industrial complex of the region. - 2016. - Vol. 27.- No. 3 (27).- Pp. 114-117.

8. Mazanov R.R., Tarasyants S.A. The calculation of jet pumps, based on the theory of mixing flows and elements of the theory of free submerged jet: proceedings of the All-Russian scientific-practical conference "Modern technologies and scientific achievements in the agricultural sector."- Makhachkala, 2018. - p. 212-215.

9. Mazanov R.R., Rudakov V.A., Tarasyants S.A. The calculation of jet pumps, based on the theory of the spreading of a turbulent submerged jet: proceedings of the All-Russian scientific-practical conference "Modern technologies and science in the agricultural sector." - Makhachkala, 2018. - p. 222-231.

УДК 631.527.5 : 633.174.1] : 631.445.51/52

### ФИТОМЕЛИОРАТИВНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ СОРТОВ И ГИБРИДОВ САХАРНОГО СОРГО НА ЗАСОЛЁННЫХ ЛУГОВО- КАШТАНОВЫХ ЗЕМЛЯХ ТЕРСКО – СУЛАКСКОЙ ПОДПРОВИНЦИИ РЕСПУБЛИКИ ДАГЕСТАН

**М. Р. МУСАЕВ**, д-р биол. наук, профессор

**К. Б. АБАКАРОВ**, аспирант

**А.А. МАГОМЕДОВА**, канд. с.-х. наук, доцент

**З.М. МУСАЕВА**, канд. с.-х. наук, доцент

**ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ**, г. Махачкала

### *PHYTOMELIORATIVE POTENTIAL OF VARIETIES AND HYBRIDS OF SWEET SORGHUM ON SALTED MEADOW-CHESTNUT LANDS OF TERSKO-SULAX SUB-PROVINCE OF THE REPUBLIC OF DAGESTAN*

**M.R. MUSAEV**, Doctor of Biological Sciences, professor

**K. B. ABAKAROV**, post graduate student

**A.A. MAGOMEDOVA**, Candidate of Agricultural Sciences, associate professor

**Z.M. MUSAEVA**, Candidate of Agricultural Sciences, associate professor

**Dagestan State Agricultural University, Makhachkala**

**Аннотация.** В статье приведены результаты исследований по сравнительной продуктивности сортов сахарного сорго при разных регуляторах роста. В результате выявлено, что наибольшую урожайность зелёной массы обеспечил сорт Зерноградский янтарь. При применении препарата Гумин в среднем по сортам урожайность повысилась на 0,7 т/га, или на 30,2%. В случае применения препарата Силк продуктивность сортов сахарного сорго увеличилась на 1,88 т/га или 81,0 %.

**Ключевые слова.** Деградация, вторичное засоление, плодородие, сахарное сорго, регуляторы роста, продуктивность.



**Abstract.** The article presents the results of studies on the comparative productivity of varieties of sweet sorghum with different growth regulators. As a result, it was revealed that the highest yield of green mass was provided by the variety Zernogradsky Yantar. When applying Gumin, the average yield increased by 0.7 t / ha, or by 30.2%. In the case of Silk, the productivity of varieties of sweetsorghum increased by 1.88 t / ha or 81.0%.

**Keywords.** Degradation, secondary salinization, fertility, sweetsorghum, growth regulators, productivity.

### Введение

На Юге Российской Федерации потенциал орошаемых земель огромен, но, к сожалению, имеющиеся орошаемые земли используются неэффективно. Средняя урожайность на орошаемых землях составляет 3,2 т/га кормовых единиц вместо реальных 7-10 т/га и более. Отсюда и недостаточное производство отечественной сельскохозяйственной продукции, особенно животноводческой [7].

Площадь орошаемых земель в Республике Дагестан составляет 386,5 тыс. га, но, по данным Всероссийской сельскохозяйственной переписи, фактически поливалось 210,5 тыс. га, без орошения остались 174,1 тыс. га полей, что составляет 54,7% [2].

Для решения проблемы продовольственной безопасности страны, в последнее время наметилось понимание важности восстановления мелиорированных земель, в связи с чем была разработана ФЦП «Развитие мелиорации сельскохозяйственных земель России на период до 2020 года» и соответствующая республиканская целевая программа господдержка в области мелиорации земель увеличилась.

Согласно данным почвенно-мелиоративной группировки почв и условиям рельефа, а также обеспеченности водными ресурсами, Республика Дагестан располагает потенциальными возможностями довести площадь орошаемых земель до 1,2-1,5 млн. га. Но при этом основной проблемой на этих землях является борьба с вторичным засолением. Для повышения плодородия засоленных земель основными мероприятиями являются строительство дренажа и промывки.

Как показала практика освоения данных земель, данный способ рассоления сопровождается со значительными капитальными, трудовыми затратами и большими расходами пресных вод. Кроме того, как показали повторные солевые съемки почв Даггипроводхоза, Севкавгипроводхоза, выполненные на инженерных рисовых системах, эксплуатируемых длительное время (10-15 лет), с годовым расходом воды на орошение риса 25-30 тыс. м<sup>3</sup>/га и больше», ликвидировать полностью засоление в орошаемом земледелии в сложных аридных дельтовых экосистемах Дагестана практически невозможно [1].

В данной ситуации экономически выгодным способом рассоления засоленных земель является фитомелиорация, предусматривающая выращивание культур-освоителей, к числу которых в частности относится сахарное сорго.

В исследованиях, проведенных ранее [3,4,5,6], доказана эффективность выращивания в мелиоративном поле рисового севооборота сорта сахарного сорго Зерноградский янтарь, при режиме орошения, предусматривающего проведение вегетационных поливов при влажности 70-75 % НВ, с расчётом увлажнения почвы на глубину 0,4 м.

Определённый интерес представляет исследование продуктивности перспективных сортов и гибрида сахарного сорго в мелиоративном поле рисового севооборота, на фоне регуляторов роста Гумин, Силк, Чародей, что является актуальным в нынешних условиях.

### Методы исследований

С учётом этого, на прикутаных участках СПК «Кегер» Гунибского района в Бабаюртовской зоне отгонного животноводства, на лугово- каштановых почвах с 2015 года проводятся исследования по следующей схеме.

**Фактор А. Адаптационный потенциал сортов и гибридов сахарного сорго в рисовых севооборотах равнинного Дагестана.** Изучали следующие сорта и гибриды: Кубань 1 (стандарт), Зерноградский янтарь, Лиственит, Зерсил, Елисей.

**Фактор В. Влияние различных регуляторов роста на продуктивность сортов и гибридов сахарного сорго.**

Без обработки (контроль);  
Обработка регулятором Гумин;  
Обработка регулятором Силк;  
Обработка регулятором роста Чародей.  
Опыт полевой, размер делянок-100 м<sup>2</sup>, повторность 4-х кратная.

### Результаты исследований и их обобщение

Фенологические наблюдения показали, что в среднем за 2015-2016 гг. продолжительность вегетационного периода стандарта (Кубань 1) составила 139 дней, а у у среднеспелых сортов Зерноградский янтарь, Лиственит, Зерсил и Енисей колебался в пределах 116 - 120 дней.

В наших исследованиях максимальный вынос солей из почвы обеспечили сорта Зерноградский янтарь и Зерсил (таблица).

На делянках без обработки препаратами вынос составил соответственно 0,69-0,60 т/га. Минимальные показатели отмечены у стандарта и сорта Лиственит – соответственно 0,33- 0,41 т/га.

**Таблица - Вынос токсичных солей сортами сахарного сорго  
(средняя за 2015-2016 гг.)**

Препараты	Сорт (гибрид)	Урожай зелёной массы, т/га	Содержание солей, т/га		Вынос, т/га
			до посева	после уборки	
Без обработки (контроль)	Кубань 1	34,8	95,34	95,01	0,33
	Зерноградский янтарь	39,6	96,13	95,44	0,69
	Лиственит	35,5	96,00	95,59	0,41
	Зерсил	37,3	97,11	96,51	0,60
	Елисей	36,1	96,88	96,39	0,49
Гумин	Кубань 1	37,2	96,00	95,60	0,40
	Зерноградский янтарь	42,9	97,11	96,31	0,80
	Лиственит	38,3	97,23	96,74	0,49
	Зерсил	40,5	96,66	95,95	0,71
	Елисей	39,2	96,89	96,31	0,58
Силк	Кубань 1	39,7	97,13	96,65	0,48
	Зерноград-ский янтарь	46,6	97,88	96,92	0,96
	Лиственит	41,4	96,38	95,80	0,58
	Зерсил	45,1	95,47	94,63	0,84
	Елисей	42,5	96,60	95,91	0,69
Чародей	Кубань 1	38,3	95,55	95,10	0,45
	Зерноград-ский янтарь	44,4	95,87	94,98	0,89
	Лиственит	39,9	97,00	96,55	0,45
	Зерсил	42,1	96,66	95,88	0,78
	Елисей	40,8	95,44	94,81	0,63

При применении препаратов повысилась урожайность зелёной массы а это обеспечило увеличение выноса солей. Вынос в случае применения препарата Гумин составил: у стандарта 0,40 т/га, сортов Зерноградский янтарь, Лиственит, Зерсил и Елисей – соответственно 0,80; 0,49; 0,71; 0,58 т/га, препарата

Силк- 0,48; 0,96; 0,58; 0,84; 0,69 т/га, препарата Чародей- 0,45; 0,89; 0,45; 0,78 и 0,63 т/га.

Таким образом, использование в производстве сортов Зерноградский янтарь и Зерсил на фоне регулятора роста Чародей обеспечивает наибольшее рассоление засоленных почв.

#### 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. - С. 168-185.
2. Земельные ресурсы и их использование // Итоги Всероссийской сельскохозяйственной переписи 2006 г. – М.: ИИЦ «Статистика России», 2008.
3. Мусаев М.Р., Кадималиев К.М. Разработка рационального режима орошения сахарного сорго в рисовых севооборотах Республики Дагестан // Известия Горского ГАУ.- Том 52 (часть 1).-2015.- С. 251-255.
4. Мусаев М.Р., Кадималиев К.М. Эффективность выращивания сахарного сорго в рисовых севооборотах равнинного Дагестана // Проблемы развития АПК региона. - 2014.- №4 (20).- С. 38-41.
5. Мусаев М.Р., Кадималиев К.М. Продуктивность сортов и гибридов сахарного сорго при различных режимах орошения// Проблемы развития АПК региона. - 2015.-№2(22).- С. 36-39.
6. Мусаев М.Р., Кадималиев К.М., Курамагомедов А.У. Адаптивный потенциал сортов и гибридов сахарного сорго в рисовых севооборотах Республики Дагестан // Проблемы развития АПК региона. – 2015.-№4(24). – С.50-52.
7. Щедрин, В.Н. Мелиорация – фактор устойчивого развития АПК России: сборник Современные достижения науки в рациональном природопользовании/ В.Н. Щедрин, П.В. Зволинский, Н. В.Тютюма, Р.К. Туз, - М.: Издательство «Вестник Российской Академии Сельскохозяйственных наук», 2014. –С.11-14.

#### References

1. Balamirzoev, M.A. The soils of Dagestan. Environmental aspects of their rational use / M.A. Balamirzoev, E.M. Mirzoev, A.M. Adzhiev, K.G. Mufaradzhev. - Dagkniгоizdat, Makhachkala - 2008. - p. 168-185.
2. Land resources and their use // Results of the All-Russian Agricultural Census 2006 - Moscow: IITs "Statistics of Russia", 2008.
3. Musaev M.R., Kadimaliev K.M. Development of rational irrigation regime of weat sorghum in rice crop rotation of the Republic of Dagestan // Proceedings of the Gorskiy SAU .- Volume 52 (part 1) .- 2015 .- P. 251-255.
4. Musaev M.R., Kadimaliev K.M. The effectiveness of the cultivation of sweet sorghum in rice crop rotations of flat zone of Dagestan // The Problems of the development of the agroindustrial complex of the region. - 2014.- №4 (20) .- p. 38-41.
5. Musaev M.R., Kadimaliev K.M. The productivity of varieties and hybrids of sweetsorghum with different irrigation regimes // The Problems of the development of the agroindustrial complex of the region. - 2015.-№2 (22) .- p. 36-39.

6. Musaev M.R., Kadimaliev K.M., Kuramagomedov A.U. Adaptive potential of varieties and hybrids of sweet sorghum in rice crop rotation of the Republic of Dagestan // *The Problems of the development of the agroindustrial complex of the region.* -2015.-№4 (24) .- P.50-52.

7. Shchedrin, V.N. Land reclamation is a factor in the sustainable development of the agro-industrial complex of Russia. *Collection Modern advances in science in the environmental management / VN. Shchedrin, P.V. Zvolinsky, N.V. Tyutyum, R.K. Nuz, - M. : Publishing house "Vestnik of the Russian Academy of Agricultural Sciences", 2014. – С.11-14.*

УДК 634.8.037

## ВЛИЯНИЕ МИКРОУДОБРЕНИЙ НА РАЗВИТИЕ И ПРОДУКТИВНОСТЬ ВИНОГРАДНЫХ НАСАЖДЕНИЙ СОРТА МОЛДОВА ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ НА ПЕСКАХ

А. Г. МАКАРОВА<sup>1</sup>, аспирант,  
Г.П. МАЛЫХ<sup>1</sup>, д-р с.-х. наук, профессор  
А.С. МАГОМАДОВ<sup>2</sup>, д-р с.-х. наук, профессор  
А.А. БАТУКАЕВ<sup>2</sup>, ассистент

<sup>1</sup>Всероссийский НИИ виноградарства и виноделия имени Я.И. Потапенко – филиал ФГБНУ «Федеральный Ростовский аграрный научный центр»

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет»

## THE INFLUENCE OF MICROFERTILIZERS ON THE DEVELOPMENT AND PRODUCTIVITY OF THE GRAPE PLANTINGS OF MOLDOVA VARIETY CULTIVATED ON SANDS

A.G. MAKAROVA, graduate student  
G.P. MALYKH, Doctor of Agricultural Sciences, professor  
A.S. MAGOMADOV, Doctor of Agricultural Sciences, professor  
A.A. BATUKAYEV, Assistant

<sup>1</sup>All-Russian Scientific Research Institute of Viticulture and Winemaking, Novochechoksk - branch of Federal Rostov agricultural scientific center

<sup>2</sup>Chechen State University

**Аннотация.** В статье представлены результаты исследований по содержанию бора в почвах Терско-Кумских песков на различной глубине и определению влияния различных доз и сроков внесения корневой подкормки борной кислотой на развитие, продуктивность и качество виноградных насаждений столового сорта Молдова. Оптимальной в условиях песчаных является подкормка, вносимая в растворенном виде на глубину 25-30 см в начале фазы сокодвижения следующего состава: азот, фосфор, калий по 90 кг д.в./га совместно с борной кислотой в дозировке 3кг д.в./га.

**Ключевые слова:** столовый виноград Молдова, дозы борного удобрения, экономическая эффективность, корневая подкормка, песчаные почвы.

**Abstract.** The article presents the results of studies on the boron content of the Terek-Kum sands soils at different depths, and determining the effect of different doses and terms for application of boric acid root fertilizer on the development, productivity and quality of Moldova's table grapes. The fertilizer applied in a dissolved form to a depth of 25–30 cm at the beginning of the sap movement phase, of the following composition: nitrogen, phosphorus, potassium, 90 kg d.c. / ha together with boric acid in a dosage of 3 kg d./ ha is optimum in sandy conditions.

**Keywords:** table grape Moldova, doses of boric fertilizer, cost efficiency, root fertilizing, sandy soils.

В настоящее время твердо установлена необходимость бора как микроэлемента для растений. Содержание бора в растениях составляет – 2-35 мг/кг сухого вещества. Его невозможно заменить другими элементами питания. Экспериментально доказано, что микроэлементы необходимы для многих важнейших биохимических процессов, недостаток элементов замедляет эти процессы и даже останавливает их [1].

Многие растения испытывают потребность в боре в течение всего вегетационного периода. Он необходим для развития меристемы.

Характерными признаками недостатка бора являются отмирание точек роста, побегов и корней, нарушение образования и развития репродуктивных

органов, разрушение сосудистой ткани и т. д. При недостатке этого элемента корневая система развивается слабо, так как бор играет значительную роль в ее развитии. При недостатке бора в почве на виноградных кустах наблюдается короткоузلية, пожелтение листьев, слабое развитие соцветий, сильное горошение ягод [2,3].

Уместно отметить, что существует положительная корреляция между содержанием бора в ягодах и фазами их роста. А именно – наблюдается прогрессирующее повышение уровня бора в сухом веществе по мере созревания ягод [4].

Под влиянием бора улучшается синтез и передвижение углеводов, особенно сахарозы, из листьев

к органам плодоношения и корням. Бор играет важную роль в делении клеток и синтезе белков, является необходимым компонентом клеточной оболочки. Установлено, что размеры поглощения и накопления бора растениями возрастают при повышении содержания калия в почве. В почве бор содержится в форме разнообразных соединений, обладающих различной растворимостью. Усвояемая для растений часть почвенного бора, которая составляет обычно 3-10 % общего его количества, представлена главным образом борной кислотой и растворимыми ее солями. Борная кислота является очень слабой кислотой, имеющей очень низкую константу диссоциации. В обычных почвенных условиях она диссоциирует как одноосновная кислота. Борная кислота как образующаяся в самой почве, так и вносимая в почву в виде удобрения, довольно подвижна, слабо фиксируется почвой и может вымываться осадками. Поэтому почвы районов большого увлажнения бедны подвижными формами бора [5].

**Цель исследований** заключается в выявлении реакции виноградных насаждений столового сорта Молдова на внесение борных удобрений, обеспечивающих получение устойчивых урожаев высоких качественных характеристик в условиях песчаных почв.

Исследования проводились в ГУП ВинХоз «Бурунный» Шелковского района Чеченской Республики в 2014 – 2016 гг.

Объектом исследований стали плодоносящие виноградники столового сорта Молдова со схемой посадки 3×1,5 м.

Опыт: Влияние различных доз и сроков внесения борных удобрений при корневой подкормке на рост, развитие и продуктивность насаждений (сорт Молдова).

I. Вариант: Контроль (без удобрений);

II. Вариант: Фон  $N_{90}P_{90}K_{90}+$  Борная кислота (2 кг д.в./1 га);

III. Вариант: Фон  $N_{90}P_{90}K_{90}+$  Борная кислота (3 кг д.в./1 га);

IV. Вариант: Фон  $N_{90}P_{90}K_{90}+$  Борная кислота (4 кг д.в./1 га);

V. Вариант: Фон  $N_{90}P_{90}K_{90}+$  Борная кислота (6 кг д.в./1 га).

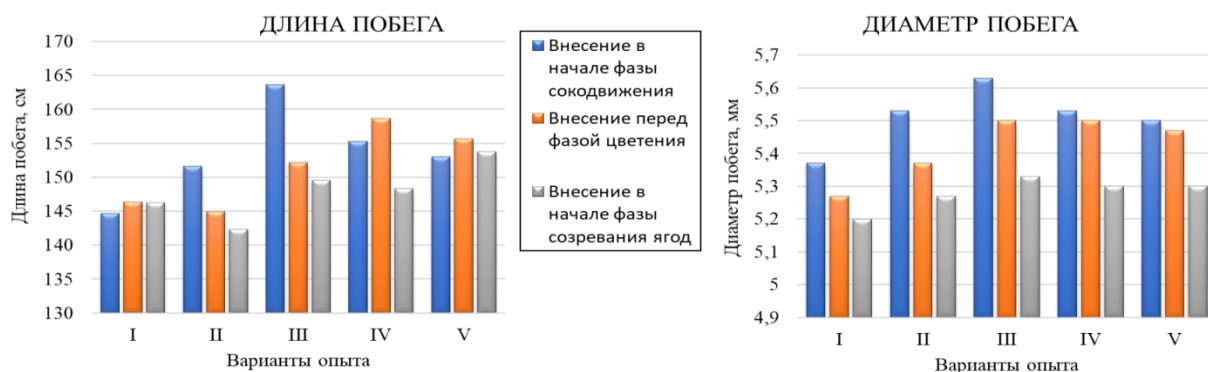
Виноградные насаждения 2007 года посадки. Варианты опыта закладываются в трехкратной повторности, в каждой повторности по 4 растения. Кусты с формировкой длиннорукавной, виноградники укрывные.

Корневую подкормку фоновыми удобрениями: (аммиачная селитра, суперфосфат, калийная соль) вносили в начале фазы сокодвижения. Корневую подкормку борной кислотой проводили в три срока: в начале фазы сокодвижения, перед цветением, и в начале фазы созревания ягод.

**Результаты исследований.** Песчаные почвы крайне бедны водорастворимым бором. Как показал почвенный анализ, валовое содержание бора в изучаемых песчаных почвах на территории ГУП ВинХоз «Бурунный» на глубине до 20 см. составляет 0,13 мг/кг, на глубине 20-40 см. – 0,007 мг/кг, а в разрезе почвы 40-150 см. бора вообще нет; при том, что низким считается содержание 0,650 мг/кг почвы. Полученные данные свидетельствуют о недоступности виноградным растениям основных запасов этого элемента в почве.

Т.к. виноградные растения на изучаемом участке испытывают сильный недостаток бора, внесение корневой подкормки борной кислотой на фоне  $N_{90}P_{90}K_{90}$  способствует повышению содержания в листьях N,  $P_2O_5$  и  $K_2O$ , что дает оценку уровня минерального питания, от которого зависит продуктивность и качество винограда.

Наибольший прирост однолетних побегов был установлен при внесении борного удобрения в начале фазы сокодвижения в дозе 3 кг д.в./га на фоне  $N_{90}P_{90}K_{90}$  (Рисунок 1). Так, при внесении в эту фазу средняя длина побега составила 163,67 см, что больше, чем в другие периоды (152,2 см и 149,53 см), и больше, чем в контроле на 19 см. Средний диаметр побегов в III варианте (фон  $N_{90}P_{90}K_{90} +$  борная кислота 3 кг д.в./га) при внесении удобрений в начале фазы сокодвижения составил 5,63 мм., перед фазой цветения – 5,5 мм, в начале фазы вызревания ягод – 5,33 мм.



**Рисунок 1 – Влияние корневой подкормки борной кислотой на развитие виноградных растений сорта Молдова при внесении в различные сроки (ГУП ВинХоз «Бурунный», 2014 – 2016 г.)**

При проведении корневой подкормки борной кислотой в начале фазы сокодвижения урожайность в контрольном варианте (без удобрений) составила 44,9 ц/га; в варианте с внесением фона  $N_{90}P_{90}K_{90}$  и борного

удобрения дозой 2 кг д.в./1 га – 53 ц/га, 3 кг д.в./1 га – 62,9 ц/га, 4 кг д.в./1 га – 53,1 ц/га, 6 кг д.в./1 га – 51,4 ц/га (Таблица 1). При НСР<sub>05</sub>, равной 1,81, разница по вариантам существенная.

**Таблица 1 – Влияние макро- и микроудобрений на показатели продуктивности винограда сорта Молдова (ГУП ВинХоз «Бурунный», среднее за 2014-2016 гг.)**

Варианты опыта	Средняя масса ягоды, г	Средняя масса грозди, г	Урожайность		Содержание сахаров, г/дм <sup>3</sup>	Кислотность, г/дм <sup>3</sup>
			с 1 га, ц	прибавка к контролю, %		
<b>Внесение в начале фазы сокодвижения</b>						
I. Контроль (без удобрений)	5,41	332,3	44,9	-	152,33	7,83
II. Фон + Борная кислота (2 кг д.в./1 га)	6,34	394	53	18,04	154,33	7,57
III. Фон + Борная кислота (3 кг д.в./1 га)	6,41	462,7	62,93	40,16	157,67	7,47
IV. Фон + Борная кислота (4 кг д.в./1 га)	6,18	381,7	53,13	18,34	154	7,43
V. Фон + Борная кислота (6 кг д.в./1 га)	6,02	367	51,37	14,4	154,33	7,47
НСР <sub>05</sub>	0,13	16,63	1,81	-	2,99	0,32
<b>Внесение перед фазой цветения</b>						
I. Контроль (без удобрений)	5,4	334	43,7	-	149,8	7,83
II. Фон + Борная кислота (2 кг д.в./1 га)	6,37	401	46,5	6,48	151,97	7,6
III. Фон + Борная кислота (3 кг д.в./1 га)	6,39	430,7	50,8	16,25	153,67	7,53
IV. Фон + Борная кислота (4 кг д.в./1 га)	6,18	389,7	49,6	13,5	152,67	7,5
V. Фон + Борная кислота (6 кг д.в./1 га)	5,98	359,3	48,23	10,37	152,67	7,5
НСР <sub>05</sub>	0,15	20,39	1,41	-	1,8	0,16
<b>Внесение в начале фазы созревания ягод</b>						
I. Контроль (без удобрений)	5,38	328,7	41,6	-	150,67	8,03
II. Фон + Борная кислота (2 кг д.в./1 га)	6	394,7	47,9	15,14	152,97	8
III. Фон + Борная кислота (3 кг д.в./1 га)	5,99	403,3	47,07	11,41	154,33	7,97
IV. Фон + Борная кислота (4 кг д.в./1 га)	6,02	409	48	13,6	153,33	7,97
V. Фон + Борная кислота (6 кг д.в./1 га)	5,87	385	46,5	10,21	152,67	7,97
НСР <sub>05</sub>	0,12	10,55	1,69	-	1,79	0,19

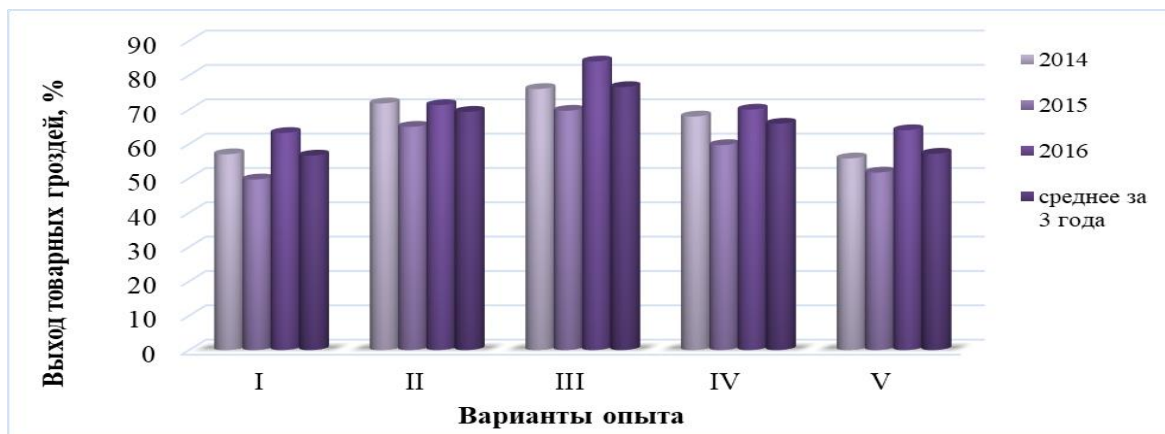
Повышение урожайности обусловлено увеличением средней массы грозди, средней массы ягоды винограда и количества ягод в грозди. Лучшие данные получены при внесении подкормки по варианту III в начале фазы сокодвижения, где на фоне N<sub>90</sub>P<sub>90</sub>K<sub>90</sub> вносили борную кислоту в дозе 3 кг д.в./1 га: средняя масса ягоды – 6,41 г (на 18% больше, чем в контроле), средняя масса грозди – 462,7 г (на 39% больше, чем в контроле), при этом в 1,2 раза увеличилось среднее количество ягод, приходящихся на одну гроздь.

При внесении борной кислоты в дозе 3 кг д.в./1 га в начале фазы сокодвижения урожайность составила 62,93 ц/га, средняя масса грозди – 462,7 г, средняя масса

ягоды – 6,41 г, при внесении перед фазой цветения – 50,8 ц/га, 430,7 г и 6,39 г соответственно, при внесении в начале фазы созревания ягод результаты были еще ниже.

Внесение борной кислоты в начале фазы сокодвижения по варианту III оказало наибольшее положительное влияние на содержание общих сахаров, которое составило 157,67 г/дм<sup>3</sup>, что на 5,34 г/дм<sup>3</sup>, больше, чем в варианте без внесения удобрений.

На протяжении всего периода исследований (2014-2016 гг.) самый высокий выход товарных гроздей устойчиво наблюдался при внесении бора в дозе 3 кг д.в./1га на фоне N<sub>90</sub>P<sub>90</sub>K<sub>90</sub> в начале фазы сокодвижения (Рисунок 2).



**Рисунок 2 - Выход товарных гроздей столового винограда сорта Молдова при внесении бора в начале фазы сокодвижения (ГУП ВинХоз «Бурунный», 2014-2016 гг.)**

Микроудобрения, наряду с увеличением урожайности винограда, оказали положительное влияние и на показатели экономической эффективности. Анализ экономической эффективности применения корневой подкормки

борной кислотой совместно с фоновыми удобрениями N<sub>90</sub>P<sub>90</sub>K<sub>90</sub> на виноградных насаждениях сорта Молдова в начале фазы сокодвижения представлен в Таблице 2.

**Таблица 2 - Экономическая эффективность внесения борной подкормки в начале фазы сокодвижения (ГУП ВинХоз «Бурунный», 2014-2016 гг.)**

Показатели	Вариант опыта				
	I	II	III	IV	V
Урожайность, ц/га	44,9	53,0	62,9	53,1	51,4
Прибавка урожая, ц/га	0,0	8,1	18,0	8,2	6,5
Производственные затраты на 1га, руб.	160633,3	167835,0	169785,6	168021,2	167103,4
Дополнительные затраты на внесение удобрения с учетом их стоимости, руб.	0,0	16300,0	16350,0	16400,0	16450,0
Всего затрат, руб.	160633,3	184135,0	186135,6	184421,2	183553,4
Стоимость полученной продукции, руб.	179600,0	212000,0	251733,3	212533,3	205466,7
В т. ч. дополнительной продукции, руб.	0,0	32400,0	72133,3	32933,3	25866,7
Чистая прибыль с 1 га, руб.	18966,7	27865,0	65597,7	28112,1	21913,3
Окупаемость 1 руб. дополнительных затрат	#ДЕЛ/0!	2,0	4,4	2,0	1,6
Себестоимость 1 ц продукции, руб.	3577,6	3474,2	2957,7	3470,9	3573,4

Стоимость основной и дополнительной продукции определяли по средней закупочной цене 40000 руб. за тонну винограда.

Каждый рубль дополнительных производственных затрат, связанных со стоимостью удобрений и их внесением в почву по варианту III, когда вместе с фоновыми удобрениями вносилась борная кислота в дозе 3 кг д.в./га в начале фазы сокодвижения, окупался - 4,4 руб. выручки, по другим вариантам – от 1,6 руб. до 2,0 руб. Чистый доход по третьему варианту опыта составил 65597,7руб., что составляет 346% от чистого дохода, полученного в

контрольном варианте. Самая низкая себестоимость 1 ц продукции (2957,7руб.) получена так же по третьему варианту: Фон N<sub>90</sub>P<sub>90</sub>K<sub>90</sub>+ Борная кислота (3 кг д.в./1 га).

**Выводы.** На основании полученных результатов исследований и анализа экономической эффективности внесения корневой подкормки по варианту III (фон N<sub>90</sub>P<sub>90</sub>K<sub>90</sub> + Борная кислота (3 кг д.в./1 га)) в период начала сокодвижения является оптимальным для сорта Молдова в условиях песчаных почв.

#### Список литературы

1. Орлов Д. С. Микроэлементы в почвах и живых организмах [Электронный ресурс] /Д. С. Орлов. – URL: <http://www.pereplet.ru/obrazovanie/stsoros/473.html> (Дата обращения: 15.06.2018).
2. Батукаев А. А. Научное обоснование технологий выращивания саженцев и обеспечение физиологической потребности винограда в микроэлементах в агроэкологических условиях Терско-Кумских песков / А.А. Батукаев, А. С. Магоматов. - Грозный: Изд-во Чеченского гос. ун-та, 2015. - 167 с.
3. Батукаев А.А. Влияние борного удобрения на продуктивность насаждений винограда / А.А. Батукаев, А. С. Магоматов. // Вестник Чеченского государственного университета. – 2015. - №3, - С. 98-103.
4. Fregoni M. Aspettidellamicronutrisione di alcune zone viticoleitaliane/ М. Fregoni, А. Scienza // Vignevini. - 1976. - №1. - 41 p.
5. Агрохимия / под ред. В. Г. Минеева. – М.: Наука, 2006. - 751 с.

#### References

1. Orlov D.S. Microelements in soils and living organisms [Electronic resource] / D. S. Orlov. – URL: <http://www.pereplet.ru/obrazovanie/stsoros/473.html> (Reference date: 15/06/2018).
2. Batukayev A. A. Scientific substantiation of technologies for growing seedlings and ensuring the physiological need of grapes for microelements in agroecological conditions of the Terek-Kum sands / A.A. Batukayev, A. S. Magomarov. - Grozny: Publishing House of the Chechen State. University, 2015. - 167 p.
3. Batukayev A.A. The effect of boric fertilizer on the productivity of grape plantations / A.A. Batukayev, A. S. Magomarov. - Bulletin of the Chechen State University. - 2015. №3, p.98-103.
4. Fregoni M. Aspettidellamicronutrisione di alcune zone viticoleitaliane/ M. Fregoni, A. Scienza // Vignevini. - 1976. - №1. - 41 p.
5. Agrochemistry / ed. W. G. Mineev. - M.: Science, 2006. - 751 p.

УДК 634.451:631.521:581.192

## СОРТОВЫЕ ОСОБЕННОСТИ КАЧЕСТВА ПЛОДОВ ХУРМЫ ВОСТОЧНОЙ И ЕЁ ЗНАЧЕНИЕ

М.Д. ОМАРОВ, д-р с-х. наук  
З.М. ОМАРОВА, канд. с-х. наук  
О.Г. БЕЛОУС, д-р биол. наук  
ФГБНУВНИИЦиСК, г. Сочи

### VARIETY FEATURES OF THE QUALITY OF THE KAKI FRUIT AND ITS VALUE

M.D. OMAROV, Doctor of Agricultural Sciences  
Z.M. OMAROVA, Candidate of Agricultural Sciences  
O.G. BELOUS, Doctor of Biological Science  
Russian Research Institute of Floriculture and Subtropical Crops, Sochi

**Аннотация.** В статье представлены данные исследования биохимического состава разных групп (терпкие, нетерпкие и варьирующие) сортов хурмы восточной. Выявлено, что в плодах содержание сухих веществ в зависимости от групп колеблется от 14,1 до 21,0 %. Накопление сахаров в мякоти также зависит от сортовой и групповой принадлежности растений: наибольшее содержание отмечено у сорта 'Seedles' (18,8 %). В результате исследований в плодах хурмы обнаружено оптимальное сочетание витаминов Р и С. Высокое содержание витамина С отмечено у сортов 'Djiro' и 'XX Century' (соответственно 21,8 и 23,5 мг %). Витамин РР в мякоти плодов обнаружен только у сорта 'XX Century', причем в незначительном количестве (0,85 мг%). Плоды хурмы содержат значительные количества дубильных веществ фенольной природы, обуславливающих терпкий (вяжущий) вкус большинства сортов. Накопление их в плодах, в зависимости от сорта, колеблется от 0,257 до 2,202 %. Содержание лейкоантоцианов также варьирует по сортам, значительное накопление определено в плодах сортов 'Seedles' (190,6 мг%) и 'Zenji-Maru' (180,2 мг%). В плодах хурмы отмечено высокое содержание йода (0,63 мкг %). И, кроме того, обнаружено наличие широкого спектра макро- и микроэлементов (в диапазоне – 0,50 – 100 мг %): калий, кальций, натрий, магний, железо, где калий содержится в наибольшем количестве – 100 мг %, а в наименьшем – железо (до 0,50 мг %). Обладающие пищевой и биологической ценностью, экологически чистые и почти безотходные при переработке плоды являются прекрасным сырьем для перерабатывающей промышленности.

**Ключевые слова:** хурма восточная, сорт, плоды, биохимические показатели, витамины, катехины, лейкоантоцианы

**Abstract.** The article presents the data of the study of the biochemical composition of different groups (tart, impatient and varying) of kaki varieties. It has been found that the content of dry matter in fruit varies from 14.1 to 21.0% depending on the groups. The accumulation of sugars in the pulp depends on the varietal and group belonging of plants: the highest content has the variety 'Seedles' (18.8 %). The study results have shown an optimal combination of vitamins P and C. Varieties 'Djiro' and 'XX Century' have a high content of vitamin C (21.8 and 23.5 mg%, respectively). The vitamin PP in the pulp of the fruit has been found only in varieties 'XX Century', and in small amounts (0.85 mg %). Kaki fruit contain significant amounts of tannins of phenol nature, causing astringent taste of most varieties. Their accumulation in fruit depends on the variety and ranges from 0,257 to 2,202 %. The content of leucoanthocyan are varies by species, significant accumulation determined in fruits of cultivars 'Seedles' (190.6 mg %) and 'Zenji-Maru' (180.2 mg %). Kaki fruit has a high iodine content (0.63 µg %). They have a wide range of macro-and microelements (in the range – 0.50 - 100 mg %): potassium, calcium, sodium, magnesium, iron; where potassium is contained in the largest amount – 100 mg %, and in the smallest – iron (up to 0.50 mg %). Fruit have food and biological value, environmentally friendly and almost waste-free; they during processing are an excellent raw material for the processing industry.

**Keywords:** kaki, variety, fruit, biochemical index, vitamins, catechin, leucoanthocyan

К числу важных достоинств хурмы, отличающих её от других субтропических плодовых пород, относятся высокая морозостойкость (температурный минимум минус 18-20<sup>0</sup>С), урожайность, сравнительно небольшая требовательность к почве и довольно высокая устойчивость по отношению к фитопатогенным микроорганизмам. Широкое распространение и признание она получила благодаря качеству её плодов [12, 14].

Плоды хурмы употребляют в пищу как в свежем, так и в сушеном виде. В настоящее время потребители уже знакомы с особенностями этой

культуры. Плоды нетерпкие употребляют в свежем виде, а вяжущие оставляют на дозревание и частично на сушку. Содержание сахаров в плодах разных сортов составляет 15-18% [6, 10, 15]. В сушеных плодах их количество в три-четыре раза выше, чем в свежих.

**Объекты и методы исследований.** Объектами исследований служили семь интродуцированных сортов хурмы восточной: 'Hiakume', 'Hachia', 'Djiro', 'Seedles', 'Zenji-Maru', 'XX Century', 'Fuyu', произрастающих в коллекции Всероссийского научно-исследовательского института цветоводства и субтропических культур (г. Сочи). Сбор плодов

осуществляли в стадии потребительской зрелости. Биохимические анализы проводили в лаборатории физиологии и биохимии растений ВНИИЦиСК и Северо-Кавказского зонального НИИ садоводства и виноградарства. Определение сахаров в плодах определяли методом Бертрана в модификации В.Л. Вознесенского [4], общей кислотности – титрованием с 01 NNaOH; содержание витамина С – йодометрическим методом; сухие вещества – весовым методом, путем высушивания навески плодов при температуре 100<sup>0</sup>С (при достижении постоянного веса).

**Результаты исследований.** Впервые данные о химическом составе плодов хурмы привёл А.Я. Зарецкий (1934). Он сообщал, что в плодах хурмы восточной содержатся легко усвояемые организмом человека моносахара, состоящие в основном из глюкозы (6,57%) и фруктозы (9,26%). В плодах найдены дубильные

вещества (0,25%), пектин (0,9%), клетчатка (0,51%), пентозаны (0,67%), кислоты (0,1%), зольные (0,46%) и азотистые (0,5%) вещества. Пищевая ценность, вкусовые качества и лечебные свойства плодов хурмы восточной определяются наличием биологически активных веществ: сахаров, кислот, витаминов, полифенольных соединений [7].

За годы исследований нами отмечено, что содержание сухих веществ в свежих плодах колеблется от 14,1 до 21,0%, и зависит от группы сортов. Больше всего они накапливаются в плодах сортов терпкой группы ('*Hachia*', '*Seedles*'), далее в варьирующих ('*Hiakume*', '*Zenji-Maru*') и меньше всего – в плодах нетерпких сортов ('*Djiro*', '*XX Century*', '*Fuyu*'). Так, если накопление сухих веществ у сорта '*Hachia*' составляет 20,7 %, то в плодах сорта '*XX Century*' данный показатель меньше на 6,6 % (табл. 1).

**Таблица 1 - Биохимический состав плодов разных сортов хурмы восточной (среднее за 2006-2017 гг.)**

Группа	Сорт	Сухие вещества, %	Сумма сахаров, %	Витамин С, мг%
Варьирующая	' <i>Hiakume</i> '	19,7	15,8	12,4
	' <i>Zenji-Maru</i> '	17,8	14,9	14,9
Среднее по группе		18,8±1,2	15,4±0,8	13,7±1,3
V, %		22,8	25,8	27,1
Нетерпкая	' <i>Djiro</i> '	17,8	14,8	21,8
	' <i>XX Century</i> '	14,1	14,0	23,5
	' <i>Fuyu</i> '	19,8	17,9	16,5
Среднее по группе		17,2±2,9	15,6±2,1	27,3±1,7
V, %		24,1	25,3	19,1
Терпкая	' <i>Hachia</i> '	20,7	14,0	12,2
	' <i>Seedles</i> '	21,0	18,8	21,5
Среднее по группе		20,9±1,0	16,4±3,9	16,9±5,0
V, %		22,2	26,2	25,1

В плодах сортов содержится большое количество сахаров (14,0-18,8%), среди которых преобладает фруктоза и глюкоза, сахарозы в них очень мало (0,8-1,2%), поэтому плоды хурмы восточной относятся к диетическим продуктам. Количество моносахаров в плодах колеблется в зависимости от сорта. Так, в плодах сорта '*Hiakume*'

фруктоза составляет 8,4%, а глюкоза – 6,3%, а у терпкого сорта '*Seedles*' соответственно 10,3 и 7,4% [13]. Отмечено, что сумма сахаров зависит от условий произрастания деревьев хурмы, чем суше климатические условия, тем выше данный показатель. Различия выявлены даже в пределах одной зоны (табл. 2) [8, 18].

**Таблица 2 - Влияние условий произрастания на качественные показатели плодов хурмы восточной (сорт '*Hiakume*')**

Регион	Сумма сахаров, %	Витамин С, мг%	Сухие вещества, %
Республика Абхазия (Сухум)	14,6	15,5	19,7
Азербайджан (Куба)	16,7	43,5	22,4
Узбекистан (Денау)	18,4	10,8	нет данных
Россия:			
Сочи	14,8	15,5	19,6
Туапсе	15,2	18,3	17,2
Геленджик	15,8	23,5	16,9
Республика Дагестан (Гимри)	14,9	21,2	18,7
Республика Крым (Ялта)	17,3	57,5	19,4



Что касается содержания витамина С, то его наибольшее накопление отмечено в плодах «сладкого» сорта ‘XX Century’ (23,5 мг%), ‘Djiro’ (21,8 мг%) и вяжущего сорта ‘Seedles’ (21,5 мг%) (см. табл. 1). Аналогичные данные получены и другими исследователями [17]. Следует отметить, что по содержанию этого элемента плоды культурных сортов хурмы превосходят многие сорта яблок и груш [3, 5].

Плоды хурмы содержат значительные количества дубильных веществ фенольной природы, обуславливающих терпкий (вяжущий) вкус большинства сортов хурмы. Дубильные вещества обладают противовоспалительными, антиаллергическими и противовирусными свойствами. По данным ученых Дагестанского государственного технологического университета, быстрое замораживание плодов разных сортов приводит к уменьшению их количества на 3,5 (‘Hachia’), 6,2 (‘Zenji-Maru’) и 6,7% (‘Hiakume’), а при

хранении – соответственно на 2,4, 4,8 и 3,2% [5].

Терпкие и нетерпкие сорта сильно отличаются не только по общему содержанию дубильных веществ, но, особенно, по количеству водорастворимых свободных дубильных веществ. Причём, мономерные формы фенольных соединений обладают меньшим вяжущим вкусом, чем ди- и олигомеры. Более ответственными за вяжущий вкус хурмы являются продукты конденсации катехинов и лейкоантоцианов (олигомеры). Терпкость плодов зависит от количества дубильных веществ, а их накопление в зависимости от сорта, колеблется от 0,257 до 2,202% [6]. Наибольшее содержание отмечено у сорта ‘Hachia’, ‘Seedles’, ‘Zenji-Maru’, наименьшее у ‘Djiro’ (0,257%).

Содержание лейкоантоцианов в плодах также варьирует по сортам. Значительное накопление лейкоантоцианов определено в плодах сортов ‘Seedles’ (190,6 мг%) и ‘Zenji-Maru’ (180,2 мг%) (табл. 3).

**Таблица 3 - Содержание витаминов (РР), полифенолов и каротиноидов в плодах хурмы восточной**

Помологический сорт	Содержание в плодах хурмы, мг%				
	витамин РР	полифенолов			β-каротин
		катехины	лейкоантоцианы	флавонолы	
‘Hiakume’	-	234,0	58,6	20,0	1,46
‘Hachia’	-	278,0	51,0	16,0	-
‘Fuyu’	-	260,0	92,6	не обнаруж.	1,74
‘XX Century’	0,85	86,0	92,6	15,6	-
‘Djiro’	-	262,0	80,4	12,0	2,90
‘Seedles’	-	256,0	190,6	16,0	1,20
‘Zenji-Maru’	-	174,8	180,2	10,0	1,84
Среднее	0,80±0,1	221,5±57,3	106,6±64,6	14,9±6,5	1,83±0,6
V,%	42,8	3,3	6,9	18,2	44,3

Данные таблицы свидетельствуют, что содержание флавонолов в зависимости от сорта варьирует от 10 мг% (‘Zenji-Maru’) до 20 мг% (‘Hiakume’), в плодах же сорта ‘Fuyu’ они не обнаружены.

Витамин РР в мякоти плодов обнаружен только у сорта ‘XX Century’, причем в незначительном количестве (0,85 мг%).

В плодах хурмы отмечено высокое содержание йода (0,63 мкг%) [9, 11, 16]. Кроме того, обнаружено наличие широкого спектра макро- и микроэлементов (в диапазоне от 0,50 др100 мг%): калий, кальций, натрий, магний, железо, где калий содержится в наибольшем количестве (100 мг%), а в наименьшем – железо (до 0,50 мг%) [8].

Хурма богата такими Р-активными соединениями, как катехины (174,8-278 мг%). Известно, что катехины способствуют снижению кровяного давления. В сочетании с витамином С они предупреждают многие заболевания, в частности, нормализуют проницаемость

капилляров, поддерживают эластичность стенок, уменьшая опасность внутренних кровоизлияний. В результате исследований в плодах хурмы обнаружено оптимальное сочетание витаминов Р и С [1, 2, 9].

В результате изучения химического состава и технических свойств хурмы восточной, можно сказать, что плоды содержат комплекс полезных веществ, среди которых немаловажное значение имеют углеводы, витамины, полифенолы, минеральные вещества, которые способны удовлетворить суточную норму их потребления. Обладающие пищевой и биологической ценностью, экологически чистые и почти безотходные при переработке плоды являются прекрасным сырьем для перерабатывающей промышленности.

Таким образом, плоды хурмы восточной обладают ценными питательными веществами, уникальными лечебно-профилактическими свойствами и, самое главное, продукция этой культуры экологически безопасна.

### Список литературы

1. Базба Э.Г., Белоус О.Г., Омаров М.Д., Омарова З.М. Содержание фенольных соединений в плодах некоторых субтропических культур (хурма восточная, фейхоа) // Фенольные соединения: свойства, активность, инновации: сборник научных статей по материалам X Международного симпозиума «Фенольные соединения: фундаментальные и прикладные аспекты», Москва, 14-19 мая 2018 г. - М.: ИФР РАН, – 2018. - С. 216 – 222.
2. Базба Э.Г., Белоус О.Г., Омаров М.Д., Омарова З.М. Изменение содержания антиоксидантов в плодах некоторых субтропических культур // Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования: Материалы XIII международной конференции. – М.: РУДН, 2018. - С. 163 – 167

3. Витковский В.Л. Плодовые растения мира. – СПб.-М. -Краснодар, 2003. – 592 с.
4. Вознесенский В.Л., Горбачёва Г.И., Шталько Т.П. Определение сахаров по обесцвечиванию жидкости Феллинга // Физиология растений. - 1962. - Т. 9. Вып. 2. - С. 255-257.
5. Гусейнова Б.М., Даудова Т.И. Биохимический состав плодов хурмы, выращиваемой в Дагестане, и его изменение в процессе холодного хранения // Сельскохозяйственная биология. – 2011. - №5. – С. 107-112.
6. Загиров Н.Г., Габиров Т.Г., Тавлуев М.Б. Биохимическая оценка плодов интродуцированных сортов хурмы восточной в сухих субтропиках Южного Дагестана // Субтропическое и декоративное садоводство: сб. науч. тр. - Сочи: ВНИИЦиСК, 2011. - Вып. 44. - С. 115-119.
7. Зарецкий А.Я. Японская хурма. - Л.: Изд-во ВИР, 1934. - 53 с.
8. Омаров М.Д. Хурма восточная в субтропиках России: монография. - Сочи, 2000. - 100 с.
9. Омаров М.Д., Причко Т.Г., Троянова Т.Л. Хурма // Пищевая промышленность. – 2003 - № 10. - С. 80.
10. Омаров М.Д., Беседина Т.Д. Возделывание хурмы восточной в субтропиках России // Монография. – Сочи, 2012. – 162 с.
11. Омаров М.Д., Омарова З.М. Биохимический состав плодов хурмы восточной и фейхоа // Проблемы развития АПК региона. - 2012. - №4. - С.49-53.
12. Омаров М.Д., Загиров Н.Г., Омарова З.М., Авидзба М.А. Атлас сортов и гибридов хурмы восточной. - Сочи-Махачкала-Сухум, 2014. – 93 с.
13. Омаров М.Д., Причко Т.Г. Биохимический состав плодов хурмы восточной разного происхождения // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. - 2015. - №4. - С. 12-17.
14. Омаров М.Д., Омарова З.М. Сорта хурмы восточной (*Diospyros kaki* L.) и их биологические особенности // Субтропическое и декоративное садоводство: сб. науч. тр. - Сочи: ВНИИЦиСК, 2016. - Вып. 57. - С. 69-72.
15. Омаров М.Д., Кулян Р.В. Основные направления селекции хурмы восточной в субтропической зоне Краснодарского края // Проблемы развития АПК региона. – 2017. – Т.1. - №2-30. – С. 42-46.
16. Омаров М.Д. Хурма восточная (*Diospyros kaki* L.) и ее лечебные свойства // Проблемы развития АПК региона. - 2018. - №2 (34). - С. 157-161.
17. Причко Т.Г., Авидзба М.А., Кочурина А.П., Рябова А.С. Определение химического и экологического показателей качества плодов восточной хурмы на территории Абхазии // Вестник РАСХН. - 2011. - №3. - С.325-334.
18. Omarov M., Belous O, Omarova Z. Asian persimmon (*Diospyros kaki* L.) stability to hydrothermal factors of Russia's damp subtropics/Sciences of Europe. Praha, Czech Republic - 2017. - Vol 2, No 11 (11). – pp. 20 – 23. ISSN 3162-2364
19. Алиев Х.А., Мукаилов М.Д., Гасанбеков Б.С. Перспективы интродукции субтропических культур в новые агроэкологические условия // Проблемы развития АПК региона. – 2011. – Т. 8. - № 4. – С. 11-13.

#### References

1. Bazba E.G., Belous O.G., Omarov M.D., Omarova Z.M. The content of phenolic compounds in the fruits of some subtropical cultures (kaki, feijoa) // Phenolic compounds: properties, activity, innovations: scientific articles of the Xth International Symposium "Phenolic compounds: fundamental and applied aspects", Moscow, May 14-19, 2018. – M.: IPP RAS, - 2018. - p. 216 - 222.
2. Bazba E.G., Belous O.G., Omarov M.D., Omarova Z.M. Change in the content of antioxidants in the fruits of some subtropical cultures // New and unconventional plants and their use prospects: Proceedings of the XIII International Conference. - M.: RUDN, 2018. - p. 163 – 167.
3. Vitkovsky V.L. Fruit plants of the world. - St. Petersburg-Moscow-Krasnodar, 2003. - 592 p.
4. Voznesensky V.L., Gorbacheva G.I., Stalko T.P. Determination of sugars by bleaching of the Fehling's solution // Plant Physiology. - 1962. - V. 9. Vol. 2. - p. 255-257.
5. Guseynova B.M., Daudova T.I. The biochemical composition of the persimmon fruit grown in Dagestan, and its change in the process of cold storage // Agricultural Biology. - 2011. - №5. - p. 107-112.
6. Zagirov N.G., Habibov T.G., Tavlujev M.B. Biochemical assessment of the introduced kakifruits varieties in the dry subtropics of Southern Dagestan // Subtropical and Ornamental Horticulture: Collection of scientific works- Sochi: VNIICiSK, 2011. - Vol. 44. - p. 115-119.
7. Zaretsky A.Ya. Japanese persimmon. - L.: VIR Publishing House, 1934. - 53 p.
8. Omarov M.D. Kaki in Russian subtropics // Monograph. - Sochi, 2000. - 100 p.
9. Omarov M.D., Prichko T.G., Troyanova T.L. Persimmon // Food Industry. - 2003. - №10. - P.80.
10. Omarov M.D., Besedina T.D. Cultivation of kaki in the subtropics of Russia // Monograph. - Sochi, 2012. - 162 p.
11. Omarov M.D., Omarova Z.M. The biochemical composition of the fruits of kaki and feijoa. Makhachkala // Scientific and practical journal "The Problems of the development of the agro-industrial complex of the region." Makhachkala, 2012. - №4. - P.49-53.
12. Omarov M.D., Zagirov N. G., Omarova Z.M., Avidzba M.A. Atlas of varieties and hybrids of eastern persimmon. - Sochi-Makhachkala-Sukhum, 2014. - 93 p.
13. Omarov M.D., Prichko T.G. Biochemical composition of the oriental persimmon fruits of different origin// Bulletin of Michurinsky State Agricultural University. - 2015. - №4. - pp. 12-17.
14. Omarov M.D., Omarova Z.M. Biological features of orientalpersimmon varieties (*Diospyros kaki* L.) // Subtropical and Ornamental Horticulture: Collection of scientific works - Sochi: VNIICiSK, 2016. - Vol. 57. - P. 69-72.

15. Omarov M.D., Kulyan R.V. The main directions of the oriental persimmon selection in the subtropical zone of the Krasnodar Krai // The problems of the development of the agro-industrial complex of the region. - 2017. - Vol.1. - № 2-30. - pp. 42-46.

16. Omarov M.D. Oriental persimmon (*Diospyros kaki* L.) and its medicinal properties // The problems of the development of the agro-industrial complex of the region. - 2018. - №2 (34). - p. 157-161.

17. Prichko T.G., Avidzba M.A., Kochurina A.P., Ryabova A.S. Determination of the chemical and environmental quality indicators of fruits of oriental persimmon in the territory of Abkhazia// Vestnik RASKHN - 2011. - №3. - P.325-334.

18. Omarov M., Belous O, Omarova Z. Asian persimmon (*Diospyros kaki* L.) stability to hydrothermal factors of Russia's damp subtropics/Sciences of Europe. Praha, Czech Republic - 2017. - Vol 2, No 11 (11). – pp. 20 – 23. ISSN 3162-2364

19. Aliyev Kh.A., Mukailov M.D., Gasanbekov B.S. Prospects for the introduction of subtropical crops in the new agroecological conditions // The problems of the development of the agro-industrial complex of the region. 2011. Vol. 8. No. 4. P. 11-13.

УДК 631.51

DOI 10.15217/issn2079-0996.2019.2.135

## ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ СПОСОБОВ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ И УДОБРЕНИЙ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

Ю.Н. ПЛЕСКАЧЕВ<sup>1</sup>, д-р с.-х. наук, профессор

Г.В. ЧЕРНОМОРОВ<sup>2</sup>, аспирант

Н.А. БУГРЕЕВ<sup>2</sup>, аспирант

А.А. ПАНОВ<sup>2</sup>, канд. экон. наук, доцент

Е.А. СКОРОХОДОВ<sup>2</sup>, канд. с.-х. наук, доцент

<sup>1</sup>ФГБНУ Агроекологии РАН, г. Волгоград

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ, г. Волгоград

### *ECONOMIC EFFICIENCY OF BASIC SOIL CULTIVATION METHODS AND FERTILIZERS AT CULTIVATION OF WINTER WHEAT*

*YU.N. PLESKACHEV, Doctor of Agricultural Sciences, professor*

*G.V. CHERNOMOROV, post graduate student*

*N.A. BUGREEV, post graduate student*

*A.A. PANOV, Candidate of Economics, associate professor*

*E.A. SKORHODOV, Candidate of Agricultural Sciences, associate professor*

*FGBNU Agroecology RAS, Volgograd*

*Volgograd State Agricultural University, Volgograd*

**Аннотация.** В статье приводятся результаты исследований по возделыванию озимой пшеницы в условиях тёмно-каштановых почв Ростовской области. Урожайность озимой пшеницы в наших опытах зависела как от количества осадков в период вегетационного периода, так и количества подкормок КАСом, а также от обработок регуляторами роста. В среднем за три года исследований наибольшая урожайность озимой пшеницы получена на варианте трёх подкормок КАСом и обработок регулятором роста Альбитом и равнялась 5,47 т/га. На варианте трёх подкормок КАСом и обработок регулятором роста Силком она была на 0,12 т/га меньше, на варианте трёх подкормок КАСом и обработок регулятором роста Цирконом урожайность была на 0,15 т/га меньше. Наименьшая урожайность оказалась на варианте без удобрений и применения регуляторов роста и составила 3,72 т/га. Наибольшая прибыль и рентабельность формировались на варианте с тремя подкормками КАСом и обработками Альбитом.

**Ключевые слова:** озимая пшеница, подкормки КАС, регуляторы роста, урожайность, рентабельность.

**Abstract.** The article presents the results of research on the cultivation of winter wheat on the dark chestnut soils of the Rostov region. The yield of winter wheat in our experiments depended on the amount of precipitation during the growing season, and the number of KAS fertilizing, as well as on the treatment of growth regulators. On average over three years of research the highest yield of 5,47 t/ha has the winter wheat sample three times fertilized by KAS and treated with the growth regulator Albit. The yield of the sample three times fertilized by KAS and treated with the growth regulator Silkom was 0.12 t/ha less, and the yield of the sample three times fertilized by KAS and treated with the growth regulator Zircon was 0.15 t/ha less. The lowest yield had the sample without fertilizers and use of growth regulators and it made up 3.72 t/ha. The highest profit and profitability have been formed in the variant with three times fertilizing with CAS and treatment with Albit.

**Keywords:** winter wheat, KAS fertilizer, growth regulators, productivity, profitability.

**Введение.** Потребность в зерне пшеницы в мире растёт с каждым годом, ежегодный прирост её потребления по оценке международных экспертов составляет не менее 2 % [1,2,3]. Посевные площади из-за своей ограниченности не могут возрастать до бесконечности. Практически все плодородные почвы уже находятся в обработке [4,5]. Отсюда вытекает, что рост валовых сборов зерна возможен только через существенное увеличение урожайности озимой и яровой пшеницы, которое можно решить путём оптимизации минерального питания [6,7,8,9,10].

В связи с этим чрезвычайно актуальным можно считать совершенствование листового питания и технологии производства высококачественного зерна озимой пшеницы в целом и применительно к условиям тёмно-каштановых почв Ростовской области.

**Схема опыта.** Для реализации поставленной цели на опытном поле в ОАО им. Кирова Обливского района Ростовской области был заложен двухфакторный стационарный опыт по схеме ПФЭ 4 х 3.

Фактор А – сроки внесения КАС, фактор В – регуляторы роста.

Фактор А Сроки внесения КАС:

- 1 - Без удобрений (контроль).
- 2 – Одна подкормка в фазу осеннего кушения
- 3 – Две подкормки (первая – в фазу осеннего кушения, вторая в фазу весеннего кушения)
- 4 – Три подкормки (первая – в фазу осеннего кушения, вторая в фазу весеннего кушения, третья в фазу выхода в трубку)

Первая подкормка - осенью в фазу кушения 100 литров на га. Вторая подкормка – весной, в фазу весеннего кушения из расчёта 100 литров на га. Третья подкормка – в начале трубкувания из расчёта 100 литров на га и развести водой до 15 % раствора

Фактор В Регуляторы роста:

- 1 – Без регуляторов роста (контроль)
- 2 – Циркон – обработка семян и опрыскивание в фазу весеннего кушения
- 3 – Силк – обработка семян и опрыскивание в фазу весеннего кушения
- 4 – Альбит – обработка семян и опрыскивание в фазу весеннего кушения

Повторность трёхкратная, размещение вариантов фактора А рендомизированное, вариантов фактора В – методом расщеплённых делянок. Размер посевных делянок первого порядка 60 х 60 м, площадь 3600 м<sup>2</sup>, второго порядка 60 х 15 м, площадь 900 м<sup>2</sup>.

Размер учётных делянок первого порядка 56 х 20 м, площадь 1120 м<sup>2</sup>, второго порядка 56 х 5 м, площадь 280 м<sup>2</sup>.

Опыт закладывался в звене севооборота чёрный пар – озимая пшеница.

В опыте высевался сорт Тарасовская 70.

**Результаты исследований.** Урожайность озимой пшеницы в наших опытах зависела как от количества осадков в период вегетационного периода, так и количества подкормок КАСом, а также от обработок регуляторами роста.

**Таблица 1 – Влияние изучаемых факторов на урожайность озимой пшеницы, т/га**

Сроки внесения КАС	Регуляторы роста	2016	2017	2018	среднее
1 – Без удобрений (контроль).	Контроль	3,24	4,15	3,72	3,70
	Циркон	3,26	4,27	3,75	3,76
	Силк	3,32	4,22	3,81	3,78
	Альбит	3,38	4,39	3,94	3,90
2 – Одна подкормка в фазу осеннего кушения	Контроль	3,61	5,08	4,69	4,46
	Циркон	3,70	5,14	4,91	4,58
	Силк	3,76	5,25	4,83	4,61
	Альбит	3,89	5,49	5,02	4,80
3 – Две подкормки (первая – в фазу осеннего кушения, вторая в фазу весеннего кушения)	Контроль	4,07	5,63	5,12	4,94
	Циркон	4,16	5,70	5,15	4,99
	Силк	4,21	5,74	5,19	5,04
	Альбит	4,29	5,92	5,33	5,18
4 – Три подкормки	Контроль	4,31	5,95	5,44	5,23
	Циркон	4,38	6,10	5,48	5,32
	Силк	4,41	6,13	5,53	5,35
	Альбит	4,49	6,27	5,65	5,47
НСР <sub>05</sub> А		0,08	0,12	0,14	
НСР <sub>05</sub> В		0,04	0,06	0,06	
НСР <sub>05</sub> АВ		0,09	0,17	0,15	

Наибольший уровень урожайности по опыту был получен в 2017 году, самый низкий уровень урожайности озимой пшеницы получен в 2016 году. Корреляция составила 78 %.

В 2016 году наибольшая урожайность озимой пшеницы получена на варианте трёх подкормок КАСом и обработок регулятором роста Альбитом и равнялась 4,49 т/га. На варианте трёх подкормок

КАСом и обработок регулятором роста Силком она была на 0,08 т/га меньше, на варианте трёх подкормок КАСом и обработок регулятором роста Цирконом урожайность была на 0,11 т/га меньше. Наименьшая урожайность оказалась на варианте без удобрений и применения регуляторов роста и составила 3,24 т/га.

В 2017 году наибольшая урожайность озимой пшеницы была получена также на варианте трёх подкормок КАСом и обработок регулятором роста Альбитом и равнялась 6,27 т/га, что было на 39,6 % больше, чем в 2016 году. На варианте трёх подкормок КАСом и обработок регулятором роста Силком она была на 0,14 т/га меньше, на варианте трёх подкормок КАСом и обработок регулятором роста Цирконом урожайность была на 0,17 т/га меньше. Наименьшая урожайность оказалась на варианте без удобрений и применения регуляторов роста и составила 4,15 т/га.

В 2018 году наибольшая урожайность также была получена на варианте трёх подкормок КАСом и обработок регулятором роста Альбитом и равнялась 5,65 т/га. На варианте трёх подкормок КАСом и обработок регулятором роста Силком она была на 0,12 т/га меньше, на варианте трёх подкормок КАСом и обработок регулятором роста Цирконом урожайность была на 0,17 т/га меньше. Наименьшая урожайность оказалась на варианте без удобрений и применения регуляторов роста

и составила 3,72 т/га.

В среднем за три года исследований наибольшая урожайность озимой пшеницы получена на варианте трёх подкормок КАСом и обработок регулятором роста Альбитом и равнялась 5,47 т/га. На варианте трёх подкормок КАСом и обработок регулятором роста Силком она была на 0,12 т/га меньше, на варианте трёх подкормок КАСом и обработок регулятором роста Цирконом урожайность была на 0,15 т/га меньше. Наименьшая урожайность оказалась на варианте без удобрений и применения регуляторов роста и составила 3,72 т/га.

По фактору А (подкормки КАСом) наибольшая урожайность озимой пшеницы формировалась на вариантах с тремя подкормками. Наименьшая урожайность формировалась на контрольном варианте без применения минеральных удобрений. По фактору В (регуляторы роста) наибольшая урожайность озимой пшеницы формировалась на вариантах с Альбитом. Наименьшая урожайность формировалась на контрольном варианте без применения регуляторов роста.

Целесообразность возделывания озимой пшеницы в зависимости от способа основной обработки почвы в современных экономических условиях отражено в таблицах 2 и 3.

**Таблица 2 – Затраты труда, горючего и денежных средств на 1 гектар пашни при различных способах основной обработки черного пара под посев озимой пшеницы**

Фактор А	Фактор В	Затраты труда, ч/час	Затраты ГСМ, кг	Прямые затраты, руб	Затраты, включающие стоимость удобрений, регуляторов роста, руб
Без удобрений	Контроль	6,83	52,8	12824	0
	Циркон	6,95	56,3	13124	300
	Силк	6,95	56,3	13124	300
	Альбит	6,95	56,3	13124	300
Одна подкормка	Контроль	7,03	56,8	13274	450
	Циркон	7,15	60,3	13574	750
	Силк	7,15	60,3	13574	750
	Альбит	7,15	60,3	13574	750
Две подкормки	Контроль	7,23	60,8	13724	900
	Циркон	7,35	64,3	14024	1200
	Силк	7,35	64,3	14024	1200
	Альбит	7,35	64,3	14024	1200
Три подкормки	Контроль	7,43	64,8	14174	1350
	Циркон	7,55	68,3	14474	1650
	Силк	7,55	68,3	14474	1650
	Альбит	7,55	68,3	14474	1650

Затраты труда в наших опытах варьировали от 6,83 до 7,55 ч/час. Затраты ГСМ изменялись от 52,8 кг на 1 га до 68,3 кг на 1 га. Прямые материальные затраты находились в пределах от 12824 до 14474 рублей.

Наименьшие затраты труда, затраты ГСМ и прямые материальные затраты формировались на вариантах без удобрений и без обработок регуляторами роста.

Наибольшие затраты труда, затраты ГСМ и прямые материальные затраты формировались на

вариантах с тремя подкормками и обработками регуляторами роста.

Разница дополнительных затрат на обработки семян и посевов регуляторами роста равнялись 300 рублей на гектар. Стоимость одной подкормки КАСом составляла 450 рублей.

Экономическая эффективность возделывания озимой пшеницы Тарасовская 70 в наших опытах с 2016 по 2018 годы представлена в таблице 3.

Таблица 3 – Экономическая эффективность возделывания озимой пшеницы, среднее за 2016-2018 гг.

Фактор А	Фактор В	Прямые затраты, руб/га	Стоимость валовой продукции, руб	Себестоимость, руб	Прибыль, руб	Рентабельность, %
Без удобрений	Контроль	12824	22200	3466	9376	73,1
	Циркон	13124	22560	3490	9436	71,9
	Силк	13124	22680	3472	9556	72,8
	Альбит	13124	23400	3365	10276	78,3
Одна подкормка	Контроль	13274	26760	2976	13486	101,6
	Циркон	13574	27480	2964	13906	102,4
	Силк	13574	27660	2944	14086	103,8
	Альбит	13574	28800	2828	15226	112,2
Две подкормки	Контроль	13724	29640	2778	15916	116,0
	Циркон	14024	29940	2810	15916	113,5
	Силк	14024	30240	2782	16216	115,6
	Альбит	14024	31080	2707	17056	121,6
Три подкормки	Контроль	14174	31380	2710	17206	121,4
	Циркон	14474	31920	2721	17446	120,5
	Силк	14474	32100	2705	17626	121,8
	Альбит	14474	32820	2646	18346	126,7
						Себестоимость 1

Наибольшая стоимость валовой продукции (32820 рублей на 1 га в среднем) за 2016-2018 годы получалась на варианте с тремя подкормками и обработками Альбитом. Наименьшая стоимость валовой продукции 22200 рублей на 1 га получалась на варианте без подкормок КАСом и без обработок регуляторами роста.

Себестоимость 1 тонны озимой пшеницы находилась в пределах от 2646 рублей на варианте с тремя подкормками КАСом и обработками Альбитом до 3490 рублей на варианте без подкормок и обработками Цирконом.

Наибольшая прибыль (18346 рублей на 1 гектар) формировалась на варианте с тремя подкормками КАСом и обработками Альбитом. На варианте с тремя подкормками КАСом и обработками Силком прибыль была на 720 рублей на га меньше.

На варианте с тремя подкормками КАСом и обработками Цирконом прибыль была на 900 рублей на га меньше, чем на варианте с тремя подкормками КАСом и обработками Альбитом и на 180 рублей на га меньше, чем на варианте с тремя подкормками КАСом и обработками Силком.

Наименьшая прибыль (9376 рублей на 1 га) получалась на варианте без подкормок КАСом и без обработок регуляторами роста.

Наибольшая рентабельность (126,7 %) формировалась на варианте с тремя подкормками КАСом и обработками Альбитом. На варианте с

тремя подкормками КАСом и обработками Силком рентабельность была на 4,9 % меньше.

На варианте с тремя подкормками КАСом и обработками Цирконом рентабельность была на 6,2 % меньше, чем на варианте с тремя подкормками КАСом и обработками Альбитом и на 1,3 % меньше, чем на варианте с тремя подкормками КАСом и обработками Силком.

Наименьшая рентабельность (71,9) получалась на варианте без подкормок КАСом и обработками регулятором роста Цирконом.

**Заключение.** При возделывании озимой пшеницы в подзоне тёмно-каштановых почв Ростовской области рекомендуется применять три подкормки жидкими азотными удобрениями марки КАС-32; первая подкормка – осенью, в фазу кущения - 100 литров на га; вторая подкормка – весной, в фазу весеннего кущения из расчёта 100 литров на га; третья подкормка – в начале трубкования из расчёта 100 литров на га и разведения водой до 15 % раствора.

Применять регулятор роста Альбит при обработке семян и опрыскивании в период вегетации. Предпосевная обработка семян. Норма расхода 30 г/т. Расход рабочей жидкости — 10 л/т. Опрыскивание в период вегетации в фазах: кущение-выход в трубку и колошение-цветение. Норма расхода-0,04 л/га. Расход рабочей жидкости – 300 л/га.

#### Список литературы

1. Беленков А.И., Зеленев А.В., Амантаев Б.О. Приемы биологизации в севооборотах Нижнего Поволжья // Земледелие. – 2014. - № 1. – С. 23-26.

2. Власова, О.И. Научное обоснование приёмов сохранения плодородия почв при возделывании пшеницы озимой в условиях Центрального Предкавказья: автореф. дис. ...д-ра с.-х. наук.: 06.01.01 / Власова Ольга Ивановна. – Ставрополь, 2014. - 44 с.
3. Беленков А.И., Зеленов А.В., Уришев Р.Х., Семинченко Е.В. Приемы повышения содержания органического вещества почвы и продуктивности полевых севооборотов Нижнего Поволжья // Вестник Алтайского ГАУ. – 2016. - №212 (146), декабрь. – С. 5-11.
4. Перекрестов Н.В. Сохранение и повышение плодородия почв в агроландшафтах Нижнего Поволжья / Н.В. Перекрестов. - Волгоград, 2010. – С.92.
5. Беленков А.И., Сабо Умар. Сравнительная оценка эффективности технологий возделывания яровой пшеницы в условиях Республики Нигерия //АгроЭкоИнфо.-2015. - № 1, [http //acroecoinfo. narod, ru /journal / STATYI/2015/1 /st-03.doc](http://acroecoinfo.narod.ru/journal/STATYI/2015/1/st-03.doc).
6. Гимбатов, А.Ш. Программирование урожая озимой пшеницы на основе оптимизации минерального питания в равнинной зоне Дагестана / А.Ш. Гимбатов, М.Д. Мукайлов, А.Б. Исмаилов, Г.А. Алимйрзаева, Е.К. Омарова // Проблемы развития АПК региона. – 2018. - № 4. - С.33-39.
7. Магомедов, Н.Р. Влияние приёмов возделывания на продуктивность озимой твёрдой пшеницы в Дагестане / Н.Р. Магомедов, Н.Н. Магомедов, Ж.Н. Абдулаев, Д.Ю. Сулейманов // Проблемы развития АПК региона. – 2018. - № 4. – С.76-80.
8. Магомедов, Н.Р. Эффективные приёмы обработки почвы под озимую пшеницу в равнинной зоне Дагестана / Н.Р. Магомедов, М.Б. Халилов, С.В. Бедоева, М.С. Абазова // Проблемы развития АПК региона. – 2017. - № 2. – С.31-35.
9. Магомедов, Н.Р. Совершенствование технологии возделывания новых высокоурожайных сортов озимой пшеницы в Терско-сулакской подпровинции Республики Дагестан / Н.Р. Магомедов, Д.С. Магомедова, М.Б. Халилов, С.О. Ахмедова // Проблемы развития АПК региона. – 2016. - № 4. – С.76-80.
10. Петров, Н.Ю. Влияние биопрепаратов на изменение микробиологической активности каштановых почв в посевах озимой пшеницы / Н.Ю. Петров, Р.А. Долгова, Е.В. Калмыкова // Интеграционные процессы в науке, образовании и аграрном производстве – залог успешного развития АПК: материалы международной научно-практической конференции. – Волгоград, 2011.-Т. 2. – С. 324-328.

#### **References**

1. Belenkov A.I., Zelenev A.V., Amantaev B.O. *Methods of biologization in the crop rotation of the Lower Volga Region // Agriculture. - 2014. - № 1. - p. 23-26.*
2. Vlasova, O.I. *Scientific grounds of the methods of soil fertility conservation in the cultivation of winter wheat in the conditions of the Central Ciscaucasia: author's abstract of the dissertation for the degree of the Doctor of Agricultural Sciences: 06.01.01 / Vlasova Olga Ivanovna. - Stavropol, 2014. - 44 p.*
3. Belenkov A.I., Zelenev A.V., Urishev R.Kh., Seminchenko E.V. *Methods of increasing the content of soil organic matter and productivity of field crop rotations of the Lower Volga Region // Bulletin of the Altai State Agricultural University - 2016. №212 (146), December. - P. 5-11.*
4. *Perekrestov N.V. Preservation and improvement of soil fertility in the agricultural landscapes of the Lower Volga Region/ N.V. Perekrestov // Study Guide. Volgograd.2010. P.92.*
5. Belenkov A.I., Sabo Umar. *Comparative evaluation of the effectiveness of the cultivation of spring wheat in the conditions of the Republic of Nigeria // AgroEcoInfo. 2015. - № 1, [http //acroecoinfo. narod, ru /journal / STATYI / 2015/1 /st-03.doc](http://acroecoinfo.narod.ru/journal/STATYI/2015/1/st-03.doc).*
6. Gimbatov, A.Sh. *Programming of winter wheat yields based on optimization of mineral nutrition in the lowland zone of Dagestan / A.Sh. Gimbatov, MD Mukailov, A.B. Ismailov, G.A. Alimirzaeva, E.K. Omarova // The problems of the development of the agro-industrial complex of the region. 2018. No. 4. - P.33-39.*
7. Magomedov, N.R. *The influence of cultivation techniques on the productivity of winter durum wheat in Dagestan / N.R. Magomedov, N.N. Magomedov, Zh.N. Abdulaev, D.Yu. Suleymanov // The problems of the development of the agro-industrial complex of the region. 2018. No. 4.- P.76-80.*
8. Magomedov, N.R. *Effective methods of tillage for winter wheat in the flat zone of Dagestan / N.R. Magomedov, M.B. Khalilov, S.V. Bedoeva, M.S. Abazova // The Problems of the development of the agroindustrial complex of the region. 2017. No. 2. - P.31-35.*
9. Magomedov, N.R. *Improving the technology of cultivation of the new high-yielding varieties of winter wheat in the Terek-Sulak sub-province of the Republic of Dagestan / N.R. Magomedov, D.S. Magomedova, M.B. Khalilov, S.O. Akhmedov // The problems of development of the agro-industrial complex of the region. 2016. No. 4. - P.76-80.*
10. Petrov, N.Yu. *The influence of biological products on the change in the microbiological activity of chestnut soils in winter wheat crops / N.Yu. Petrov, R.A. Dolgova, E.V. Kalmykova // Integration processes in science, education and agricultural production - the key to successful development of the agro-industrial complex: Proceedings of the international scientific-practical conference. - Volgograd, 2011.- T. 2. p. 324-328.*

УДК 581.1: 634.722

DOI 10.15217/issn2079-0996.2019.2.140

АДАПТАЦИОННАЯ УСТОЙЧИВОСТЬ СОРТОВ СМОРОДИНЫ КРАСНОЙ  
К СТРЕССОРАМ ПЕРИОДА ПОКОЯО.В. ПАНФИЛОВА<sup>1</sup>, канд. с.-х. наук, ст. науч. сотрудникО.В. КАЛИНИНА<sup>1</sup>, аспирантО.Д. ГОЛЯЕВА<sup>1</sup>, канд. с.-х. наук, вед. науч. сотрудникТ.Н. АШУРБЕКОВА<sup>2</sup>, канд. биол. наук, доцент<sup>1</sup>ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт селекции плодовых культур»,  
Россия, Орловская область, Орловский район<sup>2</sup>ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, г. Махачкала

## ADAPTIVE STABILITY OF RED CURRANT VARIETIES TO COLD PERIOD STRESSORS

*O.V. PANFILOVA<sup>1</sup>, candidate of agr. sci., senior researcher**O.V. KALININA<sup>1</sup>, post-graduate student**O.D. GOLYAEVA<sup>1</sup>, candidate of agr. sci., leading researcher**T.N. ASHURBEKOVA, Candidate of Biological Sciences, associate professor**All-Russia Research Institute of Fruit Crop Breeding, Orel region, Orel district, Russia**Dagestan State Agricultural University, Makhachkala*

**Аннотация.** Предметом исследований являлось изучение влияния стресс-факторов (низкая температура и перепад температур) зимне-весеннего периода на физиологические показатели и полевую оценку состояния растений сортов смородины красной селекции ВНИИСПК разного срока созревания и выявление перспективных для возделывания в условиях Центрально-Черноземного региона. Исследования проводили на участке первичного сортоизучения смородины красной Всероссийского НИИ селекции плодовых культур (ВНИИСПК, г. Орел) в 2014-2016 гг. Устойчивость сортов смородины красной к стрессорам периода покоя определяли с декабря по март по количеству воды в однолетних побегах и их водоудерживающей способности. Оценка состояния растений после перезимовки проводили во второй декаде апреля в полевых условиях. Зимостойкость смородины красной зависит от биологических особенностей сорта, условий произрастания и определяется продолжительностью периода покоя, у зимостойких сортов период покоя более продолжительный. Физиологический период покоя зависит от биологических особенностей растения, а период вынужденного покоя зависит от условий произрастания. Важным звеном в определении зимостойкости сорта является состояние водного режима. У устойчивых сортов смородины красной с понижением температуры содержание воды в побегах снижается, а водоудерживающая способность побегов повышается. В течение зимы оводненность и потеря воды в однолетних побегах смородины красной стабильно колеблется в зависимости от сорта и периода исследования. Результаты физиологических исследований подтверждаются полевыми наблюдениями и являются перспективным методом в селекции ягодных культур на адаптивность. Сорта смородины красной селекции ВНИИСПК со средним (Газель, Белка) и поздним (Дар Орла, Осиповская, Подарок лета) сроками созревания проявили высокую устойчивость к перепадам температур в зимне-весенний период, характеризовались высокими значениями водоудерживающей способности побегов, устойчивостью генеративных почек и незначительными повреждениями куста, которые не приводили к потере урожая, данные образцы являются перспективными для возделывания в Центральном регионе России.

**Ключевые слова:** смородина красная, сорта, зимостойкость, адаптация, водный режим, однолетние побеги.

**Abstract.** The influence of stress-factors (low temperature and temperature change) of a winter-spring period on the physiological features and field evaluation of the condition of red currants of VNIISPK breeding of different ripening dates and the identification of promising varieties for cultivation in the Central-Chernozem region have been studied. The research was carried out at the plot of the primary variety investigation of red currants in the Russian Research Institute of Fruit Crop Breeding (VNIISPK, Orel) in 2014-2016. The resistance of red currant varieties to the stressors of the dormancy period was determined from December till March according to the water content in the annual shoots and their water-holding capacity. The condition of plants after wintering was evaluated in the second decade of April in the field. Red currant winter hardiness depends on the biological features of the variety, growing conditions and is determined by the duration of the dormancy period. Winter hardy varieties have a longer dormancy period. The physiological dormancy period depends on the biological features of the plant while the period of the compulsory dormancy depends on the growing conditions. The state of the water regime is an important link in determining the winter hardiness of the variety. In resistant red currant varieties with a decrease in temperature, the water content in the shoots decreases, and the water-holding capacity of the shoots increases. During the winter, water content and water loss in annual red currant shoots varies depending on the variety and period of study. The results of the physiological studies are confirmed by the field observations and are a promising method in berry



*breeding for adaptation. Red currant varieties of VNIISPK breeding with the middle (Gazel, Belka) and late (Dar Orla, Osipovskaya and Podarok Leta) dates of ripening demonstrated high resistance to temperature changes during the winter-spring period and were characterized by high values of water-holding capacity of shoots, stability of generative buds and slight damage of the bush which did not lead to the yield loss. These variety samples are perspective for cultivation in the Central region of Russia.*

**Keywords:** red currant, varieties, winter hardiness, adaptation, water regime, annual shoots.

**Введение.** На протяжении многих десятилетий агропромышленный комплекс Орловской области (Центрально-Черноземный регион) остается одной из важнейших отраслей экономики региона, который вносит значимый вклад в обеспечение продовольственной и экономической безопасности. Садоводство является комплексной отраслью АПК, включающий плодоводство, ягодоводство, питомниководство. Россия входит в десятку стран лидеров по производству ягод смородины [15].

В последнее время наметился определенный спад производства и качества ягодоводческой и плодоводческой продукции как в области, так и во многих регионах России в связи с изменением экологических факторов (резкие весенне-зимние перепады температур, летние воздушные и почвенные засухи и т.д.). Важнейшими факторами снижения затрат сельскохозяйственного производства являются не только эффективная система биоудобрений, интегрированная защита от сорняков, болезней и вредителей, но и адаптивная селекция. Адаптивная селекция в первую очередь предполагает экологическую организацию всего селекционного процесса. В создании адаптивных, высокоурожайных, экономически выгодных сортов особое место отводится использованию традиционных и разработке новых методов селекции. Всероссийский НИИ селекции плодовых культур занимается селекцией смородины красной с 1984 года. Одним из приоритетных направлений научной деятельности считается селекция на адаптивность к абиотическим и биотическим факторам.

Физиологические методы являются важными элементами в создании новых совершенных сортов смородины красной. Это связано с тем, что генотип реализуется в первую очередь на физиологическом уровне [9;16;17].

Зимостойкость ягодных растений зависит от содержания общей воды однолетних побегов и степени расхода её в период покоя. Взаимосвязь зимостойкости с состоянием водного режима садовых культур в зимний период описана в ряде работ [1;3;4;7;8;11;12;]. Устойчивые сорта плодовых культур характеризуются увеличением водоудерживающей способности побегов и снижением оводненности побегов в период низкотемпературного стресса. Для сравнительной оценки растений после выхода их из состояния покоя используется также полевой метод испытания, который позволяет оценить сорта в естественных природных условиях и провести взаимосвязь лабораторных исследований с полевыми.

Целью данной работы было изучение влияния стресс-факторов (низкая температура и перепад

температур) зимне-весеннего периода на физиологические показатели и полевую оценку состояния растений сортов смородины красной селекции ВНИИСПК и выявление перспективных для возделывания в условиях Центрально -Черноземного региона.

#### **Методика.**

Полевые наблюдения и отбор образцов (однолетние побеги) для лабораторных исследований проводили на участке первичного сортоизучения смородины красной Всероссийского НИИ селекции плодовых культур (ВНИИСПК, г. Орел) в 2014-2016 гг. в соответствии с методикой государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур (1985) [6]. Схема посадки растений 2,8×0,5 м.

Погодные условия зимних периодов не сильно варьировали по годам исследований. Зима 2014-2015 гг. была умеренно холодной с небольшим снежным покровом (11,3 мм). Среднемесячные температуры зимних месяцев составили: декабрь – -12,1°C, январь – -5,4°C, февраль – -4,8°C. В течение зимы отмечались резкие перепады температур воздуха, а морозы сменялись оттепелями. Так, в декабре минимальная температура опускалась до -18,8 °C, а поднималась до +1,2°C., в январе-до -24,5°C, максимум +4,2°C, в феврале -17,4°C и +4,5°C. Достаточно частые зимние оттепели являлись причиной неустойчивого снежного покрова и приводили к разбалансировке защитных механизмов у растений. Декабрь и январь 2015-2016 гг. были достаточно холодными. В декабре наблюдались частые дневные оттепели до +13,4 °C и низкие ночные температуры до -10,0°C. Снежный покров установился только к третьей декаде декабря и составил 9 мм. Среднемесячная температура января превышала среднемноголетнее значение (-9,2 °C) на 4°C, абсолютный минимум достигал -29,3°C (снежный покров составил 58,5 мм). Температура февраля была приближена к температуре данного месяца 2015г. и составила -4,9 °C (абсолютный минимум -12,4°C, максимум- +6,5°C).

В марте снег достаточно быстро тает, среднемесячная температура составляла в 2015 г. – -1,1°C, в отдельные периоды температура опускалась до -7,5°C и повышалась до +14,5°C, в 2016 г. средняя температура в данном месяце составила +0,4°C, минимальная температура достигала -11,0°C, в дневные часы повышалась до +10,3°C, резкие перепады температур в ранне-весенний период приводят к определенным повреждениям растений.

Объектами исследования служили сорта смородины красной селекции ВНИИСПК: раннего срока созревания – Нива, Ася; среднего срока созревания – Газель, Белка; позднего срока созревания – Дар Орла, Осиповская, Подарок лета. В

качестве контроля выбран сорт Йонкер ван Тетс, полученный в Голландии в результате скрещивания сортов Файя Плодородная × Рынок Лондона. Высокая урожайность, скороплодность, относительная устойчивость к отрицательным температурам, высокие товарно-потребительские качества ягод, устойчивость к биотическим факторам позволили данному сорту широкое распространение в странах Западной Европы и России. С 1992 г. сорт Йонкер ван Тетс включен в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию по Северо-Западу, Волго-Вятскому и Центрально-Черноземному регионам.

Для оценки устойчивости сортов смородины красной к абиотическим стрессорам периода покоя в однолетних побегах с декабря по март определяли оводненность и водоудерживающую способность согласно методике М.Д. Кушниренко [5]. Общее количество воды – высушиванием образцов до постоянного веса при температуре 105°C. Водоудерживающую способность побегов определяли по количеству потерянной воды после 12-ти часового подсушивания их при температуре +25°C. Оценка состояния растений после перезимовки проводили во второй декаде апреля в полевых условиях в соответствии с Программой и методикой сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур [10]. Учитывали повреждение низкими температурами генеративных почек и вегетативных побегов и общее состояние растений по шкале: 1,0 баллов – слабое состояние растений, повреждения почек и тканей более чем на 80%... до 5,0 баллов – отличное состояние, побеги и почки не подмерзли

Статистическую обработку результатов

проводили дисперсионным, корреляционным методами при 95% уровне достоверности [2] с использованием пакета программ Microsoft Excel 2016 и OriginLab.

#### Результаты и их обсуждения.

Реакция растения на возникающее стрессовое воздействие является комплексной, включающей изменения как биохимических, так и физиологических процессов. Поэтому для селекции садовых культур на устойчивость необходимо знание специфических физиолого-биохимических реакций растений, участвующих в формировании элементов адаптации при ответе на стресс.

Несмотря на то, что смородина красная относится к достаточно зимостойким ягодным культурам, в определенные годы из-за резких перепадов ночных и дневных температур, оттепелей в зимний период сильно подмерзают генеративные почки, иногда даже однолетние приросты. Это приводит к ухудшению общего состояния растения и снижению урожая. Для отбора устойчивых сортов смородины изучали в зимнее время содержание воды в побегах, их водоудерживающую способность. Наши исследования показали, что содержание воды в однолетних побегах сортов смородины красной варьирует в зависимости от генотипа и периода исследования. В начале зимы отмечались достаточно резкие перепады температур на фоне оттепели, что приводило к усилению разбалансировки энергосистем растений смородины. И уже на этом этапе отмечена разная степень подготовки сортов к периоду покоя. Исследования показали, что в декабре количество воды в однолетних побегах довольно стабильно колеблется в зависимости от сорта в пределах от 55,52 до 58,78% (2014 г.), от 54,42 до 57,54% (2015 г.) (таблица 1).

Таблица 1 – Оводненность побегов сортов смородины красной в зимний период (%)

Сорта/период	декабрь		январь		февраль		март	
	2014 г.	2015 г.	2015г.	2016г.	2015г.	2016 г.	2015г.	2016г.
Нива	58,78±4,7	57,89±1,4	56,14±1,4	52,15±1,5	56,56±6,7	53,46±3,1	57,44±1,2	54,43±1,7
Ася	58,10±2,0	56,44±2,4	54,66±2,4	54,93±5,4	54,98±6,7	55,88±2,4	55,73±4,0	56,91±3,0
Газель	58,55±2,8	54,42±4,2	55,96±1,1	52,97±4,6	53,36±3,3	52,97±6,5	55,40±3,1	53,33±5,1
Белка	57,51±1,6	55,74±1,2	53,73±1,2	53,13±5,1	51,81±3,9	51,14±2,9	57,66±3,5	52,00±1,2
Йонкер Ван Тетс (к)	55,52±5,8	56,76±4,4	54,00±0,9	54,48±4,9	59,42±4,5	55,36±1,5	61,62±4,4	56,18±1,4
Дар Орла	59,34±3,8	57,54±4,2	56,77±1,9	56,31±3,0	54,96±2,9	53,43±5,3	55,50±4,3	55,20±6,4
Осиповская	57,49±6,4	57,23±3,6	56,98±4,3	56,05±4,0	51,89±2,4	51,98±1,2	54,77±1,0	54,80±1,3
Подарок лета	57,22±2,9	56,78±5,3	52,92±3,2	51,92±5,2	52,56±7,2	51,56±3,6	55,32±2,4	52,42±7,2
НСР <sub>05</sub>	2,77	1,02	1,90	1,82	1,46	1,73	3,05	1,72

Незначительное увеличение общей оводненности побегов изученных сортов и потери воды в декабре 2014 г. в сравнении с данным периодом 2015 г., объясняются погодно-климатическими факторами и сортовыми особенностями. При этом, в нашем эксперименте в декабре 2014 и 2015 гг. сорта среднего (Газель, Белка, Йонкер ван Тетс) и поздних сроков созревания (Дар Орла, Осиповская, Подарок лета) успешно адаптировались к отрицательным температурам данного месяца, о чем свидетельствует невысокий процент

потери воды в сравнении с сортами раннего срока (рисунок 1). Постепенное понижение температуры в течение зимы приводило к дальнейшему снижению содержания воды в побегах. Так, к январю отмечено понижение оводненности побегов и повышение водоудерживающей способности побегов у всех изученных сортов смородины красной, что объясняется нахождением изучаемых образцов в состоянии глубокого покоя. Максимальное снижение содержания воды и потери воды в сравнении с контролем было у

смородины сорта Газель и Подарок лета.

Некоторые ученые отмечают, что зимостойкие генотипы ягодных культур характеризуются постепенным снижением оводненности побегов в зимний период [11;13;14]. В феврале сорта среднего и позднего сроков созревания сохраняли свою устойчивость к перепадам температур периода покоя, оводненность однолетних побегов и потеря воды снижались, исключение составляли сорта раннего срока

созревания (Нива, Ася): оводненность у них заметно увеличилась, а водоудерживающая способность – понижалась, что подтверждает предположение о раннем выходе из состояния глубокого покоя и объясняется их генетическим и эколого-географическим происхождением, данные образцы являются потомками евроазиатского вида *Ribes glabellum* раннего срока созревания.

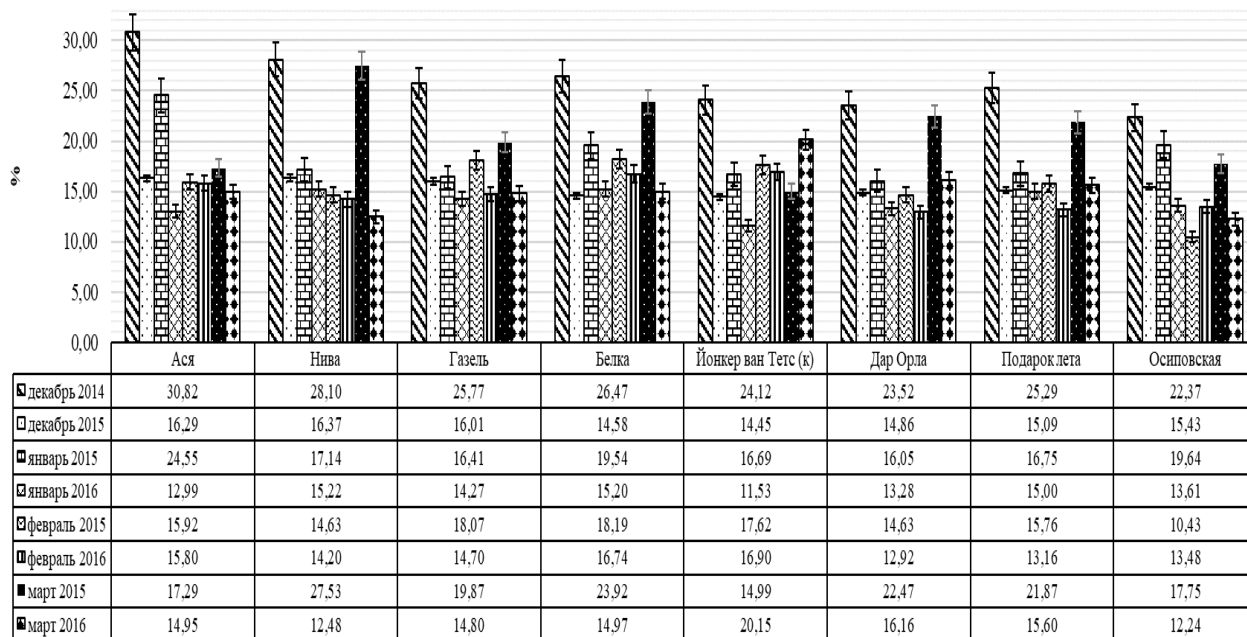


Рисунок 1 – Потеря воды однолетними побегами сортов смородины красной

Заметное повышение среднесуточной температуры воздуха в марте способствовало выходу всех изучаемых растений из состояния глубокого покоя в вынужденный, что подтверждается заметным повышением содержания общей воды в побегах и повышением значения потери воды. При этом частые дневные оттепели в марте на фоне достаточно низких ночных температур приводят к снижению устойчивости растений и в первую очередь могут привести к повреждению генеративных почек, снижению процента завязи ягод и потери урожая. И в этот период особенно актуален показатель водоудерживающей способности побегов. В нашем эксперименте максимальное повышение оводненности тканей на фоне высокой потери воды отмечено у сортов раннего срока созревания Ася, Нива. Данные образцы имеют большие возможности повреждения перепадами температур в весенний период и тем самым обладают недостаточной адаптационной способностью к негативным факторам

окружающей среды.

На основании полевой оценки общего состояния растений изученные сорта распределили в соответствии со сроком созревания и по степени повреждения. Слабую устойчивость к неблагоприятным факторам периода покоя проявили сорта раннего срока созревания. Общее состояние их оценивалось на 3,0 балла в 2015г. и 2,5 балла в 2016 г. Растения данных сортов были с ослабленным ростом, заметны следы зимних повреждений. Генеративные почки имели сдержанное развитие, листовая пластинка не выровненная, побегообразовательная способность низкая, однолетние приросты тонкие, по росту и толщине не выровнены. Большинство сортов среднего и позднего сроков созревания селекции ВНИИСПК (Осиповская, Подарок лета, Газель, Дар Орла) были достаточно зимостойкие с незначительными повреждениями и без потери урожая переносили в течение нескольких лет неблагоприятные зимние условия (таблица 2).

Таблица 2- Полевая оценка общего состояния растений сортов смородины красной (балл).

	Ранние			Средние			Поздние	
	2015	2016		2015	2016		2015	2016
Нива	3,0	3,5	Газель	4,0	4,5	Дар Орла	4,0	3,5
Ася	3,0	2,5	Белка	3,5	3,5	Осиповская	4,0	3,5
			Йонкер ван Тетс (к)	3,5	3,5	Подарок лета	3,5	3,5

Полученные полевые данные полностью согласовывались с лабораторными исследованиями. Это позволяет использовать лабораторные методы в качестве перспективной оценки для диагностики устойчивости смородины к факторам среды и значительно интенсифицировать селекцию на адаптивность.

#### Заключение.

Зимостойкость смородины красной зависит от биологических особенностей сорта, условий произрастания и определяется продолжительностью периода покоя, у зимостойких сортов период покоя более продолжительный. Физиологический период покоя зависит от биологических особенностей растения, а период вынужденного покоя зависит от условий произрастания. Важным звеном в определении

зимостойкости сорта является состояние водного режима. У зимостойких сортов с понижением температуры содержание воды в побегах снижается, а водоудерживающая способность побегов повышается. В течение зимы оводненность и потеря воды в однолетних побегах смородины красной стабильно колеблется в зависимости от сорта и периода исследования. Сорта смородины красной селекции ВНИИСПК со средним и поздним сроками созревания характеризуются высокими значениями водоудерживающей способности побегов и устойчивостью к перепадам температур в зимний период. Результаты физиологических исследований согласовываются с полевыми наблюдениями и являются перспективным методом в селекции ягодных культур на адаптивность.

#### Список литературы

1. Галашева А.М., Красова Н.Г., Макаркина М.А., Янчук Т.В. Содержание свободной и связанной воды в листьях и тканях однолетних побегов яблони на слаборослых подвоях // Современное садоводство. – 2017. - № 1 (21). - С. 17-25.
2. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. -М.: Колос, 1975 - 335с.
3. Красова Н.Г., Голышкина Л.В., Галашева А.М. Использование физиолого-биохимических методов для диагностики зимостойкости яблони. – Орел: ВНИИСПК, 2013. – 44 с.
4. Криворучко В.П., Горбунов Ю.Н. Некоторые итоги интродукции семечковых культур в Главном ботаническом саду РАН // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. – 2009. - № 5 (32). - С. 20-22.
5. Кушниренко М.Д. Физиология водообмена и засухоустойчивости растений. - Кишинев : Штиинца, 1975. - 216с.
6. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур / под ред. М.А. Федина. Вып. 5. – Москва, 1985. - 263 с.
7. Ненько Н.И., Ильина И.А., Петров В.С., Кудряшова В.В., Запорожец Н.М., Схаляхо Т.В. О формировании адаптационной устойчивости у растений винограда в осенне-зимний период // Сельскохозяйственная биология. - 2014. - Т. 49. - № 3. - С. 92-99.
8. Ненько Н.И., Ильина И.А., Сундырева М.А., Схаляхо Т.В. Зимостойкость сортов винограда различного эколого-географического происхождения // Вестник АПК Ставрополя. - 2016. - № 3 (23). - С. 206-209.
9. Панфилова О.В., Голяева О.Д. Использование методов определения водного обмена в селекции на зимостойкость смородины красной // Селекция и сорторазведение садовых культур. - 2016. - Т. 3. -С. 112-115.
10. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / С.Д. Князев, Л.В. Баянова // под ред. Е.Н. Седова. – Орел: Из-во ВНИИСПК, 1999. - 606 с.
11. Сабайракина С.М. Изучение фаз покоя красной смородины в центральной Якутии // Проблемы физиологии растений Севера: материалы международной научно-практической конференции– Петрозаводск, 2004. – С. 160.
12. Сабайракина С.М. Интродукционная оценка сортов красной смородины в условиях центральной Якутии // Научные ведомости: Серия естественные науки. – 2017. - №4 (253). – Вып. 38. – С. 87-92.
13. Сорокопудов В.Н., Тохтарь Л.А., Бурменко Ю.В., Пацукова Н.Г., Языкова В.В., Коровянская Т.М. Дикорастущие виды смородины красной в культуре. // Ботанические сады в XXI веке: сохранение биоразнообразия, стратегия развития и инновационные решения: материалы международной научно-практической конференции – Белгород: ИПЦ «Политерра», 2009. – С. 384-387.
14. Тохтарь Л.А., Бурменко Ю.В., Языкова В.В. Перспективы изучения и использования дикорастущих видов смородины красной в культуре // Фитодизайн в современных условиях: материалы международной научно-практической конференции – Белгород, 2010. – С. 220-224.
15. Food and Agriculture Organization of the United Nations 2017 (FAOSTAT) // <http://www.fao.org/faostat/en/#home>
16. Neeru K., Kalpna B., Kadambot H. M. S., Harsh N. Food crops face rising temperatures: An overview of responses, adaptive mechanisms, and approaches to improve heat tolerance. – Cogent Food & Agriculture. -2016.- №2. – P. 271-313. doi.org: 10.1080/23311932.2015.1134380
17. Sękara A., Bączek-Kwinta R., Gawęda M., Kalisz A., Pokluda R., Jezdinsky A. Sequential abiotic stress applied to juvenile eggplant modifies the seedlings parameters, plant ontogeny and yield. - Hort. Sci. (Prague). -2016. - 43. – P. 149–157. doi.org: 10.17221/162/2015-HORTSCI

#### References

1. Galasheva A.M., Krasova N.G., Makarkina M.A., Yanchuk T.V. The content of free and bound water in the leaves and tissues of annual shoots of apple trees on low-growing stocks // Modern gardening. - 2017. - № 1 (21). - p. 17-25.
2. Dospikhov B.A. Field experience. -M.: Kolos, 1975 - 335s.

3. Krasova N.G., Golyshkina L.V., Galasheva A.M. *The use of physiological and biochemical methods for diagnosing apple winter-hardiness*. - Orel: VNIISPK, 2013. - 44 p.
4. Krivoruchko V.P., Gorbunov Yu.N. *Some Results of the Introduction of Seed Crops in the Main Botanical Garden of the Russian Academy of Sciences // Bulletin of the Krasnoyarsk State Agrarian University*. - 2009. - № 5 (32). - pp. 20-22.
5. Kushnirenko M.D. *Physiology of water exchange and drought tolerance of plants*. - Chisinau: Shtiintsa, 1975. - 216s.
6. *Methods of state variety testing of agricultural crops*. / ed. M.A. Fedina. Issue 5. - Moscow, 1985. - 263 p.
7. Nenko N.I., Ilina I.A., Petrov V.S., Kudryashova V.V., Zaporozhets N.M., Shkhalyakho T.V. *On the formation of adaptive resistance in grape plants in the autumn-winter period // Agricultural Biology*. - 2014. - T. 49. - № 3. - P. 92-99.
8. Nenko N.I., Ilina I.A., Sundyreva M.A., Skalyakho T.V. *Winter hardiness of grape varieties of various ecological and geographical origin // Bulletin of the APK of Stavropol*. - 2016. - № 3 (23). - p. 206-209.
9. Panfilova, O.V., Golyaeva, O.D. *Using methods for determining water exchange in breeding for winter hardiness of red currant // Breeding and cultivation of horticultural crops*. - 2016. - T. 3. - С. 112-115.
10. *Program and methods of sorting fruit, berry and nut crops / SD. Knyazev, L.V. Bayanova // ed. E.N. Sedov*. - Orel: Due to VNIISPK, 1999. - 606 p.
11. Sabayrakina S.M. *Study of the dormancy phases of red currant in central Yakutia // Problems of physiology of northern plants: materials of the international scientific-practical conference – Petrozavodsk, 2004*. - P. 160.
12. Sabayrakina S.M. *Introductory assessment of red currant varieties in the conditions of central Yakutia // Scientific Gazette: A series of natural sciences*. - 2017. - №4 (253). - Vol. 38. - p. 87-92.
13. Sorokopudov V.N., Tokhtar L.A., Burmenko Yu.V., Patsukova N.G., Yazykova V.V., Korovyanskaya T.M. *Wild species of currant red in culture // Botanical Gardens in the 21st Century: Biodiversity Conservation, Development Strategy and Innovative Solutions: Proceedings of the International Scientific and Practical Conference - Belgorod: Polyterra, 2009*. - P. 384-387.
14. Tokhtar L.A., Burmenko Yu.V., Yazykova V.V. *Prospects for the study and use of wild species of red currant in culture // Phytodesign in modern conditions: materials of the international scientific-practical conference - Belgorod, 2010*. - p. 220-224.
15. *Food and Agriculture Organization of the United Nations 2017 (FAOSTAT) // http://www.fao.org/faostat/en/#home*
16. Neeru K., Kalpna B., Kadambot H. M. S., Harsh N. *Food crops face rising temperatures: An overview of responses, adaptive mechanisms, and approaches to improve heat tolerance*. – *Cogent Food & Agriculture*. -2016.- №2. – P. 271-313. doi.org: 10.1080/23311932.2015.1134380
17. Sękara A., Bączek-Kwinta R., Gawęda M., Kalisz A., Pokluda R., Jezdinsky A. *Sequential abiotic stress applied to juvenile eggplant modifies the seedlings parameters, plant ontogeny and yield*. - *Hort. Sci. (Prague)*. -2016. - 43. – P. 149–157. doi.org: 10.17221/162/2015-HORTSCI

УДК 631.1: 636.4: 631.67

#### ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СМЕСИТЕЛЕЙ ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ СТОКОВ, МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ И ВОДЫ В СИСТЕМАХ ОРОШЕНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР

В.А. РУДАКОВ<sup>1</sup>, аспирант  
Р.Р. МАЗАНОВ<sup>2</sup>, канд. техн. наук, доцент  
Ю.С. УРЖУМОВА<sup>1</sup>, канд. техн. наук, доцент  
К.А. ДЕГТЯРЕВА<sup>3</sup>, канд. техн. наук, доцент  
О.А. ВОЛОХОВА<sup>1</sup>, аспирант  
А.М. БОНДАРЕНКО<sup>4</sup>, д-р техн. наук, профессор  
С.А. ТАРАСЬЯНЦ<sup>1</sup>, д-р техн. наук, профессор,  
<sup>1</sup>НИМИ им. А.К. Кортунова ФГБОУ ВО Донской ГАУ  
<sup>2</sup>ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, г. Махачкала  
<sup>3</sup>ЮРГПУ (НПИ) имени М.И. Платова, г. Новочеркасск  
<sup>4</sup>Азово-Черноморский ИИ ФГБОУ ВО Донской ГАУ

#### ECONOMIC JUSTIFICATION OF THE USE OF MIXERS OF LIVESTOCKRUNOFF, MINERAL FERTILIZERS AND WATER IN IRRIGATION SYSTEMS OF AGRICULTURAL CROPS

V.A. RUDAKOV<sup>1</sup>, postgraduate student  
R.R. MAZANOV<sup>2</sup>, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor  
U.S. URZHUMOVA<sup>1</sup>, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor  
K.A. DEGTYAREVA<sup>3</sup>, Candidate of Candidate of Technical Sciences, Associate Professor  
O.A. VOLOKHOVA<sup>1</sup>, postgraduate student  
A.M. BONDARENKO<sup>4</sup>, Doctor of Candidate of Technical Sciences, Professor  
S.A. TARASYANTS<sup>1</sup>, Doctor of Candidate of Technical Sciences, Professor  
<sup>1</sup>Novocherkassk Engineering and Land Reclamation Institute of the Don State Agricultural University  
<sup>2</sup>Dagestan State Agricultural University, Makhachkala  
<sup>3</sup>Platov South-Russian State Polytechnic University, Novocherkassk  
<sup>4</sup>Azov-Black Sea Engineering Institute of the Don State Agricultural University

**Аннотация.** В статье описан расчёт экономической эффективности внедрения струйного смесителя в оборудование насосной станции для орошения смесью навоза, воды и минеральных удобрений в открытом грунте при выращивании кормовой свёклы на площади 400 гектар.

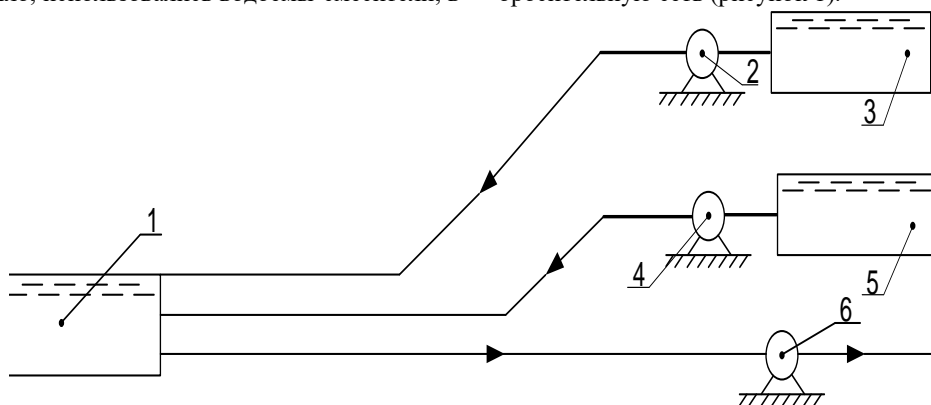
**Ключевые слова:** струйный смеситель, насосная станция, животноводческие стоки, минеральные удобрения, экономическая эффективность, окупаемость.

**Abstract.** The article describes the calculation of the economic efficiency of introducing the jet mixer into the equipment of a pumping station for irrigation with a mixture of manure, water and mineral fertilizers in the open ground when growing fodder beet on an area of 400 hectares.

**Keywords:** jet mixer, pumping station, livestock waste, mineral fertilizers, economic efficiency, payback.

**Введение.** При проектировании систем смешения животноводческих стоков с водой и подачи смеси на поля, как правило, использовались водоёмы-смесители, в

которые поочерёдно подавались стоки и вода, и затем насосной станцией смесь транспортировалась в оросительную сеть (рисунок 1).

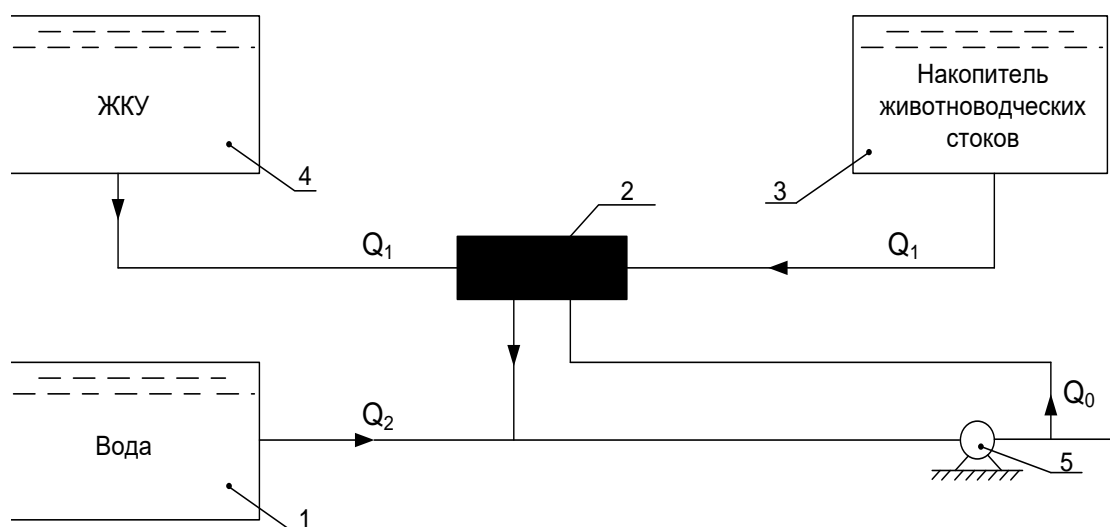


1-водоём смеситель; 2-насосная станция подачи воды; 3-водоём; 4-насосная станция подачи стоков; 5-накопитель стоков; 6-насосная станция подачи смеси.

**Рисунок 1 – Схема системы смешения навоза и воды с помощью водоёма-смесителя**

Недостатком данной системы является невозможность точной дозировки, эксплуатационные сложности. В настоящей работе разработаны схема

смешения всего комплекса удобрений (животноводческие стоки и минеральные удобрения) (рисунок 2).



1-водоём; 2-струйный трёхкомпонентный насос-смеситель; 3-накопитель животноводческих стоков; 4-животноводческий комплекс удобрений; 5-насосная станция для подачи смеси на поля орошения НС.

**Рисунок 2 – Схема системы смешения навоза и воды с помощью струйного смесителя**

Система смешения животноводческих стоков и воды, использованная в Красногвардейском районе

Ставропольского края при выращивании кормовой свёклы на площади 400 гектар, показана на рисунке 3.

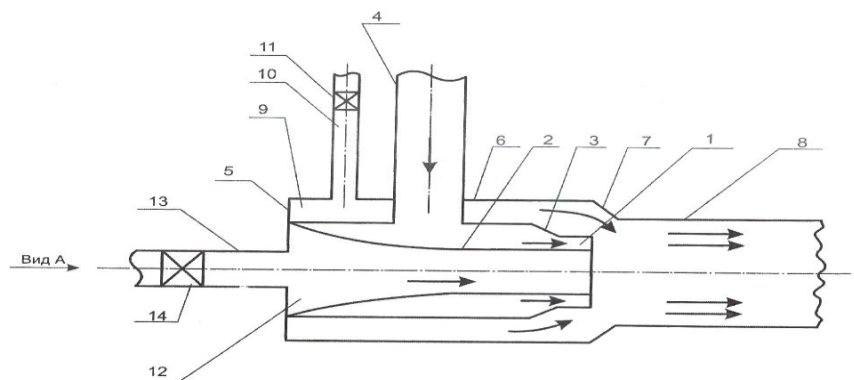


1 – всасывающие трубопроводы насосов; 2- напорный трубопровод смесителя.

### Рисунок 3 - Внесение животноводческих стоков во всасывающие трубопроводы насосной станции ООО «Калалинское» Ставропольского края

В качестве струйного смесителя применён струйный кольцевой трёхкомпонентный струйный аппарат (рисунок 4). При использовании данного аппарата для удобрительных поливов

сельскохозяйственной культуры имеется возможность автоматической подачи всего комплекса питательных веществ на планируемый урожай.



1-кольцевая щель; 2- внутреннее сопло; 3-наружное сопло; 4- трубопровод подачи воды; 5- кольцевая заглушка; 6- полый стакан; 7- конфузор; 8- смеситель; 9- кольцевое отверстие; 10- трубопровод подачи минеральных удобрений; 11,14-задвижки; 12- центральное отверстие; 13- трубопровод подачи животноводческих стоков.

### Рисунок 4 – Схема струйного трёхкомпонентного насоса-смесителя трубопроводу

Струйный трёхкомпонентный насос-смеситель работает следующим образом: по трубопроводу (4) подаётся вода, выходящая из кольцевой щели 1 с увеличенной скоростью, позволяющей создать вакуум в смесителе (8) способствующий подсасыванию животноводческих стоков по трубопроводу (13) через центральное отверстие (12) внутреннего сопла (2), с регулированием величины расхода задвижкой (14), и при необходимости минеральных удобрений, в случае дефицита питательных веществ, по трубопроводу 10 через кольцевое отверстие (9) между наружным соплом (3) и полым стаканом (6), заглушенной заглушкой (5) с регулированием величины расхода задвижкой (11). Поступающие в смеситель (8) три компонента: животноводческие стоки, минеральные удобрения и вода перемешиваются в необходимых пропорциях, и подаётся в оросительную сеть для удобрительных поливов. При подаче рабочей воды по

(4), имеется возможность одновременно подавать животноводческие стоки по трубопроводу (13) и дефицит питательных веществ, минеральными удобрениями по трубопроводу (10).

Экономическая эффективность в открытом грунте определялась на основании расчётных данных по затратам.

Расчёт стоимости электроэнергии производится на основе действующих тарифов на электрическую энергию [5]. Годовой расход электроэнергии (А), кВт·ч определяется по формуле:

$$A = P_n \cdot T \quad (1)$$

где:  $P_n$ -потреблённая электроэнергия, кВт·ч;  
Т – продолжительность работы оборудования в течение года, ч.

Затраты на электроэнергию определяются, как произведение тарифа, за 1 кВт·ч отпущенной электроэнергии на годовой расход электроэнергии [2, 6,9].

Количество потребляемой электроэнергии выражается в киловатт-часах. 1 кВт·ч электроэнергии стоит 3,14 руб. [4]. Для определения стоимости электроэнергии необходимо цену за 1 кВт·ч умножить на мощность насосной станции,

$$T=800000/360=2222 \text{ ч.}$$

Общий расход электроэнергии составит:

$$A=160 \cdot 2222=355520 \text{ кВт}$$

Затраты на оплату труда обслуживающего персонала в системах водоснабжения и водоотведения определяются путём умножения численности обслуживающего персонала, сгруппированной по четырём категориям работников на показатель среднегодовой заработной платы, рассчитанной на одного работника соответствующей категории [2].

Страховые взносы принимаются в размере 30 % от годового фонда заработной платы, в т.ч. пенсионный фонд РФ -22 %; фонд социального страхования 2,9 %; фонд медицинского страхования – 5,1 %. Расходы на смазку и обтирочный материал принимаются в размере 3 % стоимости электроэнергии.

Стоимость текущего ремонта определяется в виде отчислений от стоимости капитальных затрат и принимается для зданий насосных станций 2,2 %, для оборудования – 3,8 % и для трубопроводов – 1 %.

Амортизационные отчисления для насосных станций от стоимости капитальных вложений принимают для зданий 3,5 %, для оборудования – 12 % [3,7,8].

Затраты на установку насоса 1Д 630-90 с учётом его стоимости составят 232000 рублей [6]. Данный насос-смеситель устанавливается для подачи удобрительного полива в оросительную систему вместо насосной станции, подающей животноводческие стоки [1].

Годовая экономия  $\mathcal{E}_p$  складывается из экономии эксплуатационных расходов и экономии в связи с повышением производительности труда пользователя. Таким образом получаем:

$$\mathcal{E}_p=P_1-P_2 \quad (2)$$

где  $P_1$  и  $P_2$ - соответственно эксплуатационные расходы до и после внедрения технического решения.

$$\mathcal{E}_p=2485018-1952084=532934 \text{ руб}$$

$K$  основным показателям эффективности внедрения новой техники относятся следующие:

- 1) годовой экономический эффект от внедрения новой техники;
- 2) эффективность единовременных затрат на создание новой техники;
- 3) срок окупаемости единовременных затрат на создание новой техники.

выраженную в киловаттах, и на время её работы. Мощность насосной станции составляет 160 кВт.

Оросительная норма для кормовой свёклы в Ставропольском крае составляет 2000 м<sup>3</sup>/га [6]. Суммарное потребление воды за весь вегетационный период на участке 400 га составит 800 тыс. м<sup>3</sup>.

Учитывая подачу воды насосной станцией 360 м<sup>3</sup>/ч и суммарное водопотребление на участке за время работы ( $T$ ) насосной станции:

Экономический эффект может быть определён как разница приведённых затрат до внедрения и после внедрения новой техники.

Единовременные затраты при внедрении нового оборудования включают:

- на проектирование;
- на обучение кадров;
- на опытную эксплуатацию;
- на стоимость оборудования;
- на вспомогательное оборудование.

Нормативный коэффициент эффективности единовременных затрат рассматривается как нормативная прибыль, которая должна быть получена от внедрения оборудования. Значение  $E_n$  принимается от 0,12 до 0,15 и представляет собой минимальную норму эффективности капитальных вложений, ниже которого они нецелесообразны.

Размеры нормативного коэффициента эффективности единовременных затрат тесно связаны со сроком окупаемости.

Для определения экономического эффекта от замены старого оборудования на новое необходимо сравнить приведённые затраты базового и предлагаемого варианта. Для этой цели используется показатель годового экономического эффекта, который может быть представлен следующими методами расчёта:

В общем виде формула может быть выражена следующим образом:

$$\mathcal{E}=\mathcal{E}_{\text{год}}-E_n \cdot K \quad (3)$$

где:  $\mathcal{E}$ -годовой экономический эффект (годовая экономическая прибыль);

$\mathcal{E}_{\text{год}}$ - годовая экономия (прибыль), вызванная установкой новой техники;

$K$ - единовременные затраты, связанные с введением в эксплуатацию нового оборудования;

$E_n$ - норма прибыли (нормативная прибыль, нормативный коэффициент эффективности).

Годовой экономический эффект представляет собой абсолютный показатель эффективности.

$$\mathcal{E}=532934-232000 \cdot 0,15=498134$$

Большое значение имеет определение времени, в течение которого полностью окупятся все единовременные затраты, связанные с установкой и введением в эксплуатацию нового оборудования.



Срок окупаемости является обратной величиной коэффициента эффективности.

Срок окупаемости определяется по следующей формуле:

$$T = K / (C_{\text{общ.1}} - C_{\text{общ.2}}) \quad (4)$$

$$T = 232000 / 532934 = 0,44$$

Расчёт условно-годовой экономии от внедрения новой техники (по изменяющимся статьям калькуляции). Условно-годовая экономия определяется в результате снижения себестоимости продукции от внедрения новой техники: по формуле:  $\Delta_{\text{УГ}} = C_1 - C_2$  при неизменном объёме продукции;

по формуле:  $\Delta_{\text{УГ}} = (C_1^{\text{ед}} - C_2^{\text{ед}}) \cdot A_2$  при изменении объёма (увеличении, уменьшении),

где:  $C_1$ -себестоимость продукции до внедрения, руб;

$C_2$ - себестоимость продукции после внедрения, руб;

$C_1^{\text{ед}}, C_2^{\text{ед}}$  - себестоимость продукции до и после внедрения, руб;

$A_2$ -годовой выпуск продукции, в натуральных единицах измерения.

где:  $C_{\text{общ.1}}$ -себестоимость годового выпуска готовой продукции;

$C_{\text{общ.2}}$ - себестоимость годового выпуска готовой продукции в результате внедрения нового оборудования.

Годовой экономический эффект данного мероприятия определяется по разности приведённых затрат с учётом влияния затрат на внедрение по формулам:

$$\Delta_{\text{Г}} = (C_1 - C_2) - E_n (K_2 - K_1) \quad (5)$$

$$\Delta_{\text{Г}} = [(C_1^{\text{ед}} - C_2^{\text{ед}}) - E_n (K_1^{\text{уд}} - K_2^{\text{уд}})] \cdot A_2 \quad (6)$$

где:  $K_1^{\text{уд}}, K_2^{\text{уд}}$ -удельные капитальные затраты (на единицу продукции, тыс. руб.)

$E_n$ -нормативный коэффициент сравнительной эффективности.

Расчёт технико-экономических показателей в результате внедрения нового оборудования приведён в таблице 1.

**Таблица 1 – Изменения технико-экономических показателей в результате внедрения нового оборудования**

Наименование показателей	Базовый вариант	Предполагаемый вариант	Изменение	
			Абс.	%
Годовой объём производства, тыс. м <sup>3</sup>	800	800	-	-
Капитальные затраты на внедрение, руб		232000		
Себестоимость годового выпуска продукции, руб	2485018	1952084	-532934	-21,45
Условно-годовая экономия, руб		532934		
Годовой экономический эффект, тыс. руб		498134		
Срок окупаемости капитальных затрат, (Т), год		0,44		
Абсолютная экономическая эффективность проекта (1/Т)		2,27		

Установка насоса-смесителя позволит снизить издержки на удобрительные поливы орошаемого участка площадью 400 гектар на 498134 рубля. Стоимость выше представленного насоса с учётом затрат по его установке составит 232000 рублей. Срок окупаемости внедряемого оборудования составит 0,44 года (5,5 месяцев).

Экономическая эффективность внедряемого изобретения рассчитывается по зависимости:

$$\Delta = [(C_2 - Z_2) - (C_1 - Z_1)] \cdot A \quad (7)$$

где:  $\Delta$ -годовой экономический эффект, тыс. руб;

$C_1$ - стоимость валовой продукции базового варианта, руб/га;

$C_2$ - стоимость продукции нового варианта, руб/га;

$Z_1$ -затраты на производство продукции базового варианта, руб/га;

$Z_2$ - затраты на производство продукции нового варианта, руб/га;

$A$ - площадь орошаемого участка, га.

Экономические показатели базового варианта приведены в таблице 2.

**Таблица 2 – Экономические показатели орошаемого участка при использовании базового варианта**

Показатель	Единица измерения	Значение показателя
Орошаемая площадь	га	400
Урожайность кормовой свёклы	т/га	48
Цена	руб/т	5000
Стоимость валовой продукции	руб/га	240000
Затраты на удобрительные поливы для производства валовой продукции	руб/га	6213

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

Использование нового варианта с применением двухповерхностного струйного насоса позволит повысить качество удобрительного полива за счёт одновременного смешивания животноводческих стоков,

минеральных удобрений и воды. Такой удобрительный полив позволит увеличить урожайность на 15-17 % (таблица 3).

**Таблица 3 – Экономические показатели орошаемого участка при использовании нового варианта**

Показатель	Единица измерения	Значение показателя
Орошаемая площадь	га	400
Урожайность кормовой свёклы	т/га	55,2
Цена	руб/т	5000
Стоимость валовой продукции	руб/га	276000
Затраты на удобрительные поливы для производства валовой продукции	руб/га	4880,2

Годовой экономический эффект составит:  
 $E = [(276000 - 4880,2) - (240000 - 6213)] \cdot 400 = 14933,12$   
 тыс. руб.

эффективность использования струйных смесителей для смещения жидкого навоза, воды и минеральных удобрений составляет для одного хозяйства площадью 400 гектар 232000 тыс. рублей.

По результатам расчётов экономическая

#### Список литературы

1. С.А. Тарасьянц. Оптимизация параметров процесса смешивания жидкой фракции навоза с водой струйным смесителем [Текст] / С.А. Тарасьянц, Е.А. Чайка, А.С. Тарасьянц // Научный журнал Российского НИИ проблем мелиорации. – 2012. - №2(06). – С.106-120.
2. Расчёт эксплуатационных расходов в системах водоснабжения и водоотведения: методические указания и задания к выполнению контрольной работы для студентов специальности 270112.65 «Водоснабжение и водоотведение» заочной, заочно-ускоренной и дистанционной форм обучения / сост. З.Г. Любанская, - Хабаровск: Изд-во Тихоокеан. гос. ун-та, 2012. – 20 с.
3. Насосные станции. Курсовое проектирование / Э.В. Залуцкий, А.И. Петрухно. – К.: Вища шк. Головное изд-во, 1987. – 167 с.
4. Инструкция по определению экономической эффективности использования в строительстве новой техники, изобретений и рационализаторских предложений СН 509-78.
5. Федеральная служба по тарифам: [сайт]. URL: <http://www.fstrf.ru/>
6. Укрупнённые нормы водопотребности для орошения сельскохозяйственных культур Центрального, Приволжского, Уральского, Сибирского, Южного и Северо-Кавказского федеральных округов. – М.: 2013 [Электронный ресурс]. URL: [http://www.mcx.ru/documents/file\\_document/v7\\_show/24819.133.htm](http://www.mcx.ru/documents/file_document/v7_show/24819.133.htm)
7. Мазанов Р.Р., Тарасьянц С.А. Расчет струйных насосов, основанный на теории смешения потоков и элементов теории свободной затопленной струи //: Современные технологии и достижения науки в АПК: сборник научных трудов Всероссийской научно-практической конференции. - Махачкала, 2018. - С. 212-215.
8. Мазанов Р.Р., Рудаков В.А., Тарасьянц С.А. Расчет струйных насосов, основанный на теории растекания турбулентной затопленной струи // Современные технологии и достижения науки в АПК: сборник научных трудов Всероссийской научно-практической конференции.- Махачкала, 2018. - С. 222-231.
9. Тарасьянц С.А., Рахиянская О.И., Тарасьянц А.С., Бандюков Ю.В., Уржумова Ю.С., Ефимов Д.С., Мазанов Р.Р. Пути снижения энергетических затрат на насосных станциях мелиоративного назначения //Проблемы развития АПК региона. – 2016. – Т. 26. - № 2 (26). – С. 67-75.

#### References

1. S.A. Tarasyants Optimization of the parameters of the process of mixing the liquid fraction of manure with water with a jet mixer [Text] / S.A. Tarasyants, E.A. Seagull, A.S. Tarasyants // Scientific journal of the Russian Research Institute of Land Reclamation Problems. - 2012. - №2 (06) .- p.106-120.
2. Calculation of operating costs in the systems of water supply and sanitation: methodical instructions and tasks for performing an audit work for students of the specialty 270112.65 "Water supply and sanitation" in absentia, part-time-accelerated and distance learning / comp. Z.G. Lyubanskaya - Khabarovsk: Pacific Publishing House. state University, 2012. - 20 p.
3. Pumping stations. Course Design / E.V. Zalutsky, A.I. Petruhno. - K.: Looks shk. Head publishing house, 1987. - 167 p.
4. Instructions for determining the economic efficiency of use in the construction of new equipment, inventions and rationalization proposals of CH 509-78.
5. Federal Tariff Service: [site]. URL: <http://www.fstrf.ru/>
6. Integrated norms of water demand for irrigation of agricultural crops of the Central, Volga, Ural, Sibirsky, Southern and North Caucasus federal districts. - M.: 2013 [Electronic resource]. URL: [http://www.mcx.ru/documents/file\\_document/v7\\_show/24819.133.htm](http://www.mcx.ru/documents/file_document/v7_show/24819.133.htm)
7. Mazanov R.R., Tarasyants S.A. The calculation of jet pumps, based on the theory of mixing flows and elements of the theory of free submerged jet: a collection of scientific papers of the All-Russian scientific-practical conference "Modern technologies and scientific achievements in the agricultural sector." Makhachkala, 2018. - p. 212-215.
8. Mazanov R.R., Rudakov V.A., Tarasyants S.A. The calculation of jet pumps, based on the theory of the spreading of a turbulent submerged jet: a collection of scientific papers of the All-Russian scientific-practical conference "Modern technologies and science in the agricultural sector." Makhachkala, 2018. - p. 222-231.

9. Tarasyants S.A., Rakhnyanskaya O.I., Tarasyants A.S., Bandyukov Yu.V., Urzhumova Yu.S., Efimov D.S., Mazanov R.R. Ways to reduce energy costs at pumping stations for reclamation purposes. Problems of development of the agro-industrial complex of the region. 2016. V. 26. No. 2 (26). Pp. 67-75.

УДК 532.525:631.347

## УДОБРИТЕЛЬНЫЕ ПОЛИВЫ КУЛЬТУРООБОРОТА ТОМАТА И ОГУРЦА ПТИЧЬИМ ПОМЁТОМ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СТРУЙНЫХ СМЕСИТЕЛЕЙ

В.А. РУДАКОВ<sup>1</sup>, аспирант  
Р.Р. МАЗАНОВ<sup>2</sup>, канд. техн. наук, доцент  
Ю.С. УРЖУМОВА<sup>1</sup>, канд. техн. наук, доцент  
К.А. ДЕГТЯРЕВА<sup>3</sup>, канд. техн. наук, доцент  
А.Н. ПАНЕНКО<sup>1</sup>, аспирант  
С.А. ТАРАСЬЯНЦ<sup>1</sup>, д-р техн. наук, профессор,  
<sup>1</sup> НИМИ им. А.К. Кортунова ФГБОУ ВО Донской ГАУ  
<sup>2</sup> ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, г. Махачкала  
<sup>3</sup> ЮРГПУ (НПИ) имени М.И. Платова, г. Новочеркасск

## FERTILIZER WATERFLOWS OF THE TOMATO AND CUCUMBER CROP COMBINATION WITH BIRD-LIME USING JET MIXERS

V.A. RUDAKOV<sup>1</sup>, postgraduate student  
R.R. MAZANOV<sup>2</sup>, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor  
U.S. URZHUMOVA<sup>1</sup>, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor  
K.A. DEGTYAREVA<sup>3</sup>, Candidate of Candidate of Technical Sciences, Associate Professor  
A.N. PANENKO, postgraduate student  
S.A. TARASYANTS<sup>1</sup>, Doctor of Candidate of Technical Sciences, Professor  
<sup>1</sup>Novocherkassk Engineering and Land Reclamation Institute of the Don State Agricultural University  
<sup>2</sup>Dagestan State Agricultural University, Makhachkala  
<sup>3</sup>Platov South-Russian State Polytechnic University, Novocherkassk

**Аннотация.** С целью проведения удобрительных поливов с применением птичьего помёта при выращивании томата и огурца с использованием локальной низконапорной оросительной сети предлагается система смещения с применением кольцевого двухповерхностного смесителя. Составлена технологическая схема культурооборота томата и огурца. Доза вносимых удобрений рассчитывалась на планируемую урожайность с учётом обеспеченности почвы питательными элементами. Для определения эффективности культурооборота томата и огурца была проведена экономическая оценка применения удобрений.

**Ключевые слова:** удобрительные поливы, струйный смеситель, культурооборот томата и огурца, птичий помёт, локальная оросительная сеть, энергетическая оценка.

**Abstract.** In order to carry out fertilizer irrigation using bird droppings when growing tomato and cucumber using a local low-pressure irrigation network, a mixing system using an annular double-surface mixer is proposed. A flowchart of tomato and cucumber crop cultivation was compiled; the dose of fertilizer applied was calculated for the planned yield, taking into account the nutrient supply of the soil. To determine the effectiveness of the cultivation of tomato and cucumber was carried out economic evaluation of the use of fertilizers.

**Keywords:** fertilizer irrigation, jet mixer, tomato and cucumber crop rotation, bird droppings, local irrigation network, energy assessment.

**Введение.** В настоящее время широко развито мелкое фермерское хозяйство, где выращивают овощи с применением удобрительных поливов в вегетационный период. При выращивании овощей, как правило, используются капельные или низконапорные оросительные системы, но и в том и другом случае высоконасыщенные питательными элементами удобрения смешивают с водой в необходимых пропорциях. С этой целью необходимо подобрать наиболее эффективные способы смещения удобрений с поливной водой и используемые для этой цели струйные смесители [1,6,7,8,9,10,11,12].

Известно, что в овощеводческих хозяйствах южного региона томат является основной культурой, которая получила наибольшее распространение в сельхозпредприятиях по выращиванию овощей.

Томат требователен к наличию элементов питания в почве. Вынос питательных элементов с урожаем, включая листовую массу на 1 т продукции, составляет азота N – 3,0 кг, фосфора P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 1,2 кг и калия K<sub>2</sub>O – 5,8 кг. Растения остро реагируют на недостаток фосфора в почве во время плодообразования. Томат – теплолюбивая культура, семена томата прорастают при температуре не ниже 11

°С, а наиболее приемлемой является температура 22–26 °С. Исследования показывают, что при температуре почвы на глубине 5 см 13 °С появление всходов наблюдается через 15–20 дней, при 18–19 °С – через 8–9, а при 22–26 °С – через 6 дней. Температуры в период роста составляют 22–28 °С, при завязывании плодов – 23–26 °С, созревании – 20–28 °С.

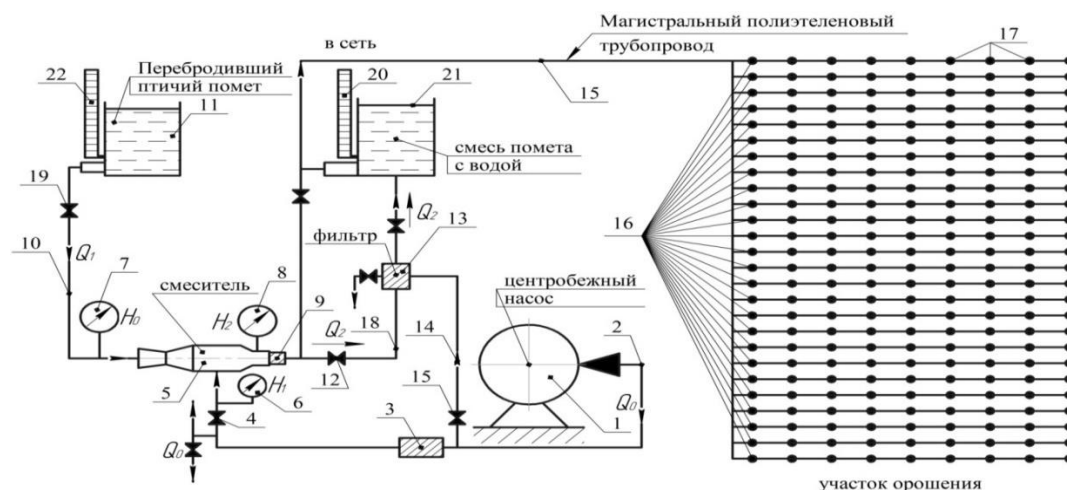
Лучшими предшественниками рассадных томатов являются зерновые и зернобобовые культуры, лук, зелёные овощные культуры. Томаты не высаживают после таких предшественников, как картофель, баклажан, перец, табак, подсолнечник, т.к. указанные культуры имеют общие болезни и вредителей. Высаживают томаты на предыдущее место не ранее чем через 3–4 года.

По почвенным картограммам или результатам агрохимического анализа судят об уровне обеспеченности почвы элементами питания, проводят расчёты наличия запасов питательных веществ в почве, которые учитываются при расчёте потребности томатов в питательных веществах, по расчёту выноса их с запланированным урожаем с учётом коэффициентов использования вносимых удобрений.

При внесении удобрений при поливе имеется ряд особенностей. Органические удобрения, перегной и компосты вносят в основном при обработке почвы. Внесение расчётного количества удобрений разделяют на два этапа: первый – основное внесение и второй – фертигацию (внесение удобрений с водой). В основное внесение подаются по 10–15 % азотных, 40–60 % фосфорных, 35–45 % калийных удобрений. Остальное количество питательных веществ вносят при удобрительных поливах.

Огурец – ценный пищевой диетический продукт, употребляемый в свежем или переработанном виде. Огурец – влаголюбивая культура среди других, поэтому все физиологические и биохимические процессы происходят лишь при наличии воды. Благоприятными условиями для огурца являются необходимая температура почвы и воздуха, рыхлая плодородная, слабокислая (рН 6,3 – 6,8) почва, заправленная удобрениями, достаточное количество влаги в почве. Корневая система огурца имеет низкую всасывающую силу, поэтому необходимо знать, что для корней огурца необходима не только вода, но и воздух, поэтому в технологии выращивания огурца большую роль играет система орошения, т.к. огурец одна из наиболее отзывчивых к поливу овощных культур [2]. Оптимальная влажность почвы для развития данного растения – 80–85 % НВ в течение всего вегетационного периода. В формировании высокого урожая огурца с хорошим товарным качеством большую роль играет как количество питательных веществ, так и способы поступления элементов питания в почву. Корневая система огурца с наращиваемой мощной листостебельной массой обладает наиболее высокой поглощательной способностью, поэтому азотные удобрения, вносимые под предшествующую культуру, практически полностью используются огурцом до периода плодоношения. Возникший недостаток азота восполняется за счёт дополнительного внесения удобрений [5].

В качестве удобрений для вегетационных подкормок как для томата, так и огурца вносится птичий помёт с помощью низконапорной оросительной сети (рисунок 1) для локальных видов орошения.



1 – центробежный погружной насос; 2 – напорный трубопровод подачи рабочей воды в смеситель; 3, 9 – расходомеры; 4, 12, 15, 19 – задвижки; 5 – смеситель; 5 – смеситель; 6, 7, 8 – манометры; 10 – трубопровод подачи птичьего помёта в смеситель; 11 – ёмкость с перебродившим птичьим помётом; 13 – фильтр; 14 – трубопровод промывки фильтра; 15 – распределительный трубопровод; 16 – поливные трубопроводы; 17 – водовыпуски; 18 – трубопровод пучка смеси в низконапорную ёмкость; 20, 22 – пьезометр; 21 – низконапорная ёмкость.

**Рисунок 1 – Схема низконапорной локальной оросительной сети, используемая при удобрительных поливах овощных культур**

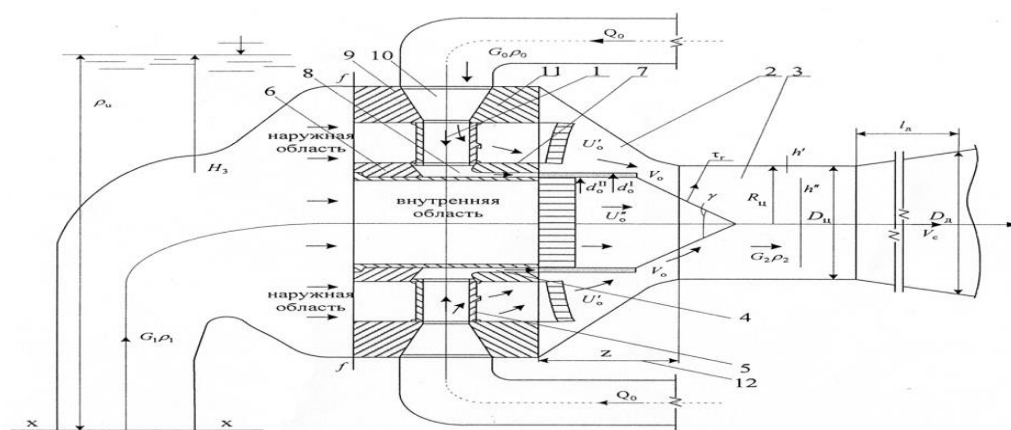
Технологическая схема культуuroборота томата и огурца показана в нижеприведённой таблице 1.

Для успешного внесения птичьего помёта с помощью локальной низконапорной оросительной сети

при выращивании овощных культур в условиях защищённого грунта использовалась система смешения смесителем (рисунок 2) для работы, которой необходимы следующие условия [3]:

Таблица 1 – Технологическая схема культурооборота томата и огурца

Операции	Качественные показатели	Сроки и условия выполнения операций
1	2	3
Внесение минеральных удобрений	2/3 расчётной дозы	I-II декаданоября
Посев семян томата на рассаду	Глубина заделки 1-2 см	I декада февраля
Высадка рассады томата	50-60 тыс раст/га	II декада марта
8 вегетационных поливов с фертигацией	160 м <sup>3</sup> /га, расчётная доза удобрений	II декада марта – I-II декада июня
Обработка пестицидами	Зенкор, СП (700 г/кг), 0,7 кг/га	II декада марта – I-II декада июня
	Арриво, КЭ (250 г/л), 0,24-0,32 л/га	
	Абига-Пик, ВС (400 г/л), 3,4-4,2 л/га	
	Ридомил Голд МЦ, (640+40 г/кг), 2,5 кг/га	
Карате Зеон, МКС (50г/л), 0,4 л/га		
Выборочный сбор урожая	вручную	I декада июня
Вегетационный полив	160 м <sup>3</sup> /га	I декада июня
Выборочный сбор урожая	вручную	II декада июня
Вегетационный полив	160 м <sup>3</sup> /га	II декада июня
Выборочный сбор урожая	вручную	III декада июня
Вегетационный полив	160 м <sup>3</sup> /га	III декада июня
Выборочный сбор урожая	вручную	I декада июля
Вегетационный полив	160 м <sup>3</sup> /га	I декада июля
Выборочный сбор урожая	вручную	II декада июля
Вегетационный полив	160 м <sup>3</sup> /га	II декада июля
Уборка урожая	вручную	II декада июля
Очистка теплицы от ботвы	вручную	III декада июля
Обеззараживание теплицы для посева рассады	разрешённый препарат	I декада июня
Посев семян огурца для рассады	вручную	I декада июня
Высадка рассады огурца	35-40 тыс раст/га	II декада июля
Восемь вегетационных поливов с фертигацией применением птичьего помёта	160 м <sup>3</sup> /га, расчётная доза удобрений	II декада июля – I-II декада октября
Обработка пестицидами	Акробат МЦ, ВДГ (600+90 г/кг), 2кг/га	II декада июля – I-II декада октября
	Абига-Пик, ВС (400 г/л), 3 л/га	
	Строби, ВДГ, КС (500 г/кг), 0,2-0,3 кг/га	
	Фуфанон, КЭ (570 г/л), 0,6-1,2 л/га	
Фюзилад Форте, КЭ (150 г/л), 0,75-2 л/га		
Выборочный сбор урожая	вручную	I декада сентября
Вегетационный полив из расчёта	160 м <sup>3</sup> /га	II декада сентября
Вегетационный полив из расчёта	160 м <sup>3</sup> /га	III декада сентября
Уборка урожая	вручную	I декада октября



1 – соединительные патрубки; 2- приемная камера; 3 – камера смешения; 4 – кольцевое активное сопло; 5 – сопловые щели; 6 – фланец задний внутренний; 7 – фланец передний внутренний; 8 – кольцевой коллектор внутренний; 9 – фланец задний наружный; 10 – кольцевой коллектор наружный; 11 – фланец передний наружный; 12 – конфузор

Рисунок 2 – Кольцевой двухповерхностной смеситель

1. Проходные размеры сети должны быть по размерам выше на порядок проходных диаметров (щелей) капельниц, капельных оросительных линий и иметь выходной диаметр в трубопроводах не менее 1-1,2 мм.

2. Диаметры поливных трубопроводов, с целью минимальных экономических затрат применяются на основании гидравлического расчёта, но не более 12-15 мм.

3. Потери напора в поливном трубопроводе не должны превышать величин, способствующих изменению расхода в водовыпусках по длине не более 2-3 %.

4. Напор в голове распределительных и поливных трубопроводов должен быть постоянным в пределах 0,8-1,2 м.

5. Птичий помёт готовится в жидком виде с влажностью не менее 98 % и размером твёрдых частиц не более 1 мм с возможностью наибольшего наличия питательных веществ.

Доза помёта рассчитывалась на планируемую урожайность с учётом обеспеченности почвы питательными элементами. Средняя доза внесения удобрений на чернозёмах Ростовской области для получения экологической безопасной продукции составляет  $N_{120}P_{90}K_{60}$  и полупревшего навоза 60-70 т/га [4]. Предпочтение отдаётся аммонийным и амидным формам азотных удобрений, а при наличии в хозяйстве медленно действующих азотных удобрений (мочевинно-формальдегидные, мочевинно-ацетальдегидные, капсулированные) – этим удобрениям.

На основании проведённых экспериментальных исследований установлено, что для получения 63,3 т томата и 48,5 т огурца необходимо внести в почву  $N - 486$  кг/га,  $P_2O_5 - 420,3$  кг/га,  $K_2O - 264,6$  кг/га. Исходя из того, что на настоящий момент цена аммиачной селитры составила 18 тыс. руб./т, аммофоса (Марка А) – 30 тыс. руб./т и хлористого калия 12 тыс. руб./т, для получения запланированного урожая томата и огурца в культурообороте израсходовано на приобретение

удобрений 33,4 тыс. руб./га.

При принятых оптовых ценах на томаты 10000 руб./т и огурца 10000 руб./т на 01.08.2013 г. рассчитана выручка от реализации полученной продукции и доход.

Для определения эффективности культурооборота томата и огурца была проведена экономическая оценка применения удобрений. Анализ экономической эффективности культурооборота томата и огурца в зависимости от используемых удобрений показал, что чистый доход на варианте с применением птичьего помёта составил при возделывании томата и огурца – 686,4 тыс. руб./га., при внесении минеральных удобрений чистый доход снижается на 25,6 %. Энергетический метод расчёта позволяет дополнить и существенно расширить возможности экономического анализа и способствует поиску энергоэффективных технологий и систем. Расчёт затрат энергии на выращивание томата и огурца выполнен с использованием технологических карт.

Энергетическая оценка культурооборота томата и огурца показала, что валовая энергия урожайности с учётом побочной продукции томата – 171,0 ГДж/га, огурца – 152,8 ГДж/га, в целом по культурообороту – 161,9 ГДж/га. Коэффициент энергетической эффективности с учётом побочной продукции на варианте с использованием птичьего помёта при выращивании томата – 1,3, огурца – 1,6.

Таким образом, расчётный срок окупаемости при выращивании томата в первом обороте и огурца во втором составил – 1 год. Затраты окупаются дополнительно полученной продукцией.

В результате проведённой работы по исследованию использования локальной низконапорной оросительной сети при выращивании овощных культур с применением птичьего помёта для удобрительных поливов можно сделать вывод о высокой эффективности как локальной сети, так и птичьего помёта, выражаемой в повышении урожайности и сокращении затрат на минеральные удобрения.

#### Список литературы

1. Тарасьянц, С. А. Использование водоструйных насосов для смешения навоза с водой / С. А. Тарасьянц. – Новочеркасск, 1982. – 17 с.
2. Дегтярева, К.А. Режимы орошения огурца при капельном орошении в условиях поймы Нижнего Дона [Электронный ресурс] / К.А. Дегтярева, С.А. Тарасьянц // Научный журнал Российского НИИ проблем мелиорации. – 2013. – №1(09). Режим доступа: <http://www.gosniipm-sm.ru/archive?n=100&id=110>
3. Уржумова, Ю. С. Технологические и конструктивные элементы локального низконапорного орошения садов для условий южных чернозёмов Ростовской области: автореф. дис. канд. техн. н. / Ю. С. Уржумова. – Новочеркасск, 2004. – 24 с.
4. Дегтярева К.А Струйная система смешения удобрений при фертигационном орошении культурооборота томата и огурца для выращивания в защищённом грунте в условиях Ростовской области/ Дегтярева К.А Чайка Е.А., Ананьев С.С., Тарасьянц С.А., Уржумова Ю.С.// Научный журнал КубГАУ.- Краснодар: КубГАУ, 2014. - №98(04) – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2014/04/pdf/66.pdf>
5. Тарасьянц, С.А. Автореф. дис. докт. техн. наук /С.А. Тарасьянц. – Новочеркасск, 1995.
6. Мазанов Р.Р., Тарасьянц С.А. Расчет струйных насосов, основанный на теории смешения потоков и элементов теории свободной затопленной струи // Современные технологии и достижения науки в АПК: сборник научных трудов Всероссийской научно-практической конференции. - Махачкала, 2018. - С. 212-215.
7. Мазанов Р.Р., Рудаков В.А., Тарасьянц С.А. Расчет струйных насосов, основанный на теории растекания турбулентной затопленной струи // Современные технологии и достижения науки в АПК: сборник научных трудов Всероссийской научно-практической конференции. - Махачкала, 2018. - С. 222-231.

8. Мазанов Р.Р., Тарасьянц С.А. Расчет на прочность воздушно-гидравлических колпаков гасителей гидравлических ударов насосных станций. - Махачкала, 2017.
9. Ефимов Д.С., Пашков П.В., Мазанов Р.Р., Полубедов С.Н., Тарасьянц С.А., Дегтярева К.А. Струйные насосы в гидромеханизации с предварительным гидравлическим рыхлением грунта // Проблемы развития АПК региона. – 2017. - Т. 29. - № 1 (29). - С. 91-98.
10. Тарасьянц С.А., Рахнянская О.И., Мазанов Р.Р., Уржумова Ю.С., Перскова Л.В., Павлюкова Е.Д., Дегтярева К.А. Критерий бескавитационной работы струйных аппаратов // Проблемы развития АПК региона. - 2017. - Т. 29.- № 1 (29). - С. 98-106.
11. Мазанов Р.Р., Тарасьянц С.А. Расчет струйных насосов, основанный на теории смешения потоков и элементов теории свободной затопленной струи // Современные технологии и достижения науки в АПК: сборник научных трудов Всероссийской научно-практической конференции. - Махачкала, 2018. - С. 212-215.
12. Мазанов Р.Р., Рудаков В.А., Тарасьянц С.А. Расчет струйных насосов, основанный на теории растекания турбулентной затопленной струи // Современные технологии и достижения науки в АПК: сборник научных трудов Всероссийской научно-практической конференции. - Махачкала, 2018. - С. 222-231.

### References

1. Tarasyants, S. A. *The use of water-jet pumps to mix manure with water* / S. A. Tarasyants. - Novocherkassk, 1982. - 17 p.
2. Degtyareva, K.A. *Irrigation regimes of cucumber with drip irrigation in the conditions of the floodplain of the Lower Don [Electronic resource]* / K.A. Degtyareva, S.A. Tarasyants // *Scientific journal of the Russian Research Institute of Land Reclamation Problems*. - 2013. - №1 (09). Access mode: <http://www.rosniipm-sm.ru/archive?n=100&id=110>
3. Urzhumova, Yu. S. *Technological and constructive elements of local low-pressure irrigation of gardens for the conditions of the southern chernozems of the Rostov region: author. dis. Cand. tech. n / Yu. S. Urzhumova*. - Novocherkassk, 2004. - 24 p.
4. Degtyareva K.A. *Jet system of fertilizer mixing during fertigation irrigation of tomato and cucumber crop cultivation for cultivation in greenhouses under conditions of the Rostov region* / Degtyareva K.A. Chaika E.A., Ananyev S.S., Tarasyants S.A., Urzhumova Yu.S. // *Scientific journal KubGAU.- Krasnodar: KubGAU, 2014. - №98 (04) - Access: <http://ej.kubagro.ru/2014/04/pdf/66.pdf>*
5. Tarasyants, S.A. *Author's abstract dis. Dr. tech. Sciences / S.A. Tarasyants*. - Novocherkassk, 1995.
6. Mazanov R.R., Tarasyants S.A. *The calculation of jet pumps, based on the theory of mixing flows and elements of the theory of free submerged jet: a collection of scientific papers of the All-Russian scientific-practical conference "Modern technologies and scientific achievements in the agricultural sector."* Makhachkala, 2018. - p. 212-215.
7. Mazanov R.R., Rudakov V.A., Tarasyants S.A. *The calculation of jet pumps, based on the theory of the spreading of a turbulent submerged jet: a collection of scientific papers of the All-Russian scientific-practical conference "Modern technologies and science in the agricultural sector."* Makhachkala, 2018. - p. 222-231.
8. Mazanov R.R., Tarasyants S.A. *Calculation of the strength of air-hydraulic caps of hydraulic shock absorbers of pumping stations*. Makhachkala, 2017.
9. Efimov D.S., Pashkov P.V., Mazanov R.R., Polubedov S.N., Tarasyants S.A., Degtyareva K.A. *Jet pumps in hydromechanization with preliminary hydraulic loosening of the soil. Problems of development of the agro-industrial complex of the region*. -2017. -V. 29. -No. 1 (29). -Pp. 91-98.
10. Tarasyants S.A., Rakhnyanskaya O.I., Mazanov R.R., Urzhumova Yu.S., Persikova L.V., Pavlyukova E.D., Degtyareva K.A. *Criterion for cavitation free operation of jet devices. Problems of development of the agro-industrial complex of the region*. - 2017.- V. 29. -No. 1 (29). -P. 98-106.
11. Mazanov R.R., Tarasyants S.A. *The calculation of jet pumps, based on the theory of mixing flows and elements of the theory of free submerged jet: a collection of scientific papers of the All-Russian scientific-practical conference "Modern technologies and scientific achievements in the agricultural sector."* Makhachkala, 2018. - p. 212-215.
12. Mazanov R.R., Rudakov V.A., Tarasyants S.A. *The calculation of jet pumps, based on the theory of the spreading of a turbulent submerged jet: a collection of scientific papers of the All-Russian scientific-practical conference "Modern technologies and science in the agricultural sector."* - Makhachkala, 2018. - p. 222-231.

УДК 005.591.6

### ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В РЕГИОНАЛЬНОМ АПК

**А.Н. РАДЖАБОВ**, канд.с.-х.наук, профессор  
**Р.А. РАДЖАБОВ**, канд.экон.наук, доцент,  
**ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ**, г. Махачкала

### PROBLEMS OF DEVELOPMENT OF INNOVATION ACTIVITY IN REGIONAL AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX

**A. N. RADZHABOV**, *Candidate of Agricultural Sciences, professor*  
**R. A. RADZHABOV**, *Candidate of economics, associate professor*  
**Dagestan State Agricultural University**, Makhachkala

**Аннотация.** В работе обосновывается актуальность инновационного развития регионального АПК и необходимость стимулирования инновационной деятельности в аграрной сфере. Приводятся факторы, влияющие на низкую инновационную активность и сдерживающие освоения нововведений в агропромышленный комплекс. Подчеркнуто, что широкое внедрение инноваций, использование ресурсосберегающих технологий и развитие инновационной деятельности позволяют увеличить производство аграрной продукции и значительно повысить экономическую эффективность.

Необходимо осознать, что начать двигаться вперед возможно только путем научно-технического прогресса, активного проведения четкой инновационной государственной политики, подкрепленной комплексом организационных, экономических и социальных мер, способствующих повышению инновационной активности агропромышленного комплекса. Инновации должны быть неотъемлемой частью региональных проектов с целостной системой, инновационной деятельностью, включающую систему обеспечения инновации, оптимизацию использования инновационных ресурсов, организационно-управленческие структурные преобразования и т.д.

В статье определены основные направления и индикаторы перехода агропромышленного комплекса Дагестана на инновационный путь развития и сделан вывод, что с внедрением новых технологий в аграрное производство можно существенно увеличить сельскохозяйственную продукцию, а также насытить продовольственный рынок отечественными товарами.

**Ключевые слова:** инновация, агропромышленный комплекс, конкурентоспособность, рыночная экономика, нововведение, научно-технический прогресс.

**Abstract.** *The paper substantiates the relevance of innovative development of regional agriculture and the need to stimulate innovation in the agricultural sector. The factors influencing low innovative activity and constraining development of new introductions in agro-industrial complex are resulted. In addition, it was noted that the widespread introduction of innovations, the use of resource-saving technologies and the development of innovative activities can increase the production of agricultural products and significantly improve economic efficiency. It is necessary to realize that it is possible to start moving forward only through scientific and technological progress, active implementation of a clear innovation state policy supported by a set of organizational, economic and social measures that contribute to the increase of innovative activity of the agro-industrial complex. Innovation should be an integral part of regional projects with an integrated system of innovation activities including the system of innovation, optimization of the use of innovative resources, organizational and managerial structural changes, etc.*

*The article defines the main directions and indicators of the transition of the agro-industrial complex of Dagestan to an innovative way of development and concludes that with the introduction of new technologies in agricultural production, it is possible to significantly increase agricultural products, as well as to saturate the food market with domestic goods.*

**Keywords:** *innovation, agro-industrial complex, competitiveness, market economy, innovation, scientific and technological progress.*

**Введение.** Современная рыночная экономика, характеризующаяся быстро меняющейся внешней средой, сложностью рыночных отношений в АПК немислима без научно-технического прогресса и инновационной деятельности, посредством которого нововведения трансформируют в материализованный результат новые формы организации производства с целью максимально возможной адаптации к изменениям конъюнктуры рынка.

Дагестан – аграрный регион, и состояние агропромышленного комплекса во многом определяет развитие всей республиканской экономики и уровень жизни населения. В республиканской программе развития АПК поставлена задача стабилизации финансового положения агропромышленного комплекса и существенного улучшения финансово-экономического состояния сельскохозяйственных товаропроизводителей [1].

**Результаты исследования.** Анализ функционирования аграрного сектора экономики показал, что за последние несколько лет в республике произошли положительные сдвиги в этом

направлении. Достигнуты неплохие показатели в отраслях животноводства и растениеводства, в перерабатывающих производствах. Намечившуюся тенденцию улучшения экономической ситуации в аграрной сфере необходимо сохранить и направить на дальнейшую стабилизацию и рост сельскохозяйственного производства на качественно новом уровне, который может быть осуществлен только на инновационной основе.

Широкое внедрение инноваций, использование ресурсосберегающих технологий и развитие инновационной деятельности позволяет увеличить производство аграрной продукции и значительно повысить экономическую эффективность. Однако организация инновационной деятельности основана на комплексном технико-экономическом анализе возможностей предприятия (организации) и требований рынка, а также готовности коллектива к нововведениям. Кроме того, она связана с использованием ресурсов, за счет которых может быть осуществлен переход отрасли на инновационный путь развития [4,6].



В единую систему производства аграрной продукции должны быть включены связующие звенья - производство и реализация товара, научно-образовательные и инновационно-внедренческие комплексы. Необходимо осознать, что начать двигаться вперед возможно только путем научно-технического прогресса, активного проведения четкой инновационной государственной политики, подкрепленной комплексом организационных, экономических и социальных мер, способствующих повышению инновационной активности работников агропромышленного комплекса [7].

Европейские товаропроизводители давно пришли к пониманию того, что внедрение инновационных технологий - основное условие эффективного хозяйствования и производства конкурентоспособной продукции. В отличие от них на региональном уровне пока не создан действенный механизм освоения нововведений в реальный аграрный сектор и переход на инновационный путь развития, наукоемким технологиям и оборудованию нового поколения. Необходимо стимулировать инновационный процесс в АПК как основной фактор способствующий устойчивому развитию сельского хозяйства, результативности вложения средств в экономику и обеспечивающий внедрение новых видов техники и технологии для производства конкурентоспособной на внутреннем и мировом рынке продукции.

Инновации должны быть неотъемлемой частью региональных проектов с целостной системой инновационной деятельности, включающей систему обеспечения инновации, оптимизацию использования инновационных ресурсов, организационно-управленческие структурные преобразования и т.д.

Предприятия и организации АПК будут заинтересованы в повышении своей инновационной деятельности в том случае, если они будут иметь экономическую выгоду от своего нововведения. А это возможно при создании механизма инновационной деятельности, позволяющего эффективно внедрять и использовать достижения научно-технического прогресса, применять ресурсосберегающие технологии и более производительную и качественную технику, оборудования [9]. Реализация инновационных проектов в хозяйственные субъекты во многом зависит от степени интегрированности элементов инновационной инфраструктуры, научного потенциала и инновационной восприимчивости сельхоз- товаропроизводителей. При этом следует учитывать потребности аграрного рынка в научных разработках и предлагать товаропроизводителю не то, что мы можем, а то, что ему требуется. Инновация должна быть нацелена на получение конкурентоспособной, обладающей новыми свойствами продукции, востребованной потребителем.

Инновационная деятельность в аграрной сфере является одним из необходимых компонентов

поступательного развития общества и выступает как важнейшая сторона научно-технического прогресса, которую можно квалифицировать по следующим основным признакам:

- масштабу и степени нововведения;
- затратам и степени риска на освоение;
- производству новой продукции и использованию прогрессивных технологий;
- содержанию и области (объекту, отрасли) применения;
- показателями экономической эффективности и окупаемости затрат.

Инновационный процесс включает в себя три основные стадии: - исследование, разработка и апробация технологии или продукции; - развертывание выпуска продукции; - масштабное производство и широкое использование нововведения конечными потребителями.

Устойчивость социально-экономического развития регионального АПК можно рассматривать как целенаправленный процесс наращивания экономической системы за счет ее мотивации к расширенному воспроизводству, повышения конкурентоспособности продукции по отраслям и видам экономической деятельности, улучшения качества жизни сельского населения [2,5]. Это во многом будет зависеть от способности сбалансировано обеспечить стабильный рост по комплексу ключевых внутренних и внешних факторов и показателей (экономико-финансовых, социальных, экологических, инвестиционно-инновационных, информационно-управленческих и др.). Одновременно следует только правильно отобрать и оценить перспективные направления развития и точки роста аграрного сектора, по которым наиболее эффективно можно использовать природные, трудовые, материальные и финансовые ресурсы, выбрать оптимальные рычаги достижения стратегической цели [3,8].

Оценка научного потенциала характеризуется состоянием, мощностью и запасом интеллектуального ресурса, а также материально-техническими, информационными и финансовыми ресурсами. Уровень инновационной активности определяется готовностью АПК приобретать и использовать в своей хозяйственной деятельности интеллектуальную продукцию, которая зависит от многих факторов, в том числе от финансового состояния аграрного сектора, качественного уровня специалистов, ресурсов инновационного развития и наличия нематериальных активов на предприятии (организации) и их использование [7].

В обобщенном виде инновационную структуру можно представить в виде нескольких секторов: инновационного, научно-образовательного, административного, информационного, финансового и экспертного. Примерный состав и взаимодействие секторов показан на рис.1.



**Рисунок 1 - Инновационная инфраструктура и взаимодействие ее звеньев в агропромышленном комплексе**

Основными направлениями и индикаторами перехода АПК Дагестана на путь инновационного развития можно считать:

- наращивание и эффективное использование конкурентного потенциала аграрного сектора на основе его технико-технологической перестройки и модернизации, формировании и совершенствовании организационных и финансовых предпосылок;

- обеспечение более высокого хозяйственного освоения и эффективного использования земель сельских территорий, в том числе за счет повышения плодородия почв и восстановления природно-ресурсного потенциала сельхозформирований, развертывания альтернативных (несельскохозяйственных) видов деятельности, улучшения условий и качества жизни селян;

- активное внедрение интенсивных ресурсов – и энергосберегающих, экологически чистых технологий в земледелии и животноводстве, в перерабатывающей сельскохозяйственной сырьевой сфере;

- формирование гибкой социально-экономической структуры отрасли путем рационального сочетания крупного, среднего и малого производства при ведущей роли крупнопроизводственных вертикально и горизонтально интегрированных структур;

- определение приоритетов в развитии отраслей АПК в условиях обострения проблемы продовольственной безопасности, международных экономических санкций и необходимости импортозамещения.

В настоящее время существует множество факторов, влияющих на низкую инновационную активность и сдерживающих освоение инноваций в хозяйствующие субъекты аграрной сферы, в том числе:

- убыточность, низкая рентабельность и неплатежеспособность многих хозяйств;

- высокая стоимость внедрения и длительный срок окупаемости инноваций;

- техническая и технологическая отсталость сельского хозяйства и высокая изношенность основных средств;

- миграция населения и низкая производительность труда;

- отсутствие четкого механизма развития инновационной деятельности и освоения нововведений;

- неразвитая система законодательного обеспечения и стимулирования инновационной деятельности;

- недостаточная развитость инновационной инфраструктуры и информационно-консультационной службы;

- диспаритет цен и низкий уровень инвестиций;

- слабая материальная база и высокая доля ручного труда в сельском хозяйстве;

- слабая связь между учебными и научными учреждениями с производством;

- низкий уровень рыночной инфраструктуры, затрудняющий доступ к материально-техническим информационным и другим ресурсам.

Совокупность факторов сдерживающих развитие производства аграрной сферы на инновационной основе, влияет на конкурентоспособность отечественной продукции и обслуживает высокую долю импорта отдельных видов сельскохозяйственной продукции на региональных рынках.

Как показывает передовая практика, важным элементом в системе трансфера передовых технологий в производство могут быть региональные и районные центры предложений и поставки «Ноу-Хау» хозяйствующим субъектам с бюджетным финансированием на начальном этапе деятельности со следующими основными функциями:

- мониторинг потребностей, отбор и оценка инновационных проектов;
- поиск инвесторов и потребителей интеллектуальной собственности;
- подготовка необходимой документации и охрана интеллектуальной собственности;
- повышение квалификации специалистов, методическое и консультационное обеспечение предлагаемых технологий;
- проведение научных конференций, семинаров, мастер – классов;
- создание необходимой базы данных и разработка бизнес –планов (проектов), проведение семинаров.

**Выводы.** В заключение следует отметить, что эффективное функционирование инновационной инфраструктуры может вывести агропромышленный

комплекс республики на качественно новый уровень ведения производства и, как следствие, позволит производить конкурентоспособную продукцию, повысить финансовое благосостояние хозяйств, улучшить социально-экономическую ситуацию на селе. Рыночные отношения потребуют преодоление факторов, сдерживающих инновационную деятельность и стимулирование использования инновационных ресурсов.

С внедрением новых технологий в аграрное производство возможно существенное увеличение сельскохозяйственной продукции, что повлечет за собой насыщение рынка отечественными товарами, импортозамещение и развитие продовольственного рынка, а также обеспечение продовольственной безопасности страны.

### Список литературы

1. Аббасова А.А. Проблема устойчивого развития сельского хозяйства РД // Проблемы развития АПК региона. - 2011. - №5.-С.85-91.
2. Козенко Ю.А. Антикризисная система в аграрном производстве: теоретические основы, современное состояние, пути совершенствования// Проблемы развития АПК региона. – 2014, - №2 (18).-С.125-127.
3. Курбанов К.К., Раджабов Р.А. Концепциальные основы развития информационно-консультационной службы в АПК региона // Информационные системы в управлении АПК: мат.круг.стола ИСЭИ ДНЦ РАН. – Махачкала, 2014. – С.16-24.
4. Мустафаева Х.Д., Мамаева У.З., Ибрагимова П.А. Теоретические и методологические аспекты внутреннего контроля // Проблемы развития АПК региона. – 2018, - №1 (33).-С.193-198.
5. Пулатов З.Ф. Союз земледелия и промышленности – ключевой фактор устойчивого развития регионального агропромышленного производства // Проблемы развития АПК региона. – 2018, - №1 (33).-С.203-209.
6. Раджабов А.Н., Раджабов Р.А., Юсуфов Н.А. Анализ и пути развития инновационных процессов в АПК Дагестана // Проблемы развития АПК региона. – 2015, - №1.-С.113-116.
7. Раджабов А.Н., Раджабов Р.А. Проблемы инвестиционного развития сельскохозяйственного производства // Экономические проблемы модернизации и инновационного развития АПК России: мат. Всерос. научно-практической конференции посвященной 80-летию ДГСХА. – Махачкала, 2012.
8. Ханмагомедов С.Г., Алиева О.Ю. Агрокластерная интеграция-инструмент экономического роста АПК региона: мат. VI Междунар. научно-производственной конференции. –Ставрополь: СКФУ, 2014.
9. Юсуфов Н.А. Условия и факторы развития виноградарства в сельскохозяйственных предприятиях // Состояние и перспективы социально-экономического развития Республики Дагестан: мат. междунар. научно-практической конференции. – Махачкала, 2014.

### References

1. Abbasova A.A. Problems of sustainable development of agriculture in the Republic of Dagestan // Problems of the Development of the AIC of the Region. Makhachkala, 2011. №5.
2. Kozenko Yu.A. Anti-crisis system in agricultural production: theoretical foundations, current state, ways to improve // Problems of development of the agro-industrial complex of the region. 2014, No. 2 (18).
3. Kurbanov K.K., Radjabov R.A. Conceptual framework for the development of information and consulting services in the agro-industrial complex of the region. Mat.krug.stola ISEI DSC RAS "Information systems in the management of agriculture". Makhachkala. 2014. p.16-24.
4. Mustafayeva Kh.D., Mamaeva U.Z., Ibragimova P.A. Theoretical and methodological aspects of internal control // Problems of development of the agro-industrial complex of the region. 2018, No. 1 (33).
5. Pulatov Z.F. Union of Agriculture and Industry - a key factor for the sustainable development of regional agricultural production // Problems of development of the agro-industrial complex of the region. 2018, No. 1 (33).
6. Radjabov A.N., Radjabov R.A., Yusufov N.A. Analysis and the development of innovative processes in the agro-industrial complex of Dagestan // Problems of development of the agro-industrial complex of the region. 2015. №1.
7. Radjabov A.N., Radjabov R.A. Problems of investment development of agricultural production. Mat. All-Russia. a scientific and practical conference dedicated to the 80th anniversary of the State Agricultural Academy / The Economic Problems of Modernization and Innovative Development of the AIC of Russia. Makhachkala, 2012.
8. Khanmagomedov S.G., Aliev O.Yu. Agro-cluster integration is a tool for economic growth in the agro-industrial complex of the region. Mat. VI International scientific production conference. Stavropol, SKFU, 2014.
9. Yusufov N.A. Conditions and factors for the development of viticulture in agricultural enterprises // Mat. International Scientific-practical conference "The state and prospects of socio-economic development of the Republic of Dagestan" – Makhachkala, 2014.

УДК 632.954 : 631.559 : 635.64

## ВЛИЯНИЕ ГЕРБИЦИДОВ НА СЕМЕННУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ ТОМАТА

А.С. СОКОЛОВ, канд. с.-х. наук

Ш.Б. БАЙРАМБЕКОВ, д-р с.-х. наук, профессор

М.Ю. АНИШКО, канд. с.-х. наук

Всероссийский научно-исследовательский институт орошаемого овощеводства и бахчеводства – филиал ФГБНУ «Прикаспийский аграрный федеральный центр Российской академии наук» г. Камызяк, Астраханская область

## INFLUENCE OF HERBICIDES ON TOMATO SEED PRODUCTIVITY

A.S. SOKOLOV, Candidate of Agricultural Sciences

Sh.B. BAIRAMBEKOV, Doctor of Agricultural Sciences, Professor

M.YU. ANISHKO, Candidate of Agricultural Sciences

All-Russian Research Institute of Irrigated Vegetable and Melon Growing – branch of Precaspian Agrarian Federal Research Center of the Russian Academy of Sciences

**Аннотация.** Астраханская область входит в число крупных производителей овощной продукции, в частности томата. Процент использования импортных семян достаточно высок, но в регионе стартовал проект по возрождению отечественного семеноводства. Почвенно-климатические условия области благоприятны для получения семенного материала. Однако борьба с сорной растительностью – важная проблема повышения продуктивности семеноводческих посадок. Цель исследований заключалась в оценке действия применения гербицидов на семенную продуктивность растений и качество получаемых семян томата. Внесение до высадки рассады гербицида Лазурит (1,4 кг/га) в сочетании с обработкой вегетирующих растений Тарга Супер (2,0 л/га) позволили поддержать семеноводческие посадки в чистоте от сорняков в течение всего периода вегетации томата. Биометрические измерения растений томата в различные фазы развития позволили установить, что изучаемые гербициды не оказывали отрицательного влияния на рост, развитие семенных растений томата. По продуктивности и выходу семенных плодов томата растения с гербицидного фона не уступали контрольным. Масса (119-121 г), форма семенного плода (индекс плода 0,72-0,74) у растений на обоих вариантах оставались в пределах характеристики сорта. Внесение Лазурита (1,4 кг/га) в сочетании с Тарга Супер (2,0 л/га) не вызывало отклонений в физических и посевных качествах потомства семян: по выходу семян, урожайности, массе 1000 семян, по энергии прорастания и лабораторной всхожести различия были не существенны. Применение на рассадном томате изучаемых гербицидов не приводило к существенному снижению основных биохимических показателей продукции к моменту сбора урожая.

**Ключевые слова:** гербицид, томат, сорная растительность, семенная продуктивность, репродукция, посевные качества.

**Abstract.** Astrakhan region is one of the major producers of vegetable products, in particular, tomato. The percentage of imported seeds is quite high, but in the region there was launched a project for revival of the domestic seed industry. Soil and climatic conditions of the region are favorable for obtaining seed material. However, weed control is an important problem in increasing the yield of seed crops. The purpose of the research was to evaluate the effect of the use of herbicides on the seed productivity of plants and the quality of the obtained tomato seeds. The application of the soil herbicide Lazurit (1,4 kg/ha) in combination with the treatment of vegetative plants with Targa Super (2,0 l/ha) allowed to keep fields for seed production clean from the weeds during the entire vegetation period of tomato before planting. Biometric measurements of tomato plants in various phases of growing allowed to establish that the studied herbicides did not have a negative impact on the growth and development of tomato seed plants. In terms of productivity and yield, the seed of the plant from the herbicidal background was not inferior to the control variant. The weight (119-121 g), the shape of the seed fruit (fruit index 0,72-0,74) of plants in both variants remained within the limits of the characteristic of the variety. The application of Lazurit (1,4 kg/ha) in combination with Targa Super (2,0 l/ha) did not cause deviations in the physical and sowing properties of seed offspring: according to seed output, yielding capacity, mass of 1000 seeds, germination energy and laboratory germination, differences were not significant. The use of the studied herbicides on the tomato seedlings did not lead to a significant decrease in the main biochemical parameters of the products at the time of harvest.

**Keywords:** herbicide, tomato, weed vegetation, seed productivity, reproduction, sowing qualities.

**Введение**

Астраханская область является одним из основных регионов по производству овощных культур. За последние 10 лет посевные площади под овощами увеличились на 8,7 тыс. га, а валовые сборы выросли с 312,0 до 905,3 тыс. тонн, что позволило области по данному показателю занять третье место в Российской Федерации. Только Республике Дагестан (1414,4 тыс.

тонн) и Волгоградской области (923,2 тыс. тонн) удалось опередить Астраханскую область [8]. Благодаря высоким вкусовым и диетическим качествам, многосторонним возможностям использования томат занимает важное место среди овощей, предназначенных для здорового питания населения [10]. И ежегодно в структуре посевных площадей овощных культур в области доля томата увеличивается. Соответственно, увеличивается

потребность в семенном материале, а высокое качество высеваемых семян определяет основу будущего урожая. Процент использования сельхозпроизводителями импортных семян томата еще достаточно высок, но в Астраханской области, благоприятной по своим природно-климатическим условиям для производства семян, стартовал проект по возрождению отечественного семеноводства. Однако достаточное количество тепла, богатые аллювиально-луговые почвы при орошении способствуют хорошему развитию и росту не только овощных культур, но и сорной растительности, которая может значительно до 80% снизить урожайность семеноводческих посевов [9]. При этом следует учитывать, что подбор гербицидов для семенных участков должен быть еще более тщательным, так как, обладая высокой биологической активностью, гербициды могут повлиять на семенную продуктивность, качество семян и их наследственную основу [2]. Имеющиеся в литературе данные по этому вопросу немногочисленны и противоречивы, в связи с чем мы определили цель наших исследований, она заключалась в оценке действия гербицидов на семенную продуктивность томата и посевные качества получаемых семян.

#### Материал и методика исследований

Полевые опыты были заложены во времени и пространстве в 2011-2014 гг. (I закладка), в 2012-2015 гг. (II закладка), в 2013-2016 гг. (III закладка) в ООО «Надежда-2» Камызякского района Астраханской области. Объектом был сорт томата Астраханский – среднеспелый, плоды созревают через 112-116 суток; детерминантный, высота куста до 0,8 м; плод красный, гладкий, округлый, массой до 150 г; сорт обладает высокой устойчивостью к заболеваниям, растрескиванию плодов и заразихе египетской; отличными вкусовыми качествами, хорошо переносит жару, транспортировку; используется для употребления в свежем виде, приготовления томатной пасты и сока [1].

При закладке и проведении опыта руководствовались общепринятыми методиками полевых исследований [3,6,7]. Томат выращивался из семян элиты до 3-ей репродукции на 2-х фонах (безгербицидный – контроль и гербицидный). Предшественник в опыте – бахчевые культуры. В III декаде апреля на участке проводили плоскорезную обработку на глубину 0,10-0,12 м, боронование, нарезку щелей и маркерных борозд, осуществляли раскладку системы капельного полива. Рассадку томата высаживали в открытый грунт во второй декаде мая по схеме 1,4 x 0,15 м (47,7 тыс. раст./га). Повторность – трехкратная, площадь опытной делянки – 56 м<sup>2</sup>, учетной – 28 м<sup>2</sup>.

В опыте применяли гербициды: Лазурит 1,4 кг/га – за 5-6 суток до высадки рассады томата в открытый грунт и Тарга Супер 2,0 л/га – в период вегетации растений томата, при появлении всходов злаковых сорняков, независимо от фазы культуры (через 4-5 недель после укоренения рассады). Гербициды вносили с помощью ранцевого опрыскивателя в течение 1, 2 и 3-х лет, расход рабочего раствора 300 л/га. Засоренность посевов определяли три раза: при внесении Лазурит 1,4 кг/га – через 30 и 45 суток после высадки рассады и перед уборкой урожая; при внесении Тарга Супер 2,0 л/га – исходную засоренность, через 30 суток после высадки рассады и перед уборкой урожая, на 4-х

связанных учетных площадках в каждой делянке опыта в защитной зоне рядков на площадках 0,25 м<sup>2</sup> в 3-х кратной повторности. При первом-втором учете определяли видовой состав, количество и сырую массу сорняков, при третьем – их количество. В контрольном варианте проводили ручные прополки после учетов.

При проведении фенологических наблюдений отмечали даты высадки рассады в открытый грунт, бутонизации, цветения, созревания и сборов плодов. Биометрию растений томата делали в фазу массового цветения и перед первым сбором урожая. Учет урожая по мере созревания плодов проводили вручную 3 раза со всей площади учетных делянок. Семена из плодов томата выделяли вручную.

Влияние гербицидов на семенную продуктивность томата и сохранение сортовых признаков изучали совместно с сотрудниками предприятия ССП «Мастер семян». При этом энергию прорастания и всхожесть семян определяли лабораторным методом, согласно ГОСТ 12038-84 [4].

Биохимические анализы выполнялись в комплексной лаборатории массовых анализов ВНИИОБ по соответствующим методикам, в плодах определяли содержание: сухого вещества в % – методом высушивания (Ермаков, 1987); суммы сахаров в % – цианидным методом (Ягодин, 1987); кислотности – титрованием вытяжки 0,1% раствором щелочи (Ягодин, 1987); аскорбиновой кислоты (Ермаков, 1987).

Математическая обработка полученных данных проводили методом дисперсионного анализа по Б.А. Доспехову [5].

#### Результаты исследований и их обсуждение

Уничтожение сорной растительности в посадках сельскохозяйственных растений – основная проблема повышения урожайности культуры. В южных районах Астраханской области всходы однолетних сорняков начинают появляться на пашне в третьей декаде апреля. Многолетние сорняки начинают прорастать в середине мая. Конкуренция с сорной растительностью сказывается на росте и развитии томатных растений в течение всего вегетационного периода. Но наибольший ущерб урожаю культурных растений сорняки наносят в критические периоды засоренности. Для рассадного томата этот период начинается с 20-25 суток после высадки рассады в открытый грунт [2,9].

В опытных посадках рассадного томата преобладали однолетние двудольные и злаковые сорняки: щирица запрокинутая (*Amaranthus retroflexus*), марь белая (*Chenopodium album*), канатник Теофраста (*Abutilon theophrasti*), паслен черный (*Solanum nigrum*), просо куриное (*Echinochloa crus-galli*), щетинник зеленый (*Setaria viridis*). Для уничтожения двудольных сорняков был высокоэффективен гербицид Лазурит (1,4 кг/га), в дальнейшем для подавления злаковых сорняков действовал препарат Тарга Супер (2,0 л/га). Наибольшее снижение засоренности двудольными сорняками в посадках томата, по отношению к контролю, отмечено при проведении первых учетов, и оно составило в среднем 79,6-74,7%, злаковых сорняков – на 95,3-100%. Применение двух изучаемых гербицидов позволяли поддерживать семеноводческие посадки томата в чистоте от сорняков практически в течение всего периода вегетации томата (табл. 1).

**Таблица 1 – Влияние гербицидов на засоренность посадок рассадного томата, %  
(среднее 2011-2014 гг.)**

Вариант	Снижение к контролю, %				
	количество двудольных сорняков			масса сорняков	
	I учет	II учет	III учет	I учет	II учет
Контроль – без гербицида*	54,3*	17,2*	8,6*	720,6*	360,1*
Лазурит (1,4 кг/га) +	79,6	74,7	50,6	63,7	39,4
Тарга Супер (2,0 л/га)	количество злаковых сорняков				
	47,2**	95,3	100	135,7**	0,0

Примечание: \* – в контроле численность сорняков – шт./м<sup>2</sup>, их масса – г/м<sup>2</sup>;

\*\* – исходная численность — шт./м<sup>2</sup>, их масса – г/м<sup>2</sup>.

Семенные растения томата сорта Астраханский не проявляли особой реакции на внесение гербицидов. Практически одновременно растения вступили в фазы цветения и плодоношения.

Биометрические измерения растений томата, проведенные в различные фазы развития, позволили установить, что изучаемые гербициды не оказывали

отрицательного влияния на рост и развитие семенных растений томата (табл. 2). Разница по таким показателям, как высота главного стебля, количество боковых побегов, листьев, плодов, полученная в различные фазы развития между контрольным и гербицидным вариантами находилась в пределах ошибки опыта.

**Таблица 2 – Действие гербицидов на рост и развитие растений томата  
(среднее 2011-2014 гг.)**

Вариант	Высота главного стебля, см	Количество, шт./раст.		
		боковых побегов	листьев	плодов
в период цветения				
Контроль – без гербицида	49,6	1,9	26,4	-
Лазурит (1,4 кг/га) + Тарга Супер (2,0 л/га)	52,3	2,2	27,2	-
НСР <sub>0,05</sub>	F <sub>ф.</sub> < F <sub>т.</sub>	F <sub>ф.</sub> < F <sub>т.</sub>	F <sub>ф.</sub> < F <sub>т.</sub>	-
перед сбором урожая				
Контроль – без гербицида	77,6	2,8	40,2	12,1
Лазурит (1,4 кг/га) + Тарга Супер (2,0 л/га)	78,5	2,6	38,7	11,3
НСР <sub>0,05</sub>	F <sub>ф.</sub> < F <sub>т.</sub>	F <sub>ф.</sub> < F <sub>т.</sub>	F <sub>ф.</sub> < F <sub>т.</sub>	F <sub>ф.</sub> < F <sub>т.</sub>

Главная цель сельскохозяйственной деятельности, связанной с выращиванием растений, является получение высокой урожайности. В нашем опыте изучаемые варианты сравнивали по следующим параметрам: масса, индекс формы плода томата, урожайность. Анализируя полученные

результаты продуктивности растений томата, выращенных на различных фонах и от разных репродукций, следует отметить, что все они не имели существенной разницы и находились на уровне средней статистической ошибки опыта (табл. 3).

**Таблица 3 – Продуктивность растений томата в зависимости от количества репродукций и фона выращивания растений (среднее 2012-2016 гг.)**

Вариант	Урожайность, т/га		Масса плода, г	Индекс формы плода, h/d
	общая	семенных плодов		
1-я репродукция без гербицидов	66,3	54,4	120	0,73
2-я репродукция без гербицидов	64,2	52,6	120	0,73
3-я репродукция без гербицидов	63,5	52,1	119	0,74
1-я репродукция на фоне гербицидов	67,9	55,0	121	0,72
2-я репродукция на фоне гербицидов	65,7	53,2	121	0,72
3-я репродукция на фоне гербицидов	63,9	52,4	120	0,73
НСР <sub>0,05</sub>	F <sub>ф.</sub> < F <sub>т.</sub>	F <sub>ф.</sub> < F <sub>т.</sub>	F <sub>ф.</sub> < F <sub>т.</sub>	F <sub>ф.</sub> < F <sub>т.</sub>

Масса плода – сортовой признак, и он в большей мере влияет на урожайность, чем количество плодов на одном растении. Наибольшее значение массы плода – 121 г отмечено у 1 и 2-ой репродукции на гербицидном фоне, а наименьшее – 119 г у 3-ей репродукции на безгербицидном фоне. Индекс формы плода находился в пределах от 0,72 до 0,74 (плоско-округлые). Чем крупнее был плод, тем меньше его индекс. Масса и форма семенного плода у растений на всех вариантах оставались в пределах характеристики сорта.

Урожайность семенных плодов с гербицидного фона была идентична контрольной (без гербицидов).

При семеноводстве томата важно сохранить основные качества признаков сорта. Применение Лазурит (1,4 кг/га) в сочетании с Тарга Супер (2,0 л/га) не вызвало закономерных отклонений в физических и посевных качествах потомства семян. Так, по выходу семян, урожайности, массе 1000 семян, а также по энергии прорастания и лабораторной всхожести различия были не существенны (табл. 4).

**Таблица 4 – Семенная продуктивность растений и посевные качества семян томата (среднее 2012-2016 гг.)**

Вариант	Выход семян, %	Урожайность семян, кг/га	Масса 1000 семян, г	Энергия прорастания, %	Лабораторная всхожесть, %
1-я репродукция без гербицидов	0,47	115,7	3,52	83,4	96,3
2-я репродукция без гербицидов	0,46	114,3	3,50	83,2	95,7
3-я репродукция без гербицидов	0,46	113,3	3,49	82,8	95,1
1-я репродукция на фоне гербицидов	0,47	117,0	3,61	83,8	96,5
2-я репродукция на фоне гербицидов	0,46	115,7	3,60	83,6	96,1
3-я репродукция на фоне гербицидов	0,46	113,9	3,58	83,1	95,4
НСР <sub>0,05</sub>	F <sub>ф.</sub> <F <sub>т.</sub>	F <sub>ф.</sub> <F <sub>т.</sub>	F <sub>ф.</sub> <F <sub>т.</sub>	F <sub>ф.</sub> <F <sub>т.</sub>	F <sub>ф.</sub> <F <sub>т.</sub>

При производстве семян томата остается побочный продукт – пульпа (раздробленная мякоть и сок), которая представляет интерес для отрасли консервной промышленности, так как из нее можно изготавливать томатную пасту. Поэтому важна безопасность использования данного продукта. Как

показали исследования по определению качества продукции, применение на рассадном томате изучаемых гербицидов не приводило к существенному снижению основных биохимических показателей продукции к моменту сбора урожая (табл. 5).

**Таблица 5 – Влияние применения гербицидов на качество плодов томата (среднее 2012-2016 гг.)**

Вариант	Содержание в % на сырое вещество			Аскорбиновая кислота, мг%
	сухое вещество	сумма сахаров	кислотность	
1-я репродукция без гербицидов	5,97	3,92	0,34	16,22
2-я репродукция без гербицидов	5,84	3,95	0,31	16,34
3-я репродукция без гербицидов	5,85	4,02	0,30	16,37
1-я репродукция на фоне гербицидов	5,94	3,98	0,32	16,84
2-я репродукция на фоне гербицидов	5,96	4,05	0,33	16,65
3-я репродукция на фоне гербицидов	5,88	4,04	0,35	16,76
НСР <sub>0,05</sub>	F <sub>ф.</sub> <F <sub>т.</sub>	F <sub>ф.</sub> <F <sub>т.</sub>	F <sub>ф.</sub> <F <sub>т.</sub>	F <sub>ф.</sub> <F <sub>т.</sub>

#### **Заключение**

Результаты исследований показали, что в сортовом семеноводстве томата (рассадная культура) в орошаемых условиях Астраханской области можно применять гербициды для химической прополки посадок – Лазурит (1,4 кг/га) в сочетании с Тарга

Супер (2,0 л/га). Применение данных гербицидов при возделывании томата на семенные цели не вызывало существенных отклонений в росте, развитии, продуктивности, качестве урожая, а также сортовых признаков у растений последующих потомств.

#### **Список литературы**

1. Авдеев А.Ю., Кигашпаева О.П., Джабраилова В.Ю. Новые сорта томата для успешного развития отрасли овощеводства // Овощеводство и бахчеводство открытого грунта. Проблемы и перспективы развития: сборник научных статей по материалам международного научно-практического семинара 28 июля 2016 г. (электронный ресурс); ФГБНУ «ПНИИАЗ». – Соленое Займище, 2016. – С. 41-47.
2. Байрамбеков Ш.Б., Соколова Г.Ф., Гарьянова Е.Д., Дубровин Н.К., Соколова А.С. Harmfulness of weed plants in crops of vegetables and melons // Biosciences biotechnology Research Asia. -2016.- №13(4). -Pp. 1929-1943.
3. Белик В.Ф. Методика опытного дела в овощеводстве и бахчеводстве. -М.: Агропромиздат, 1992. 319 с.
4. ГОСТ 12038-84 Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения всхожести. – М.: Стандартинформ, 2011. – 64 с.
5. Доспехов Б.А. Методика опытного дела. -М.: Колос, - 1979. – 416 с.
6. Литвинов С.С. Методика полевого опыта в овощеводстве. – М., РАСХН, ГНУ ВНИИО, 2011. – 650 с.
7. Методика и техника учета сорняков. Научные труды НИИ сельского хозяйства Юго-Востока, вып. 26. Саратов. 1969. – 196 с.
8. Регионы России. Социально-экономические показатели. 2017: Стат.сб. / Росстат. -М., 2017. – 1402 с.
9. Соколов А.С., Байрамбеков Ш.Б., Соколова Г.Ф. Влияние обработки почвы, удобрений, гербицидов на засоренность и урожайность овощных культур в севообороте // Успехи современного естествознания. – 2018. - № 8. – С.78-84.
10. Соколова Г.Ф., Соколова А.С., Филатов Г.А. Получение сверхурожая томата в условиях Астраханской области // Овочівництво і баштанництво: історичні аспекти, сучасний стан, проблеми і перспективи розвитку: Матеріали II Міжнародної науково – практичної конференції (у рамках I – наукового форуму «Науковий

тиждень у Крутах – 2016», 21-22 березня 2016 р., с. Крути, Чернігівська обл.) ДС «Маяк» ЮБ НААН: у 2 т. Ніжин: Видавель Лисенко М.М., - 2016. - Т. 1. – С. 180-185.

### References

1. Avdeev A.Yu., Kigashpayeva O.P., Dzhabrailova V.Yu. *New varieties of tomato for the successful development of the vegetable industry // Vegetable and melon growing in open ground. Problems and development prospects: a collection of scientific articles based on the materials of the international scientific-practical seminar on July 28, 2016 (electronic resource); FGBNU "PNIAZ". Salt Zaymishche, - 2016. P. 41-47.*
2. Bayrambekov Sh.B., Sokolov G.F., Garyanova E.D., Dubrovin N.K., Sokolov A.S. *Harmfulness of plants and melons // Biosciences biotechnology Research Asia. 2016. №13 (4). RR. 1929-1943.*
3. Belik V.F. *Methods of experimental work in the vegetable and melon production. -M.: Agropromizdat, 1992. 319 p.*
4. *GOST 12038-84 Seeds of agricultural crops. Methods for determining the germination. - M.: Standardinform, 2011. 64 p.*
5. Dospikhov B.A. *Methods of experimental work. -M.: Kolos, 1979. 416 p.*
6. Litvinov S.S. *Methods of field experience in vegetable production. Moscow, Russian Academy of Agricultural Sciences, GNU VNIIO, 2011. 650 p.*
7. *Methods and technique of weed accounting. Scientific works of the Research Institute of Agriculture of the South-East, vol. 26. Saratov. 1969. 196 p.*
8. *Regions of Russia. Socio-economic indicators. 2017: Stat.sb. / Rosstat. M., 2017. 1402 p.*
9. Sokolov A.S., Bayrambekov Sh.B., Sokolova G.F. *The effect of tillage, fertilizer, herbicides on weediness and yield of vegetable crops in crop rotation // Successes of modern natural science. 2018. No. 8. P.78-84.*
10. Sokolova G.F., Sokolova A.S., Filatov G.A. *Obtaining a superearly tomato crop in the Astrakhan region // Ovochivnitsvo i bashtannitsvo: historical aspects, modern camp, problems and perspectives of development: Material II Internationally scientific - practical conference (I have a number of worlds, I have a number of worlds in science - practical conference). 22 March 2016, p. Kruti, Chernigivska obl.) Mayak DS IOB NAAH: from 2 tons. Nizhyn: VidavetsLysenkoMM, 2016. V. 1. p. 180-185.*

УДК 634:631.53.037

## АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ОТРАСЛИ ПИТОМНИКОВОДСТВА ПЛОДОВО-ЯГОДНЫХ КУЛЬТУР НА ЮГЕ РОССИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ЕЕ РАЗВИТИЯ

**В.И. ТРУХАЧЕВ**, д-р. с.-х. наук, д-р. экон. наук, Академик РАН, профессор  
**А.Н. ЕСАУЛКО**, д-р. с.-х. наук, профессор РАН  
**Т.С. АЙСАНОВ**, канд. с.-х. наук  
 ФГБОУ ВО Ставропольский ГАУ, г. Ставрополь

### ANALYSIS OF THE FRUIT AND BERRY CROPS NURSERY INDUSTRY CONDITION IN THE SOUTH OF RUSSIA AND PERSPECTIVES OF ITS DEVELOPMENT

**V.I. TRUKHACHEV**, Doctor of Agricultural Sciences, Doctor of Economics, Academician of RAS, Professor  
**A.N. ESAULKO**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor of RAS  
**T.S. AYSANOV**, Candidate of Agricultural Sciences  
 Stavropol State Agricultural University, Stavropol

**Аннотация.** В работе представлена информация по актуальному состоянию отрасли плодоводства и питомниководства в России. Учитывая современную политико-экономическую ситуацию в мире, Правительством Российской Федерации был разработан ряд мер по повышению экономической независимости страны от импортной продукции. Одним из приоритетных направлений экономики было признано сельское хозяйство, на поддержку подотраслей которого в течение ряда последних лет выделяются значительные средства из Федерального и региональных бюджетов. Благодаря проводимым мерам господдержки и системы субсидирования, площади плодовых и ягодных насаждений в России за последние годы значительно увеличились.

В статье приводится информация о том, что основные площади плодовых насаждений в нашей стране сосредоточены в Южных регионах. Однако, как отмечают авторы, увеличение объемов производства отечественной плодовой и ягодной продукции невозможно без развития отрасли питомниководства. Остро стоит сегодня вопрос в России об оздоровленном посадочном материале. К сожалению, многие предприятия пока используют импортные саженцы. Однако наблюдающееся увеличение площадей промышленных питомников, производящих оздоровленные саженцы плодово-ягодных культур, пригодных для закладки многолетних насаждений по современным интенсивным технологиям как в южных регионах, так и в целом по стране, свидетельствует об эффективности работы государственной программы импортозамещения.

**Ключевые слова:** плодоводство, саженцы, плодово-ягодные культуры, питомник, Юг России.



**Abstract.** The paper presents the information on the current state of the fruit-growing and nursery industry in Russia. Considering the current political and economic situation in the world, the Government of the Russian Federation has developed a number of measures to increase the country's economic independence from imported products. Agriculture was recognized as one of the priority areas of the economy, to support sub-sectors of which over the past few years considerable funds from the federal and regional budgets have been allocated. Thanks to the measures of state support and subsidies, the area of fruit and berry plantations in Russia has increased significantly in recent years.

The article provides information that the main areas of fruit plantations in our country are concentrated in the southern regions. However, according to the authors, an increase in the production of domestic fruit and berry products is impossible without the development of the nursery industry. There is an acute question today in Russia about the improved planting material. Unfortunately, many enterprises still use imported saplings. However, the observed increase in the area of industrial nurseries producing healthy seedlings of fruit crops, suitable for laying perennial plantings using modern intensive technologies, both in the southern regions and in the country as a whole, testifies to the effectiveness of the state import substitution program.

**Keywords:** fruit growing, saplings, fruit and berry cultures, nursery, South of Russia.

Главной особенностью отрасли плодоводства в сравнении с другими отраслями экономики является сезонность и невозможность производства плодов на всей территории России из-за высокой пестроты природно-климатических условий.

Поскольку рынок плодовой продукции представляет систему, связанную совокупностью организационно-экономических отношений в сфере производства, переработки, хранения и реализации продукции, конечной целью которых является получение прибыли путем удовлетворения потребительского спроса, в области регулирования данного рынка перед государством в России в ближайшее время стоят несколько задач:

- обеспечить уровень среднелюдского потребления по видам плодовой продукции (плоды, ягоды, соки, консервы) в соответствии с рекомендуемыми медицинскими нормами;

- максимально снизить импортозависимость страны по плодам и продуктам, их переработки в целом и по каждому виду рассматриваемой продуктовой группы. Реализация данной задачи важна не только для устойчивого социально-экономического развития России в долгосрочной перспективе, но и как фактор укрепления финансово-экономических позиций страны в условиях экономических санкций, за которыми последовало введение запрета на ввоз в Россию фруктов как ответной меры;

- повышение объемов производства плодовой продукции невозможно без развития отечественной отрасли питомниководства, предусматривающей расширение площадей промышленных питомниководческих хозяйств, а также совершенствование элементов технологии производства саженцев плодово-ягодных культур [8].

Решение этих задач будет проходить в изменившихся условиях функционирования плодоводства, а также рынка плодовой продукции, связанных с требованиями к России со стороны ВТО, развивающимися интеграционными процессами в рамках Евразийского экономического союза (ЕАЭС), усилением конкуренции со стороны поставщиков зарубежной продукции и введенных экономических санкций и контрсанкций [7].

Существенную роль играют внешние факторы.

Один из них – запрет на импорт плодовой продукции из большинства развитых стран. Это открывает возможности российским производителям плодовой продукции для расширения своего присутствия на рынке при условии налаженной логистики: транспортировки, переработки, упаковки и т.д. Особенно это относится к основным производителям, сосредоточенным в малых и средних хозяйствах и организациях.

Запрет на импорт продукции из стольких стран имеет влияние на ассортимент и стоимость свежих фруктов в России. Лишь небольшая их часть на рынке может быть замещена продукцией местного производства, а сезонные факторы ограничивают возможности поставок из других стран. Учитывая очевидную тенденцию к потеплению климата на всей территории России и устойчивый спрос на плодовую продукцию, целесообразно расширять географию производства плодов и фруктов и продукции их переработки в центральных областях России, а также в Сибири и на Дальнем Востоке. При этом следует учитывать растущую потребность в орошении в связи с увеличением частоты засух в южных районах [8].

Проводимая на сегодняшний день государственная политика направлена преимущественно на развитие первичного производства плодов (закладка и уход за многолетними насаждениями). Однако необходим системный подход, направленный на развитие рынка плодовой продукции.

Эффективность функционирования плодового рынка во многом зависит от сочетания организационных и экономических механизмов государственного регулирования, решения экономических и социальных задач, равноправного участия на рынке товаропроизводителей всех форм собственности и хозяйствования.

Все большее значение приобретает развитие отрасли отечественной селекции и питомниководства. В области селекции плодовых культур основной задачей остается эффективная связь науки с производством и в конечном итоге адекватное обеспечение всех категорий товаропроизводителей на всей территории России продукцией высокого качества. Однако удовлетворение спроса населения страны отечественными плодами и ягодами высокого

качества невозможно без внедрения современных интенсивных технологий в промышленном садоводстве [5].

Инновационный характер современных технологий в садоводстве базируется, прежде всего, на дифференцированном использовании биологических ресурсов самих растений, которые у плодовых представляют собой привойно-подвойные комбинации из сорта и подвоя, чьи индивидуальные особенности определяют параметры привитого плодового дерева.

Многочисленные исследования и производственный опыт убедительно доказали, что продуктивность интенсивного сада, особенно в начальный период, определяется в значительной степени уровнем качества используемого посадочного материала.

В мировом и отечественном питомниководстве для увеличения качества посадочного материала используются различные агроприемы – орошение, проведение корневых и некорневых подкормок различными удобрениями и биологически активными веществами.

В Европе интенсификация садов позволила за пару десятков лет сократить в 2 раза площади под садами и при этом вдвое увеличить валовое производство плодов. На сегодняшний день интенсивное садоводство стало одним из приоритетных направлений сельскохозяйственного сектора в России.

По данным Министерства сельского хозяйства России, в стране сейчас насчитывается 208 питомников, и качество их деятельности и производимых саженцев практически не уступают мировым стандартам. Они производят порядка 10 млн. саженцев различных видов от декоративных до плодово-ягодных культур, в то время как из-за рубежа завозится только 2-2,5 млн. Но в то же время необходимо отметить, что есть регионы, где питомники отсутствуют [3].

Тем не менее, в России намечается заметная устойчивая динамика прироста площади закладки современных промышленных садов и ягодников, благодаря чему можно считать, что отрасль плодоводства медленно, но верно возрождается.

Интенсивный сад – это прежде всего высококачественные саженцы, с умеренной силой роста на среднерослых, полукарликовых и карликовых подвоях, в связи с чем, значительную роль приобретают современные достижения отечественных селекционеров в области выведения качественных подвоев плодовых и ягодных культур, устойчивых к неблагоприятным условиям среды.

Преимущества садов интенсивного типа очевидны: за счет плотности посадки количество саженцев на 1 гектар увеличивается, соответственно, увеличивается и количество урожая. Если традиционный яблоневый сад дает 20 тонн с гектара, то интенсивные сады – от 50 до 90 тонн. Уход за интенсивным садом намного проще. Благодаря капельной системе полива есть возможность

контролировать качество собираемых плодов. В выполнении технических операций задействовано меньше людей. Кроме того, сады интенсивного типа поддерживаются шпалерой и защищены противорадовой сеткой, что оберегает их от жары, ветра, осадков и даже весенних заморозков.

Еще одно преимущество такого сада – рентабельность. Сад плодоносит 15-18 лет и за это время несколько раз окупает себя – урожайность достигает 50 - 55 тонн с гектара, причем, она стабильна из года в год [10].

Анализ структуры действующих питомниководческих хозяйств Юга России показал значительные перспективы увеличения объемов производства высококачественных саженцев плодово-ягодных культур.

В условиях Южных регионов России садоводство испытывает бум роста за последние 10 лет. В СКФО с 2009 года увеличены объемы производства плодов на 44%, в ЮФО на 65%. Это самые большие показатели по Российской Федерации.

Производство безвирусных, оздоровленных саженцев по международным стандартам качества – очень сложный наукоёмкий процесс. Такие саженцы дают первый урожай уже на следующий год, а традиционные – только через пять лет.

Например, у группы компаний «Сад-Гигант» 2900 га интенсивных садов. Объем производства в 2018 году - почти 100 тыс. т, при том, что Россия выращивает всего 380 тыс. т зимних яблок. 2018 год выдался урожайным, но, к сожалению, интервенции болгарских яблок на рынок России сильно снизили цену на продукцию.

На Северном Кавказе есть все природные и экономические предпосылки для развития садоводства. Что касается обеспеченности Юга России саженцами, то крупные предприятия стараются выращивать их сами для себя.

Импорт посадочного материала сегодня по некоторым культурам доходит до 90%, и ежегодно страна на этом теряет более 3 млрд. руб. Специалисты соответствующих ведомств играют важную роль в частно-государственном партнёрстве по испытанию новых сортов плодовых культур в условиях промышленного интенсивного сада [2].

На территории Краснодарского края есть сортоиспытательные садовые участки в славянском «Саду-Гиганте» и на Крымской опытно-селекционной станции, где исследуются многие косточковые культуры [9].

Общая площадь плодово-ягодных насаждений в Ставропольском крае составляет почти 12 тыс. га, из них ягодники – 2,3 тыс. га.

Благодаря мерам господдержки, введенной и реализуемой Федеральными и краевыми органами государственного управления, площади плодово-ягодных насаждений в крае значительно возросли и достигли в 2018 году 2433 га. На территории Ставропольского края – 11 питомниководческих хозяйств: ООО «ПО Сады Ставрополя» 75 га, СПК «Восход» - 15 га, СПК «Овощевод» 1 га, ИП Манаков

3,5 га, ФГБНУ Ставропольская ОСС СКЗНИИСиВ – 3,5 га, ЗАО СХП «Виноградное» 3 га, СПК «Незлобненский» – 3 га, К(Ф)Х Усов, К(Ф)Х Аполохов Ф.Ф., производство посадочного материала земляники: СПК «Советский», К(Ф)Х Педашенко.

На территории края 5 садовых сортоучастков. Все они расположены на базе федеральных земель. Однако новые сорта должны испытываться в условиях, максимально приближенных к производственным.

Всего по Северо-Кавказскому региону действуют более 20 сортоучастков по испытанию плодовых и ягодных культур, но интенсивную технологию удаётся воспроизвести только в рамках частно-государственного партнёрства, так как она слишком дорогостоящая. При этом стороны получают взаимную выгоду. Сортоиспытательный участок решает проблему материально-технического оснащения, а хозяйство первым начинает выращивать новые сорта. Подобное партнёрство много лет существует на базе ООО «Интеринвест» Георгиевского района Ставропольского края.

На территории Ставропольского края есть промышленное производство плодов, прорабатывается вопрос производства ягод. В Минераловодском районе успешно функционирует крупнейшее питомниководческое предприятие края – ООО «Плодообъединение «Сады Ставрополя». Здесь ежегодный выход саженцев на сегодняшний день составляет один миллион штук.

Сегодня Ставрополье находится на пятом месте в стране по производству плодово-ягодной продукции. Россия по этому показателю на 38-м месте в мире. В прошлом году в нашем регионе собрано более 68 тысяч тонн продукции, что на одну пятую больше результата годом ранее. Львиная доля выращенного урожая приходится на личные подсобные хозяйства – более 54 процентов. Коллективные сельхозпредприятия обеспечивают 45 процентов объемов отраслевого рынка, фермеры – менее одного [2].

Для достижения в 2020 году уровня самообеспечения необходимо производить около 120 тысяч тонн плодов. Для этого на Ставрополье необходимо иметь не менее тринадцати тысяч гектаров интенсивных садов, ежегодно закладывая как минимум две тысячи гектаров.

Объем хранения плодовой продукции в Ставропольском крае составляет 16040 тонн. Плодохранилища имеются в следующих организациях: СПК «Незлобненский», ООО «Интеринвест», ООО ПО «Сады Ставрополя», ООО «Нива С», ООО СХП «Володино».

Государственная поддержка является мощным стимулом, повышающим инвестиционную привлекательность отрасли. В крае есть немало тому примеров. Так, в ООО «Интеринвест» Георгиевского района идет создание индустриального парка по производству и глубокой переработке плодовой продукции с логистическим центром. В рамках проекта к 2020 году планируется заложить до двух

тысяч гектаров садов интенсивного типа. Сегодня во владениях хозяйства более одной тысячи гектаров. В прошлом году запущено крупное плодохранилище.

ОАО «Сады Ставрополя» Труновского района пошло по этому же пути, построив плодохранилище мощностью десять тысяч тонн, которое со временем должно вырасти в два с половиной раза. ООО «Новозаведенное» Георгиевского района завершило модернизацию аналогичного объекта, рассчитанного на пять тысяч тонн продукции.

Ставропольских питомниководов и садоводов поддерживают как из федерального, так и из краевого бюджета. В последнее время благодаря активной работе отраслевых союзов и Минсельхоза РФ стало заметно меняться отношение к проблемам питомниководства. Недавно был создан экспертный совет по развитию питомниководства при Министерстве сельского хозяйства. Развития садоводства не будет без решения проблем питомниководства. Сейчас сложилась благоприятная обстановка для развития отрасли производства посадочного материала, так как есть огромный спрос на выращенные в России саженцы. Правда, пока что садоводы предпочитают импортный посадочный материал. Но уже проговаривается создание региональных селекционных центров промышленного питомниководства полного цикла с обязательным привлечением научных учреждений, государства и бизнеса. России необходимо создать реестр питомников и усилить мониторинг не только завозимого из-за границы посадочного материала, но и того, который выращивается в нашей стране [6].

Значительная часть питомников – 173 организации – входит в Ассоциацию российских питомников. Если мерить по площади посадок, то в ассоциации 7775 га. Однако площадь питомников за последние годы значительно прирастает благодаря закладке новых оздоровленных маточно-черенковых насаждений. Рынок требует саженцев с закрытой корневой системой, с готовыми формировками. Общей проблемой для любительского и промышленного садоводства является создание системы здорового посадочного материала, так как потери урожая от вирусных и других заболеваний составляют до 60%.

Питомники ассоциации сейчас производят 6300 тыс. клоновых и семенных подвоев. Появилось специализированное хозяйство, которое производит только подвой. Саженцев плодовых кустарников производится 3200 тыс. штук, ягодных кустарников – 4700 тыс. штук и рассады земляники – 950 тыс. штук. Есть хозяйства миллионеры, которые производят более 1 млн. саженцев.

В России ежегодно производится более 12 млн. саженцев. Для выполнения программы Минсельхоза необходимо повысить это количество еще на 1,5 млн. саженцев. Если стремиться к полному импортозамещению, что подразумевает закладку 14,5 тыс. га садов в год, то потребуются 20 млн. саженцев. И дефицит составит около 7 млн. Из этих 12,5 млн. в специальных питомниках выращивается всего 8,5

млн. саженцев. В частных питомниках-около 3 млн., которые учесть практически невозможно. Есть питомники, которые выпускают по 100-200 тыс. саженцев в год. В Краснодарском крае встречаются питомники, которые выращивают по 300 тыс. саженцев. Подвоев производится около 14 млн. при потребности до 17 млн. Прогнозируемый при таком сценарии развития событий дефицит не удовлетворит импорт саженцев из-за границы, так как ввоз придется увеличивать в 6 раз. Тем более на Юг ещё что-то можно завозить, а в центральную зону европейские подвои не годятся, так как нужны зимостойкие подвои. Поэтому нужно за 2-3 года увеличить маточники почти в 3 раза, чтобы дать питомникам подвои. Второй проблемный момент - это качество продукции питомников. Из 12 млн. саженцев для закладки интенсивных садов практически все не подходят. В связи с этим проблема производства оздоровленного посадочного материала плодовых и ягодных культур для современных интенсивных технологий остается острой и открытой [12].

Однако - существуют на Юге России питомники, производящие качественные саженцы плодовых культур для современных конструкций садов. Примером может являться ООО «Плодообъединение «Сады Ставрополя» На сегодняшний день это крупнейший промышленный питомник Юга России, расположенный в Минераловодском районе Ставропольского края. На территории землепользования хозяйства совместно с представителями науки создан Селекционно-инновационный центр плодового промышленного питомниководства.

Реализация инвестиционного проекта продолжается уже третий год. В питомнике растет 1,5 млн. саженцев. Основными покупателями питомника являются предприятия, организующие интенсивное садоводство. После организации столь крупного промышленного питомника посадочного материала высокого качества на территории Ставропольского края ситуация должна измениться к лучшему.

Еще один интересный пример – Кочубеевский район, где в последнее время сосредоточились на выращивании клубники и винограда. Кроме того, компания «Новая деревня», зашедшая в эту территорию, планирует заложить 150 гектаров яблонь. Посажены деревья таких сортов, как Ред Джонапринц, Гренни Смит, Голден Делишес, Старт, Гала. В планах и строительство объектов хранения, а далее – развитие перерабатывающего производства. Развитие садов интенсивного и суперинтенсивного. С увеличением площадей садов ведется активное строительство плодохранилищ. Это позволит значительно увеличить сроки хранения продукции и обеспечить присутствие ставропольских фруктов и ягод на полках магазинов других регионов страны.

Благодаря краевой господдержке в рамках программы развития сельского хозяйства некоторые фермеры в последнее время заметно укрепили производство ягодных культур. К примеру, крестьянско-фермерское хозяйство Педашенко из

Труновского района за пять лет увеличило площадь земляники почти в шесть раз – с 4 гектаров до 23. В прошлом году фермер собрал более 45 тонн продукции. Наметился интерес к этому сладкому бизнесу и в Кировском, Предгорном и других районах края [2].

Определены первые пять районов в рамках реализации проекта по созданию интенсивных садов в личных подсобных хозяйствах: Георгиевский, Минераловодский, Ипатовский, Предгорный и Андроповский районы, где есть вся необходимая инфраструктура, современные фруктохранилища и развита кооперация. На совещаниях рассматривалась возможность объединения ЛПХ в сельскохозяйственные кооперативы или их переход в статус индивидуальных предпринимателей. Это обеспечило бы контроль за реализацией программы и позволило краевому Фонду микрофинансирования при министерстве экономического развития СК выделить необходимые средства для поддержания малого бизнеса.

Производство безвирусных оздоровленных саженцев именно по международным стандартам качества – сложнейший наукоемкий процесс, который требует соблюдения множества условий. Важнейшие необходимые условия для этого: подготовленные специалисты, сложные технологии, дорогостоящее лабораторное оборудование и специальная импортная техника, аналогов которой на сегодняшний день пока нет в России, и многое другое.

Основное правило производства безвирусного посадочного материала заключается в том, что невозможно гарантировать оздоровленность саженцев, выращивая их на одном и том же месте на протяжении нескольких лет.

Фактор безвирусности дает ряд преимуществ: быстрое вхождение в плодоношение, то есть ранний урожай, высокую урожайность и самое главное – быструю окупаемость вложений, лучшую устойчивость к перепадам температур, чем у обычных саженцев. Интенсивный сад из оздоровленных безвирусных саженцев более устойчив к болезням и погодным аномалиям, включая и морозы, и жару [4].

Уход за интенсивным садом намного удобнее как с точки зрения обработки, так и с технической стороны. Благодаря системе полива, есть возможность контролировать качество плодов. В выполнении технических операций вследствие механизации процессов повышается качество и сроки выполнения уходных работ, а это минимизирует влияние человеческого фактора и облегчает подбор кадров.

Сады интенсивного типа поддерживаются шпалерой и защищены противорадовой сеткой, что оберегает их от жары, ветра, осадков и даже весенних заморозков.

Занимая более 70% площадей плодовых насаждений в России, особого внимания требует яблоня. В интенсивных яблоневых садах чаще всего используют карликовый подвой М9. На его основе формируют саженцы разных типов, в том числе Книп Баум – двухлетние саженцы с хорошим разветвлением и очень развитой корневой системой. Уже на 2 год после

посадки они дают урожай [1].

Селекция плодовых культур – это длительный и сложный процесс, требующий значительных финансовых и трудовых вложений. Данный фактор существенно замедляет процесс обновления сортимента плодовых и ягодных культур. В данном вопросе приходится сталкиваться с серьезной проблемой долгого испытания и регистрации новых востребованных сортов, которые набирают популярность [11]. Часто окончание регистрации нового сорта в Российской Федерации совпадает с моментом потери интереса к этому сорту у населения.

Однако это не единственная проблема, с которой приходится сталкиваться на разных этапах реализации проекта.

Еще одна немаловажная проблема – отсутствие системы контроля качества оборота посадочного материала внутри России. К сожалению, нет обязательного требования подтверждения соответствия качества саженцев, тем более соответствующим международным стандартам. Для соблюдения условий безвирусности в данной ситуации приходится заказывать исходный материал для производства посадочного материала из специальных европейских питомников и лабораторий.

Интенсивные технологии предполагают обязательное выполнение операций по кронированию саженцев (в т.ч. с использованием химических веществ типа промалина и т.п.) [6].

Питомники, использующие интенсивные технологии, оснащаются системой машин новейшего поколения (опрыскиватели, механизмы по уходу за почвой в полях питомника ит.п.). Саженцы, выращенные с использованием интенсивной технологии, в первую очередь предназначены для хозяйств, закладывающих сады суперинтенсивного и интенсивного типа, имеющие возможность содержать деревья в саду в таком же интенсивном режиме (полив, фертигация, система обрезки и т.п.), какой был задан саженцам в питомнике. В этом случае реализация биологического (продуктивного) потенциала плодового растения проходит интенсивно и в сжатые сроки (срок службы суперинтенсивного сада 10-12 лет). Применение интенсивных технологий получения посадочного

материала имеет как положительные, так и отрицательные моменты.

Положительная сторона этого вопроса – выращенные саженцы отличаются высоким качеством: кронированные, с закладкой цветочных почек, рано вступающие в плодоношение. При закладке суперинтенсивных и интенсивных садов посадочным материалом такого уровня можно достигнуть самоокупаемости в кратчайшие сроки (2-3 года), при строгом соблюдении технологических регламентов ведения сада.

Из отрицательных сторон следует отметить достаточно высокую себестоимость выращенных саженцев и, как следствие, высокую цену реализации. С биологической точки зрения такие саженцы имеют пониженную степень адаптации в саду при несоблюдении должного питательного и водного режима, необходимого для успешного нарастания продуктивной фитомассы. В противном случае наблюдается гибель растений, смещение сроков вступления в плодоношение, проявляется периодичность [10].

**Выводы.** В современных рыночных условиях требуется адаптация существующих и разработка новых технологий, учитывающих климатические факторы и особенности организации питомниководческих хозяйств. Повышение эффективности питомниководства на основе интенсификации и биологизации производства востребованного безвирусного посадочного материала плодовых культур является важным инструментом импортозамещения.

Подотрасль плодоводства является приоритетным направлением в аграрном секторе России. Благодаря мерам господдержки увеличиваются промышленные площади садов, обеспечивая жителей сельской местности новыми рабочими местами. Для работы в саду площадью 100 га необходимо иметь бригаду постоянных работников из 25-30 человек.

Приведенные выше данные свидетельствуют о высоком значении развития отрасли питомниководства в Российской Федерации, что будет способствовать расширению площадей плодовых насаждений в стране, удовлетворению населения в плодах и ягодах, а также повышению экономической эффективности отрасли.

### **Список литературы**

1. Айсанов Т.С. Влияние агротехнических приемов на формирование кроны саженцев яблони // Основы повышения продуктивности агроценозов: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной памяти известных ученых И.А. Муромцева и А.С. Татаринцева. 2015. – С. 30-32.
2. Айсанов Т.С., Селиванова М.В., Есаулко Н.А. Состояние отрасли производства плодово-ягодной продукции в Ставропольском крае // Научные труды Северо-Кавказского зонального научно-исследовательского института садоводства и виноградарства. – 2016. – Т. 10. – С. 39-42.
3. Борисова А.А. Питомниководство как наиболее динамичное звено садоводства, определяющее перспективу отрасли // История, современность и перспективы развития садоводства России : материалы международной конференции. Российская академия сельскохозяйственных наук; Всероссийский селекционно-технологический институт садоводства и питомниководства (ВСТИСП, 1930-2000 гг.). 2000. - С. 221-237.
4. Бунцевич Л.Л., Захарченко В.В. За безвирусное садоводство и питомниководство на Юге России // Защита и карантин растений. – 2003. - № 7. – С. 12-13.
5. Кашин В.И. Питомниководство как главное звено в научно-практическом обеспечении садоводства России // Плодоводство и ягодоводство России. – 2002. – Т. 9. – С. 3-28.
6. Кузнецова А.П., Тыщенко Е.Л. Тенденции развития отечественного питомниководства на современном этапе // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2015. - № 55. – С. 124-128.

7. Куликов И.М., Борисова А.А., Тумаева Т.А. Научные основы импортозамещения как приоритетного направления современной аграрной науки // Садоводство и виноградарство. – 2016. - № 1. – С. 6-11.
8. Лебедева Т.В. Питомниководство – важнейшее направление межведомственной координационной программы // Плодоводство и ягодоводство России. – 2011. – Т. 27. – С. 160-162.
9. Олешко Г.В. Питомниководство Краснодарского края // Виноделие и виноградарство. – 2004. - № 6. – С. 7.
10. Петров В.С. Современное питомниководство в России: состояние и основные задачи // Виноделие и виноградарство. – 2005. - № 2. – С. 8-9.
11. Трошин Л.П., Губин Е.Н. Современное питомниководство Сербии // Виноделие и виноградарство. – 2005. - № 3. – С. 43-52.
12. Цимбал Л.Л., Смирнов И.Г. Современное промышленное питомниководство: проблемы и перспективы развития // Стратегия машинно-технологического обеспечения производства сельскохозяйственной продукции России на период 2008-2012 гг.: сборник научных докладов XV международной научно-практической конференции "Научно-технический прогресс в инженерной сфере АПК России - разработка высокоэффективных ресурсосберегающих технологий". 2008. – С. 235-238.

### References

1. Aisanov T.S. The influence of agrotechnical methods on the formation of crown of apple seedlings // Basics of increasing the productivity of agrocenoses: proceedings of the International Scientific and Practical Conference dedicated to the memory of famous scientists I.A. Muromtseva and A.S. Tatarintseva. 2015. pp. 30-32.
2. Aisanov T.S., Selivanova M.V., Esaulko N.A. The state of the industry of production of fruit and berry products in the Stavropol Krai // Scientific works of the North Caucasus Regional Research Institute of Horticulture and Viticulture. 2016. T. 10. S. 39-42.
3. Borisov A.A. Nursery as the most dynamic horticultural link, determining the industry's future // History, modern times and prospects for the development of horticulture in Russia: Materials of the international conference. Russian Academy of Agricultural Sciences; All-Russian Breeding-Technological Institute of Horticulture and Nursery (VSTISP, 1930-2000). 2000. pp. 221-237.
4. Buntsevich L.L., Zakharchenko V.V. For virus-free gardening and nursery in the south of Russia // Protection and quarantine of plants. 2003. № 7. S. 12-13.
5. Kashin V.I. Nursery as the main link in the scientific and practical provision of horticulture in Russia // Fruit and berry growing in Russia. 2002. T. 9. S. 3-28.
6. Kuznetsova A.P., Tyshchenko E.L. Trends in the development of domestic nursery at the present stage // Proceedings of the Kuban State Agrarian University. 2015. No. 55. P. 124-128.
7. Kulikov I.M., Borisova A.A., Tumaeva T.A. Scientific bases of import substitution as a priority direction of modern agrarian science // Horticulture and Viticulture. 2016. No. 1. P. 6-11.
8. Lebedeva T.V. Breeding - the most important direction of the interdepartmental coordination program // Fruit and berry growing in Russia. 2011. V. 27. P. 160-162.
9. Oleshko G.V. Nursery of the Krasnodar Territory // Wine-making and viticulture. 2004. № 6. P. 7.
10. Petrov V.S. Modern nursery in Russia: state and main tasks // Winemaking and viticulture. 2005. № 2. S. 8-9.
11. Troshin, L.P., Gubin, E.N. Modern nursery of Serbia // Wine-making and viticulture. 2005. No. 3. P. 43-52.
12. Tsybmal L. L., Smirnov I.G. Modern industrial nursery: problems and development prospects // Strategy of machine-technological support for the production of agricultural products in Russia for the period 2008-2012. : Collection of scientific reports of the XV International Scientific Practical Conference "Scientific and Technical Progress in the Engineering Sphere of the Russian AIC - Development of High Efficiency Resource Saving Technologies". 2008. p. 235-238.

УДК 338.26

## ВЗАИМОСВЯЗЬ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ И СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В АПК

**С.Г. ХАНМАГОМЕДОВ**, д-р экон. наук, профессор  
**Н.А.УЛЧИБЕКОВА**, канд. с-х. наук  
**Т.Н.АШУРБЕКОВА**, канд.биол. наук, доцент  
**ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ**, г. Махачкала

### INTERRELATION OF THE ENVIRONMENTAL AND SOCIO-ECONOMIC PROCESSES IN THE AGRICULTURAL SECTOR

**S.G. KHANMAGOMEDOV**, Doctor of Economics, professor  
**N.A. ULCHIBEKOVA**, Candidate of Agricultural Sciences  
**T.N. ASHURBEKOVA**, Candidate of Biological Sciences, associate professor  
**Dagestan State Agricultural University, Makhachkala**

**Аннотация.** Изучены взаимосвязи экологических изменений и социально-экономических процессов, анализ оценок экспертов и состояния окружающей природной среды, разработка предложений по наращиванию экологичной и конкурентоспособной аграрной продовольственной продукции. Используются

абстрактно – логические, монографические, экономико-статистические методы. Приведена оценочная взаимообусловленность факторов экологических изменений и социально-экономической стабильности развития территорий. Анализированы степень различных загрязнений природной среды в СКФО и уровень их обезвреживания (утилизации) в регионах. Предложена модель проектно-программного подхода к оценке эффективности экологических факторов и составляющих. Отдельные положения исследования могут быть с пользой использованы субъектами хозяйствования в целях устойчивого наращивания производства высококачественных экологически чистых и конкурентоспособных продовольственных продуктов. Сделан акцент на форму и подход к органо-биологическому развитию сельскохозяйственного производства в регионе, на повышение экологической, социальной и законодательно-правовой культуры и ответственности.

**Ключевые слова:** экологические изменения, органо-биологическое развитие, природная среда, модель, конкурентоспособность.

***Abstract.** The study of the relationship of environmental changes and socio-economic processes, the analysis of expert assessments and the state of the environment, the development of proposals for increasing ecological and competitive agricultural food products Using abstract - logically, monographic, economic and statistical methods. The estimated interdependence of factors of environmental change and the socio-economic stability of the development of territories is given. The degree of various environmental pollution in the NCFD and the level of neutralization (utilization) in the regions are analyzed. A model of a project-software approach to assessing the effectiveness of environmental factors and components is proposed. Certain research provisions can be usefully used by business entities in order to sustainably increase the production of high-quality, environmentally friendly and competitive food products. Emphasis is placed on the form and approach to the organo-biological development of agricultural production in the region, on enhancing environmental, social and legal culture and responsibility.*

**Keywords:** Environmental changes, organo-biological development, natural environment, model, competitiveness.

**Введение.** На формирование продовольственной самодостаточности многих регионов и экономической стабильности (безопасности) страны в целом, по мнению современных ученых, в значительной степени влияние может оказывать экологические изменения, приводящие к негативным последствиям. Оценивая сложившееся в стране положение нерациональной эксплуатации окружающей природной среды, ученые отмечают:

«Именно глубина и степень интеграции экологических факторов в современную экономику позволяют с уверенностью заявить, что любые негативные изменения в состоянии окружающей природной среды и их последствия, обусловленные хозяйственной деятельностью человека, например, истощение почвы, истощение запасов полезных ископаемых, загрязнение атмосферного воздуха, загрязнение сточных вод, техногенные катастрофы различного масштаба, отражаются в экономической безопасности. Более того, такие последствия носят деструктивный характер, обладают комплементарным и кумулятивным эффектами и могут привести даже к крушению системы экономической безопасности [8];

«Наступил момент, когда на человека воздействует измененная им природа. Эта опасность тем реальнее, чем выше численность и технико-экономический потенциал человечества» [1];

«В условиях глобализации мирового хозяйства и финансово-экономического кризиса многим странам приходится заниматься активным поиском новых моделей экономического и общественного развития. Одна из них – модель «Улучшить состояние планеты: переосмыслить, перепланировать, перестроить мир». Ее концепция направлена на гармоничное согласование определенных

компонентов природы, общества и экономики в рамках парадигмы динамично-устойчивого развития континентов, стран и регионов. Основным двигателем процесса глобализации ныне становится модернизация и переход мировой экономики к качественно новому технологическому укладу, который с повышением эффективности производства и конкурентоспособности призван обеспечить улучшение качества жизни и среды проживания населения» [18].

«Сегодня общество призывает к новому типу функционирования цивилизации во всех направлениях бытия (социальных, экономических, культурологических, экологических и технологических), направленных на удовлетворение потребностей и обеспечение полноценной жизнедеятельности социума, создание условий гармонии человека и природы, оптимального управления не только природно-ресурсным потенциалом, но и социокультурной сферой [7];

«Недооценка всех функций природного капитала и игнорирование экологического фактора является общим диагнозом традиционных моделей экономики (рыночной, плановой, административно-командной). В экономической системе стоимостной оценке чаще всего подвергаются только функции обеспечения человека природными ресурсами, при этом экологические услуги, как правило, не имеют цены. Это положение является причиной порождения глобальных экологических проблем, экономический ущерб от которых огромен, а в будущем может принять угрожающие меры» [2];

«Главная задача безопасности региона состоит в стремлении обеспечить обоснованную оценку ресурсных возможностей, определении ожидаемых результатов и прогнозировании последствий» [13] и

др.;

Современный мир живет в условиях острых экологических и экономико-социальных проблем и сегодня, как никогда, нужны механизмы, способствующие устойчивому развитию отраслей агропромышленного производства, а применительно к сельскому хозяйству еще и динамичный переход к принципам его органично-экологического ведения.

Весомая роль экологическим изменениям и процессам в формировании динамичной экономической стабильности страны отведена «Стратегии экономической безопасности Российской Федерации на период до 2030 г» [14], где приводится возможное негативное воздействие факторов истощения природно-ресурсной базы и глобального изменения климата на растущий дефицит пресной воды и продовольствия и др.

Проблемы исследования экологического состояния и его тенденционных изменений, степени воздействия их последствий на формирование и экономическую безопасность многих регионов и в целом страны ныне становятся весьма актуальными.

**Методы исследования.** На сегодня достаточно сложно определить степень влияния происходящих экологических изменений и их последствий на социально-экономические процессы и экономическую стабильность (безопасность) в целом, так как данные об эколого-экономических изменениях неоднозначны и часто носят латентный (скрытый, неопределенный) характер. А сами негативные результаты от воздействия на окружающую среду и деятельность субъектов хозяйствования проявляются не сразу и в неполном объеме.

Зачастую становимся наблюдателями последствий уже происшедших негативных изменений и явлений, но не самого процесса воздействия.

Сегодня особое место следует отвести процессу организации человеческой деятельности в качественных изменениях социальных отношений, социального развития, в повышении социальной ответственности, качества жизни и общественного сознания населения. Из характерных черт общественного сознания особо следует выделить здоровый консерватизм, основанный на соблюдении норм нравственности, законности, справедливости, социальной и экологической ответственности.

Актуальны, как и ранее, слова К.А. Тимирязева о том, что «культура поля идет рука об руку с культурой человека». Основной сельскохозяйственной деятельности крестьян должны стать человеческая, экономическая и аграрная культура, призванные строго соблюдать агротехнологические нормы и правила ведения экологического и конкурентоспособного сельского хозяйства. Высока роль науки в восстановлении (повышении) культуры земледелия и всего сельскохозяйственного производства, в инновационной обеспеченности и технико-технологической модернизации АПК. Один пример, актуально помнить важность «закона минимума»,

который в аграрной сфере означает большую зависимость урожайности (продуктивности) от фактора, находящегося в минимуме, то есть в дефиците [19].

Весомую роль в эффективности экологических мероприятий принадлежит государству при решении проблем, возникающих вследствие техногенных явлений и хозяйственной деятельности организаций (компаний) в правовом поле. На сегодня состояние разработанности экологического законодательства и подходов к финансированию программ по экологии в России и в развитых странах Запада существенно отличаются. На сохранение качества окружающей среды в России тратят лишь 0,2% ВВП, тогда как в странах Запада – около 2% ВВП [7]. Кроме того, в России еще слабые экологические требования, низкие реальные позиции населения и средств массовой информации к проблемам экологизации производства продукции отраслей народного хозяйства, в особенности продукции АПК.

За последние годы исследования форм и методов воздействия эколого-технологических факторов на результаты деятельности субъектов хозяйствования и формирование социально-экономической стабильности территорий (региона) набирают опыт и темпы (хотя еще низкие). В частности, следует отметить технологические подходы к оптимизации (программирование) доз удобрений при возделывании сельскохозяйственных культур, обеспечивающих стабильно хорошую урожайность, сохранение и повышение почвенного плодородия, предохранение земельных ресурсов от загрязнения [5].

В условиях засушливого климата и дефицита почвенной влаги в регионе актуальны и полезны исследования по разработке и апробации метода геоинформационной системы управления орошением, где системообразующую роль отводится электронной карте с режимом пространственной дифференциации полива сельскохозяйственных культур [9], что позволит эффективно управлять важной экологической технологией в сельском хозяйстве и др.

**Результаты исследования.** В аграрной сфере экологические изменения могут привести к негативным экономическим (спад производства, не запланированные затраты, ущерб), социальным (рост заболеваемости населения, миграция квалифицированного труда, конфликты) и экологическим (дестабилизация равновесия в природе, генетический ущерб флоре и фауне) последствиям. Оценочная взаимосвязь факторов экологических изменений и возможных последствий как результатов их проявления представлена в таблице 1.

Чаще всего взаимосвязь последствий экологических изменений и социально-экономического состояния в регионе может проявляться в:

- уровне потерь из-за недополучения продукции по антропогенным и техногенным факторам, снижении доходов от рекреационного потенциала (туристическая отрасль), миграции квалифицированной части трудовых ресурсов;

- росте расходов на ликвидацию последствий техногенных аварий, стихийных бедствий, природных катастроф, воздействия изменений климата, на медицинское обслуживание населения и другие



социальные программы;  
- снижению общей эффективности сельскохозяйственного производства, объемов валового регионального продукта, налоговых поступлений в различные бюджеты и внебюджетные фонды.

Принятые за последние годы в стране стратегии, доктрины и программы в определенной мере нацелены на развитие природного капитала в виде различных составляющих биосферы (минеральные, растительные, животные).

Сегодня биологизация сельского хозяйства для повышения экономической эффективности аграрного производства, снижения антропогенной нагрузки на окружающую среду является основным приоритетом для развития АПК в России на среднесрочную и долгосрочную перспективу [20]. А переход аграрного сектора на органический путь развития должен сочетать традиции, инновации и науку для повышения производительности труда, сохранения окружающей среды и повышения качества жизни [4].

**Таблица 1 – Взаимосвязь и влияние экологических факторов на социально-экономические последствия развития сельских территорий и аграрной экономики региона**

Факторы (формы) проявления экологических изменений	Социально-экономические последствия от экологических изменений
Снижение качества ресурсов и окружающей природной среды обитания	Ухудшение условий труда и проживания: низкое качество потребляемых ресурсов; рост заболеваемости, смертности и миграционных процессов. Потери, непроизводительные дополнительные расходы и риски: недопроизводство продукции, рост расходов на ликвидацию последствий загрязнения среды и медицинское обслуживание, потери от миграционного оттока квалифицированных трудовых ресурсов и снижения продуктивности полей и ферм, уменьшение объемов товарной продукции и налоговых отчислений.
Рост антропогенных и техногенных факторов воздействия	Снижение профессионализма, качества труда и уровня жизни: падение уровня компетентности, ответственности и производительности труда работников, низкая мотивация труда и отдыха, ухудшение рекреационного потенциала региона. Усложнение условий и полного использования потенциала территорий по расширенному воспроизводству, продовольственной и экономической безопасности. Рост затрат на ликвидацию последствий антропогенного и техногенного воздействия, на помощь пострадавшим, на восстановление ритма производственных процессов и др.

Аграрный сектор экономики Республики Дагестан как один из основных имеет все предпосылки для того, чтобы стать локомотивом национальной экономики. Он органически связан со всеми другими областями экономической, культурной и социальной жизни региона, способен поддерживать

состояние экологических систем и население, опираясь на богатое природное биоразнообразие, на биолого-экологические процессы, адаптированные к местным условиям (климат, традиции, трудоизбыточность, опыт).

**Таблица 2 – Объемы загрязнения и отходов, уровень их обезвреживания и утилизации в субъектах СКФО (2017г.)**

Субъекты СКФО	Загрязнения от стационарных источников, тыс. т		Загрязненные сточные воды, млн. м <sup>3</sup>	Отходы производства и потребления, тыс. т	Утилизация отходов производства и потребления	
	всего	обезврежено			тыс. т	% от отходов
Республика Дагестан	19,4	5,7	71,9	63,1	4,7	7,4
Республика Ингушетия	1,1	-	2,7	11,0	0	0
Кабардино-Балкарская Республика	3,3	0,3	29,3	31,4	0,6	1,9
Карачаево-Черкесская Республика	250,2	233,5	42,2	1490,2	490,1	32,9
Республика Северная Осетия-Алания	182,8	179,0	86,4	475,6	431,3	90,7
Чеченская Республика	16,3	1,1	-	268,4	0	0
Ставропольский край	155,3	60,7	125,3	1373,9	550,1	40,0
Всего	628,4	480,3	357,8	3713,6	1476,8	39,8

Источник: Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2017 году»

Экологическое состояние окружающей среды в Республике Дагестан по объемам загрязнения и уровню их обезвреживания (утилизации) можно характеризовать как недостаточно благоприятный для динамичного социально-экономического развития аграрного региона (табл.2).

В 2017 г. из общего объема загрязнений от стационарных источников 19,4 тыс. т обезврежены лишь 5,7 тыс. т (на 29,4%), тогда как в среднем по субъектам Северо-Кавказского федерального округа (СКФО) – на 76,4%. На Республику Дагестан приходится более 20% от объемов загрязненных сточных вод во всех семи субъектах СКФО. Отходы производства и потребления в республике утилизированы лишь на 7,4% против 39,8% в среднем по федеральному округу.

От заинтересованных властных и общественных структур Дагестана можно ожидать принятия адекватных мер по недопущению роста объемов загрязнения территорий производства потребительской продукции и минимизации негативных последствий от различных экологических процессов и явлений в аграрной сфере, а также усиления природоохранного надзора.

Весьма актуальна роль справедливости постановки «...что нельзя быть здоровым, живя в «больной среде» быть здоровым, питаясь «нездоровой пищей» [15].

Всероссийский съезд по охране окружающей среды (декабрь 2017г.) ориентировал регионы на обеспечение экологически направленного роста аграрной экономики, опираясь на реальное эколого-экономические предпосылки и индикаторы устойчивого развития. Его материалы (предложения и подходы) станут основой для формирования государственной политики Российской Федерации в сфере охраны окружающей среды и перехода к «зеленой экономике» [10].

В реальной практике производство экологически чистой натуральной продукции может быть более затратно за счет ряда факторов (в т.ч. преобладания ручного труда и применения биологических компонентов). Однако, стоимость ее реализации за счет роста востребованности на рынке продовольствия однозначно выше, чем продукции, выращенной традиционно без использования экологических факторов.

Для определения эффективности эколого-экономических затрат необходимо сопоставлять потенциальный эффект с вызвавшими его затратами по модели: затраты – выгода» [11,12].

При проектно-программном подходе к оценке эффективности экологических изменений (факторов) приемлема модель:

$$(B-B_3)-(C+C_3) > 0,$$

где B – общая выгода выращивания

$B_3$  – эколого-экономический эффект (выгода) проекта (программы)

C – затраты при традиционной технологии

$C_3$  – дополнительные затраты по эколого-экономическому проекту (программе).

Такие продукты как мясо скота (особенно молодняка баранины), отдельные фрукты (особенно абрикосы) и столовые сорта винограда, стали брендом Дагестана. Они обладают уникальным вкусом и ароматом, экологически чистые – имеют хорошую востребованность и конкурентоспособность на рынках центральных городов России, реализуются по достаточно высокой (выгодной) цене.

В перспективе для устойчивого развития сельского хозяйства Республика Дагестан располагает хорошими предпосылками для наращивания объемов производства высококачественных и экологически чистых продуктов сельского хозяйства, активно конкурировать на продовольственных рынках страны и зарубежья [17].

**Выводы.** Производственная парадигма в мире ныне поменялась существенным образом. Ускоренное применение мировыми лидерами последних достижений генетических технологий бросает серьезный вызов российским традиционным факторам глобальной конкурентоспособности: большим территориям, экологически чистым продуктам.

В России предстоит сформировать систему (облик) будущего агропромышленного комплекса на базе научно-обоснованных методов, определить приоритеты развития отраслей с учетом критериев прибыльности, рисков, обеспеченности экологической безопасности или диверсификации. Неотъемлемыми элементами этой системы должны быть вопросы экологической безопасности, культуры поведения (отношения) к природе, этики и морали, максимального настроя аграрной продукции под требования ее потребителей и современного рынка.

В современном обществе с ростом спроса на органически чистые продовольственные товары (продукты питания) роль и оценка последствий экологических изменений в формировании динамично устойчивой социально-экономической среды в стране (особенно в аграрных регионах) обретает особую актуальность.

Формы и подходы к органо-биологическому развитию производства в отраслях сельского хозяйства необходимо строить по принципам: обеспечения здоровья (почвы, растений, животных, человека, территорий); справедливости (учет потребностей и возможностей окружающей среды); экологии (содружество с естественными экосистемами и циклами); заботы (о здоровье, благополучии человечества и окружающей среды); замкнутости циклов (активное расширение воздействий циклов «земледелие-животноводство») и др.

Можно рассчитывать и ожидать, что в перспективе устойчивое развитие АПК Республики Дагестан на основе более эффективного использования природных, материальных и трудовых ресурсов приведет к улучшению социально-экономической ситуации на селе, созданию новых квалифицированных рабочих мест и возможностей для роста производительности труда, повышению

конкурентоспособности аграрной отрасли. Важную роль здесь отводится действию факторов по сбережению экосистем, сокращению различных форм загрязнений окружающей среды, снижению экологических рисков, модернизации технологической базы селекции и семеноводства, притоку грамотных инвестиций, созданию рынков экологически чистой продовольственной продукции, предоставлению востребованных агротуристических услуг, развитию экотуризма в регионе и др.

Приведенное – это лишь базовая часть перспектив развития АПК Республики Дагестан в направлении перехода к «зеленой» экономике в регионе. Предстоит еще активное вовлечение населения в экологические процессы и формирование общества социального доверия, для чего повысить экологическую, социальную и законодательную культуру и ответственность за нарушение экологии на местах (объектах) производственной деятельности и обитания населения.

### Список литературы

1. Акимова Т.А., Кузьмин А.П., Хаскин В.В. Экология. Природа-Человек. -М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2001.
2. Белик И.С. Эколого-экономическая безопасность. – Екатеринбург, 2015.
3. Бобылев С.Н. и др. Экономика и экология: вызовы XXI века: сборник тезисов международной научной конференции. -М.: МГУ имени М.В. Ломоносова, 2016. -140 с.
4. Гарина Е.П., Шукшина Н.А. «Зеленая» экономика в сельском хозяйстве Российской Федерации // Аэкономика: экономика и сельское хозяйство.-2015. - №2(6).
5. Гимбатов А.Ш., Мукайлов М.Д. и др. Программирование урожаев озимой пшеницы на основе оптимизации минерального питания в равнинной зоне Дагестана // Проблемы развития АПК Региона. -2018. - №4(36). - С.33-39.
6. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2017 году» [электронный ресурс].
7. Дохолян С.Б. Роль стейкхолдеров в повышении экологической ответственности компаний // Региональные проблемы преобразования экономики. – 2017. - №3. - С.105-112.
8. Зименкова Е.Н. Последствия как форма проявления экологических изменений в системе экономической безопасности // Региональные проблемы преобразования экономики. – 2018. - №9. - С.161-168.
9. Курбанов С.А., Бородычев В.В., Лытов М.Н. Функциональная схема анализа данных и выработки управляющих решений на основе геоинформационной системы управления орошением // Проблемы развития АПК региона. – 2018. - №4(36). - С.65-70.
10. Материалы V Всероссийского съезда по охране окружающей среды (декабрь 2017г.) [электронный ресурс].
11. Принципы органического ведения сельского хозяйства [электронный ресурс].
12. Органическое сельское хозяйство [электронный ресурс].
13. Сенчагов В.К. (под редакцией). Экономическая безопасность России.-М.:БИНОМ. - 2017.
14. Стратегия экономической безопасности Российской Федерации на период до 2030г. [электронный ресурс].
15. Сулейманова Н.А., Мустафаева Х.Д., Абасова А.А. Органическое сельское хозяйство: тенденции становления и развития России // Проблемы развития АПК региона.-2015. -№1. - С.120-125.
16. Федеральный закон №280-ФЗ от 3 августа 2018г. «Об органической продукции и о внесении изменений в отдельные законодательные акты российской Федерации» [электронный ресурс].
17. Ханмагомедов С.Г., Мукайлов М.Д., Узлибекова Н.А. Процессы регулирования проблем развития аграрной сферы // Региональные проблемы преобразования экономики. - 2018. - №9. – С.43-50.
18. Ханмагомедов С.Г., Джамалдиева М.М., Алиева О.Ю. Развитие «зеленой» экономики – новый вектор региональной агротехнологической политики // Проблемы развития АПК региона. - 2016. -5(25). Ч.1.
19. Шарипов Ш.И. Мы ставим себе амбициозные задачи // Г. СКФО-агро.- 2014.-№2. – С. 1,12-13.
20. Шаршуева Д.В. Перспективы «зеленой экономики» в сфере АПК. -М.: Интеграл, 2017. - №4.
21. Яшалова Н.Н. Эколого-экономические приоритеты сельского хозяйства при переходе к «зеленой экономике» // Экономика природопользования: обзорная информация. - 2014. - №4. - С. 46-56.
22. Стальмакова В.П., Ашурбекова Т.Н. Система ведения сельского хозяйства - экологические аспекты // Проблемы развития АПК региона. - 2017. - Т. 29. - № 1 (29). – С. 53-57.

### References

1. Akimova, T.A., Kuzmin, A.P., Haskin, V.V. Ecology. Nature-Man-M.: UNITY-DANA, 2001.
2. Belik I.S. Ecological and economic security. - Ekaterinburg.-2015.
3. Bobilev S.N. et al. Economics and Ecology: Challenges of the 21st Century. Collection of abstracts of the international scientific conference. -M.: Lomonosov Moscow State University named - 2016. -140 p.
4. Garina E.P., Shukshina N.A. "Green" economy in agriculture of the Russian Federation // Aeconomy: economy and agriculture.-2015. - №2 (6).
5. Gimbatov A.Sh., Mukailov M.D. et al. Programming of winter wheat yields on the basis of optimization of mineral nutrition in the flat zone of Dagestan // Problems of development of the agroindustrial complex of the region. -2018. - №4 (36). - P.33-39.
6. State report "On the state and environmental protection of the Russian Federation in 2017" [electronic resource].
7. Dokholyan S.B. The role of stakeholders in enhancing the environmental responsibility of companies // Regional problems of economic transformation. - 2017. - №3. - P.105-112.
8. Zimenkova E.N. Consequences as a form of manifestation of environmental changes in the system of economic security // Regional problems of economic transformation. - 2018. - №9. - P.161-168.

9. Kurbanov S.A., Borodychev V.V., Lytov M.N. Functional diagram of data analysis and development of control decisions based on geo-information irrigation management system // *Problems of development of the agroindustrial complex of the region.* - 2018. - №4 (36). - P.65-70.
10. *Proceedings of the V All-Russian Congress on Environmental Protection (December 2017) [electronic resource].*
11. *Principles of organic farming [electronic resource].*
12. *Organic agriculture [electronic resource].*
13. Senchagov V.K. (edited by). *Economic security of Russia.* -M.: BINOM. - 2017.
14. *Strategy of economic security of the Russian Federation for the period up to 2030. [electronic resource].*
15. Suleymanova N.A., Mustafaeva Kh.D., Abasova A.A. *Organic agriculture: tendencies of the formation and development of Russia // Problems of development of the agro-industrial complex of the region.*-2015. -№1. - P.120-125.
16. Federal Law No. 280-FZ of August 3, 2018. "On organic products and on amendments to certain legislative acts of the Russian Federation" [electronic resource].
17. Khanmagomedov S.G., Mukailov M.D., Ulchibekova N.A. *Processes of regulation of problems of development of the agrarian sphere // Regional problems of economic transformation.* - 2018. - №9. - P.43-50.
18. Khanmagomedov S.G., Dzhamalediya M.M., Alieva O.Yu. *The development of "green" economy - a new vector of regional agrotechnological policy // Problems of development of the agro-industrial complex of the region.* - 2016. -5 (25). Part 1
19. Sharipov Sh.I. *We set ourselves ambitious goals. D. North Caucasus Federal District-agro.*-2014.-№2. - pp. 1.12-13.
20. Sharshueva D.V. *Prospects for a "green economy" in the field of agriculture-M: Integral.* - 2017. - №4.
21. Yashalova N.N. *Ecological and economic priorities of agriculture in the transition to a "green economy" // Environmental Economics: survey information.* - 2014. - №4. - pp. 46-56.
22. Stalmakova V.P., Ashurbekova T.N. *The system of agriculture - environmental aspects // Problems of development of the agro-industrial complex of the region.* 2017. V. 29. No. 1 (29). Pp. 53-57.

УДК 633.511:621.523.

DOI 10.15217/issn2079-0996.2019.2.176

#### АДАПТАЦИЯ ОБРАЗЦОВ ХЛОПЧАТНИКА АВСТРАЛИИ И КИТАЯ К УСЛОВИЯМ ПРИКАСПИЙСКОЙ НИЗМЕННОСТИ

Ю. И. ШАХМЕДОВА<sup>1</sup>, канд. с.-х. наук, доцент

Г. И. НЕСТЕРЕНКО<sup>2</sup>, научный сотрудник

<sup>1</sup>Астраханский государственный университет Татищева Россия

<sup>2</sup>ФГНБУВНИИООБ, г. Камызяк, Россия

#### ADAPTATION OF THE AUSTRALIAN AND CHINESE COTTON PLANT SAMPLES OF TO THE CONDITIONS OF THE CASPIAN LOWLAND REGION

Yu. I. SHAKHMEDOVA, Candidate of agricultural sciences, associate professor

G. I. NESTERENKO, researcher

Tatishchev State Astrakhan University, Russia

All-Russian Research Institute of Irrigated Vegetable and Melon Growing, Kamyzyak, Russia

**Аннотация.** В статье представлены результаты трехлетнего испытания коллекционных образцов Всероссийского института растениеводства в условиях Прикаспийской низменности. Эколого-генетический подход в селекции, предлагаемый некоторыми учеными, позволяет создавать генотипы устойчивые к лимитирующим факторам среды, а также понять причины изменчивости важных генетических признаков растений [8,9,10,11]. Изучение исходного материала, привлеченного из других зон хлопководства, позволило выделить источники для расширения коллекции генотипов с высокой наследуемостью ценных признаков, в том числе по продуктивности и скороспелости. Из общего количества 12 Австралийских и 14 Китайских образцов отобрано 11, адаптированных к условиям Прикаспия. Дана их полная характеристика по семи признакам: по элементам продуктивности и хозяйственно-ценным.

**Ключевые слова:** хлопчатник, высота, симподии, коробочки, масса, выход и длина волокна, продуктивность.

**Abstract.** The article presents the results of a three-year test of collection samples of the All-Russian Institute of Plant Industry in the conditions of the Caspian lowland. Ecological and genetic approach in breeding, proposed by some scientists, allows you to create genotypes resistant to limiting environmental factors, as well as to understand the causes of variability of important genetic characteristics of plants. The study of the source material, drawn from other zones of cotton growing, made it possible to identify sources for expanding the collection of genotypes with high

heritability of valuable traits, including on productivity and early maturity. Of the total of 12 Australian and 14 Chinese samples, 11 adapted to the conditions of the Caspian Sea were selected. Their full characteristics are given by seven attributes: by the elements of productivity and economically valuable.

**Keywords:** cotton, height, sympodia, bolls, mass, yield and fiber length, productivity.

**Актуальность.** В связи с резким сокращением площадей под выращивание хлопчатника, в странах ближнего зарубежья и, увеличивающейся ежегодно закупочной стоимостью натурального сырья для текстильной промышленности, появилась острая необходимость в наращивании собственной производственной базы. Все это вызвало огромную заинтересованность в промышленных посевах хлопчатника, а это в свою очередь ставит перед селекционерами задачу по созданию высокопродуктивных сортов хлопчатника для Юга России [12,13,14,15]. Но создание новых сортов невозможно без привлечения исходного материала из различных зон хлопкосеяния.

**Цель исследования.** В наши исследования входило отследить изменчивость 29 образцов хлопчатника из Австралии и Китая по комплексу признаков и отобрать адаптированные к условиям Прикаспийской низменности. Изучить изменение признаков по годам для дальнейшего использования их в селекции.

**Материал и методика.** Посев образцов коллекции проводились в первой декаде мая, когда

температура почвы выше 10 градусов на 10 метровых делянках. Изучение элементов продуктивности проводилось в конце августа и анализировалось по 10 растений с делянки, Хозяйственно-ценные признаки определялись по пробам (по 50 коробочкам, отобраным со 2-3 симподий с 20 растений) [1,2,7]

**Результаты исследования.** Хлопчатник является одним из важнейших технических культур. В начале XX века он широко возделывался на юге России. Однако с интеграцией культур он полностью был переведен в республики Средней Азии. В настоящее время вновь возникла необходимость его внедрения в Астраханской губернии. Уже созданы сорта хлопчатника, которые дают рентабельные урожай[1,3,4] Идет поиск нового материала для селекции. В данной работе дан анализ образцов хлопчатника из Австралии и Китая. Всего в исследование было включено 29 образцов коллекции – 15 из Австралии и 14 из Китая. Тем не менее из-за позднеспелости только 11 оказались адаптированными к условиям Прикаспийской низменности, что позволило дать их полную характеристику по комплексу признаков.

**Таблица 1 - Элементы продуктивности коллекционного питомника (ГНУ ВНИИОБ 2013,2014,2015г.)**

Название образца	Страна происхождения	Признаки											
		Высота, см				Симподий, шт				Коробочек. Шт.			
		1	2	3	Ср	1	2	3	Ср	1	2	3	Ср
К№110001	Китай	69,0	68,5	96,5	78,0	6,9	10,5	10,8	9,4	13,2	8,0	8,6	9,9
К№111877	Китай	81,0	78,5	102,5	87,0	8,2	10,6	11,8	10,2	13,2	7,0	8,7	9,6
К№110349	Китай	82,2	63,5	85,5	77,0	6,6	10,5	10,5	9,2	10,3	7,3	6,8	8,1
К№111218	Китай	76,5	63,5	79,0	73,0	8,4	10,0	9,9	9,4	11,0	8,6	7,9	9,2
К№110068	Китай	79,0	65,5	91,5	79,0	12,2	9,5	10,7	10,8	12,8	7,4	7,8	9,3
К№111762	Китай	82,0	58,5	70,0	70,2	9,1	8,5	9,8	9,1	18,4	6,1	5,9	10,1
К530356 – 36 (f-5)	Австралия	77,0	68,5	93,5	79,0	9,9	10,3	10,8	10,3	11,7	9,2	13,4	11,4
К530327 – 7 (f-5)	Австралия	87,0	53,5	85,0	75,2	10,9	9,0	10,8	10,2	15,9	7,3	9,9	11,0
К530032 88 (f -5)	Австралия	89,5	76,0	88,0	84,5	11,5	11,9	11,2	11,5	15,8	8,5	9,7	11,3
К530342 22 (f -5)	Австралия	73,0	68,0	83,5	74,8	10,4	10,0	11,9	10,8	13,0	6,2	9,8	9,7
К530365 Chucheze 691	Австралия	80,5	63,0	90,5	78,0	9,8	10,3	11,5	10,5	15,5	6,3	9,5	10,4
Стандарт АС-5	Россия	73,5	68,0	91,5	77,7	9,2	10,1	10,8	10,0	10,3	6,2	10,8	9,1

1-2013 ; 2-2014; 3-2015.

С вероятностью 95%

По элементам продуктивности, по результатам 3 летнего испытания, 5 образцов коллекции имели более высокие показатели по 3 признакам [6,16]. Это

два образца Китая (0К110349), (К110068) и 3 образца Австралии (К530032 88 (f -5)), (К530342 22 (f -5)), (К530365 Chucheze 691).(табл.1)

Изучено 11 образцов коллекции ВИР, из них 6 из Китая и 5 из Австралии.

По 4 хозяйственно-ценным признакам не выделилось ни одного образца коллекции. Однако у 9 из 11 было превышение над стандартом, у 8 по массе хлопка-сырца 1 коробочки, причем у всех образцов

Китая и 2 из Австралийских. Все образцы коллекции имели преимущество по продуктивности с 1 растения. Австралийский образец имел преимущество по 6 признакам из 7 в том числе и по длине волокна. (табл.2) Из 6 китайских образцов у 5 масса 1 коробочки была выше, чем у стандарта (табл. 2).

**Таблица 2 - Хозяйственно-ценные признаки коллекционного питомника  
(ГНУ ВНИИОБ 2014, 2015г.г.)**

Название образца	Страна происхождения	Признаки											
		Масса хлопка сырца коробочки, г.			Длина волокна, мм.			Выход волокна, %			Продуктивность 1 растения, г.		
		1	2	Ср	1	2	Ср	1	2	Ср	1	2	Ср
К№110001	Китай	5,9	6,5	6,2	32,2	30,0	31,1	36,2	33,6	34,9	93,2	66,8	80,0
К№111877	Китай	5,5	7,4	6,5	32,2	29,0	30,6	35,8	37,0	36,4	63,8	78,4	71,1
К№110349	Китай	6,4	7,4	6,9	36,1	30,4	33,0	34,4	37,0	35,7	81,3	74,0	79,2
К№111218	Китай	6,5	7,7	7,1	33,9	29,3	31,6	32,4	39,3	35,9	78,0	77,9	78,0
К№110068	Китай	6,8	8,2	7,5	35,1	30,3	32,7	34,3	36,3	35,3	91,1	82,0	86,6
К№111762	Китай	7,0	6,7	6,9	32,5	31,6	32,1	33,8	37,7	35,8	98,7	67,9	83,3
К530356 – 36 (f-5)	Австралия	6,0	6,3	6,2	33,5	30,6	32,1	33,3	36,4	34,9	60,0	66,9	63,5
К530327 – 7 (f-5)	Австралия	5,0	5,7	5,4	33,9	31,0	32,5	29,0	38,7	33,9	49,5	58,7	54,1
К530032 88 (f-5)	Австралия	5,2	6,3	5,8	32,6	31,0	31,8	32,7	34,7	33,6	44,2	99,0	71,6
К530342 22 (f-5)	Австралия	6,6	5,8	6,3	35,7	30,2	33,0	32,3	36,3	34,3	54,1	67,3	60,7
К530365 Chucheze 691	Австралия	4,8	6,2	5,5	36,0	34,1	35,1	31,3	38,4	34,9	57,6	62,5	60,1
стандарт	АС-5	5,1	6,6	5,9	34,5	32,0	33,3	36,5	37,0	36,8	49,5	67,1	58,3

1-2014; 2-2015.

С вероятностью 95%

Таким образом можно отметить, что из 29 изученных образцов коллекции к условиям Прикаспийской низменности адаптированными оказались только 11 [1,2,5,8]. Стабильные показатели по комплексу признаков и по годам отмечены у

образцов К№111218, К№111762 из Китая и К№111762 из Австралии [17,18]. Они и будут использованы в дальнейшей селекционной работе при создании сотов для юга России.

#### 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. Вавилов Н.И. Происхождение и география культурных растений. / Вавилов Н.И.// Л.: Наука, 1987.
4. Дедова Ю.И. Привлечение сортоформ Каракалпакии для создания сортов для юга России./ Дедова Ю.И., Жарикова Н.Ю., Шахмедов И.И. //Технологические основы экономического развития сельского социума.-М.: Современные тетради, 2005. -С.466-469.
5. Дедова Ю.И. Адаптация образцов хлопчатника к условиям юга России/ Дедова Ю.И., Жарикова Н.Ю., Токарева Н.Д.// Вестник РАСХН. – 2009, - № 3 - С. 58-59.
6. Дедова Ю.И. Скрещиваемость отдаленно-географических форм хлопчатника: материалы конференции. - Астрахань: Издательский дом «Астраханский университет», 2007. -С. 268-270.
7. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М., 1985.
8. Жученко А.А. Адаптивная система селекции растений / Жученко А.А // М., 2001. - Т.2. – С. 822 - 832.
9. 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. .
10. Мережко А.Ф. Система генетического изучения исходного материала для селекции растений. – Л.: ВИР, 1984.
11. Подольная Л.П., Асфандияров М.Ш. Длина волокна хлопчатника в различных эколого-географических условиях // Достижения науки и техники АПК. – 2004. - № 2. – С.14- 15
12. Симонгулян Н.Г. Наследование количественных признаков хлопчатника/ Н.Г.Симонгулян // Генетика. -1970. -Т.6, №1. -С. 15-16
13. Симонгулян Н.Г. Комбинаторная способность и наследуемость признаков хлопчатника. – Ташкент: ФАН,

1977.

14. Симонгулян Н.Г. Генетика, селекция и семеноводство хлопчатника./Н.Г.Симонгулян, А.Н. Шафрин, С.Р. Мухамедханов // Ташкент: изд-во Укивтучи, 1980. - 202с.

15. Шахмедова Г.С. Дикie диплоидные виды хлопчатника – резерв создания экологически чистых сортов: монография / под общ. ред. Шахмедовой Г.С., Григоренковой Е.Н., Шахмедова И.Ш. - Астрахань.: АГТУ, 2000. – 105с.

16. Шахмедова Г.С. Хлопчатник на юге России: монография / под общ. ред. Шахмедовой, Дедовой, Шахмедова, Жариковой, Токаревой. – Астрахань.: АГТУ, 2006. – 105 с,

17.Шахмедова Г.С. Образцы хлопчатника австралийской экологической группы – исходный материал для селекции / Шахмедова Г.С., Шахмедова Ю.И., Орошаемое земледелие – селекция и технология возделывания сельскохозяйственных культур: сборник научных трудов. – Астрахань, Сорокин Р.В. , 2014. – С.48-50.

18.Шахмедова Ю.И. Адаптация образцов хлопчатника из Китая к экологическим условиям Прикаспия / Шахмедова Ю.И., Шахмедова Г.С., Жарикова Н.Д.: сборник докладов международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов, 24-25 марта 2016 года: - Саратов: « Научная книга», 2016. – с. 127-129.

### References

1. Ahmedov, MB Evaluation of cotton varieties and hybrids by yield and plant dominance coefficient F-I./M.B. Akhmedov // Proceedings of the NIASKH - Tashkent: 1983.-Ed. 17-C. 12-16

2.Vavilov N.I. Linneon as a system. - M.L.Ed. 1 1931.

3. Vavilov N.I. The origin and geography of cultivated plants. / Vavilov N. I./ - L. : Science 1987.

4. Dedova Yu.I. Attraction of Karakalpak cultivars to create varieties for the south of Russia. / Dedova Yu.I., Zharikova N.Yu., Shahmedov I.I. // Technological bases of the economic development of rural socium. M: Modern notebooks, 2005 - C.466-469.

5. Dedova Yu.I. Adaptation of cotton samples to the conditions of the south of Russia / Dedova Yu.I., Zharikova N.Yu., Tokareva N.D. // Bulletin of the Russian Academy of Agricultural Sciences No. 3 2009, -C 58-59.

6. Dedova J.I. Cross-breeding of remotely-geographical forms of cotton / Dedova Yu.I. // Conference materials. / / Astrakhan., Astrakhan University Publishing House .- 2007 - C.268-270.

7. Dospikhov B.A.Methods of the field experience. - M. 1985.

8. Zhuchenko A.A. Adaptive system of plant breeding / Zhuchenko A.A. // - M., 2001. - V. 2. - S. 822 - 832.

9. Kasyanenko V.A., Drahavtsev V.A. Creation of productivity transgressions based on early cotton populations of *Gossypium hirsutum* L..Bulletin of the Russian Academy of Agricultural Sciences No. 2 of 2006, p.20-21.

10. Merezhko A.F. The system of genetic study of the source material for plant breeding. Publishing house VIR. L. 1984.

11. Podolnaya L.P., Asfandiyarov M.Sh. The fiber length of cotton in various ecological and geographical conditions - Achievements of science and technology of agriculture - 2004, - № 2. -p.14- 15

12.Simongulyan N.G. Inheritance of quantitative traits of cotton / N.G. Simimulyan // Genetics. -1970. -V.6, №1. -WITH. 15-16

13. Simongulyan N.G. Combination ability and heritability of signs of cotton Tashkent. FAN 1977.

14. Simongulyan N.G. Genetics, selection and seed production of cotton. / N.G. Simongulyan, A.N. Shafrin, S.R. Mukhamedkhanov // Tashkent: Ukivtuchi Publishing House, 1980.- 202с.

15 Shahmedova G.S. Wild diploid types of cotton - a reserve for the creation of environmentally friendly varieties / Monograph / Shahmedova G.S., Grigorenkova E.N., Shahmedov I.Sh./2000, 105s. Publishing house ASTU, Astrakhan.

16. Shahmedova G.S. Cotton in the south of Russia / Monograph / Shahmedova G.S., Dedova Yu.I., Shahmedov I.Sh., Zharikova N.Yu., Tokareva N.D. /, 2006 p.105, Publishing house "Astrakhan University", Astrakhan.

17.Shakhmedova G.S. Cotton samples of the Australian ecological group - source material for breeding. Shakhmedova G.S., Shakhmedova Yu.I., Irrigated agriculture - selection and technology of cultivation of agricultural crops: a collection of scientific papers. -Astrakhan. Publisher Sorokin R.V. , 2014. –C.48-50.

18. Shahmedova Yu.I. Adaptation of cotton samples from China to the environmental conditions of the Caspian Sea / Shahmedova Yu.I., Shahmedova G.S., Zharikova N.D. // Collection of reports: an international scientific-practical conference of young scientists and specialists. March 24-25, 2016: Publishing "Scientific book" - Saratov 2016. – P. 127-129.

УДК 57.044

DOI 10.15217/issn2079-0996.2019.2.179

### ВЛИЯНИЕ СОЛЕВОГО СТРЕССА НА КУЛЬТУРНЫЕ РАСТЕНИЯ

**А.З. ШИХМУРАДОВ**, д-р биол. наук, вед. науч. сотр.

Дагестанская ОС ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр Всероссийского института генетических ресурсов растений им. Н.И. Вавилова», Дербентский р-н, РД

### INFLUENCE OF SALT STRESS ON CULTURAL PLANTS

**A. Z. SHIKHMURADOV**, Doctor of Biological sciences, leading researcher

Dagestan experimental station of N.I. Vavilov All-Russian Institute of Plant Genetic Resources, Derbent district, Republic of Dagestan

**Аннотация.** В статье изложены некоторые актуальные проблемы солеустойчивости культурных растений, привлекающие внимание многих исследователей и практиков сельского хозяйства в связи с необходимостью повышения урожая на засоленных почвах. Освещены вопросы, объясняющие угнетение растений в условиях засоления, действие механизмов солеустойчивости, рассмотрены эколого-генетические аспекты солеустойчивости растений, отражены достижения и развитие этого направления научных исследований, а также практические результаты работ.

**Ключевые слова:** солеустойчивость, гибриды, твердая пшеница, галофиты, гликофиты, тетраплоиды, гексоплоиды, солевой стресс.

**Abstract.** *The article presents some topical problems of salt tolerance of cultivated plants attracting the attention of many researchers and practitioners of agriculture in connection with the need to increase the yield on saline soils. The issues explaining the inhibition of plants under conditions of salinity, the action of salt tolerance mechanisms are covered, the ecological and genetic aspects of plant resistance to salt are considered, the achievements and development of this area of research, as well as the practical results of work are reflected*

**Key words:** *salt tolerance, hybrids, durum wheat, halophytes, glycophytes, tetraploids, hexaploids, salt stress.*

**Введение.** Проблема солеустойчивости культурных растений – одна из наиболее актуальных в растениеводстве. Необходимость ее всестороннего изучения определяется наличием во многих странах больших площадей засоленных почв, представляющих значительное препятствие для роста, развития и повышения урожайности сельскохозяйственных растений.

Особенно остро она стоит в южных регионах, где к первичному засолению, то есть естественному накоплению солей в почве добавляется вторичное засоление, вызванное искусственным орошением. В районах недостаточного увлажнения вода, выпадающая в виде осадков, не вымывает из почвы всех образующихся при выветривании минеральных солей, что приводит к обогащению ими почвы. Особенно много солей накапливается в понижениях, куда стекают дождевые воды, оставляющие при испарении растворенные в них вещества. По берегам морей в почве также имеется избыток солей. Еще большее скопление солей в солончаках делает их совершенно непригодными для культурных растений. Поскольку в условиях сухого климата фактически вся поливная вода испаряется, засоленность почвы увеличивается, несмотря даже на то, что оросительная вода обычно содержит лишь незначительное количество солей. В связи с этим устойчивость культурных растений к засолению почвы является актуальной проблемой растениеводства, привлекающей внимание многих исследователей и практиков сельского хозяйства в связи с необходимостью повышения урожая на засоленных почвах.

Солеустойчивость культурных растений определяется совокупностью свойств, в основе которых лежат специфические адаптационные механизмы. Эти механизмы отличны по своей природе и связаны с разными уровнями структурной организации растений от молекулярного до организменного. Изучение адаптационных механизмов на разных уровнях структурной организации растений имеет большое значение для повышения урожая сельскохозяйственных культур на засоленных почвах.

Статья является обзорной работой с анализом научных исследований солеустойчивости культурных растений, в которых освещены вопросы, объясняющие угнетение растений в условиях засоления, действие механизмов солеустойчивости, рассмотрены эколого-генетические аспекты солеустойчивости растений, отражены достижения и развитие этого направления научных разработок, а также практические результаты работ, имеющиеся в научной литературе.

#### **Влияние засоления почв на культурные растения.**

Для большинства возделываемых культур избыток соли – это стресс-фактор, на который они реагируют снижением урожайности. Даже при слабом засолении потери урожайности достигают 20%, на сильно засоленных землях они составляют 70 – 80%. Основная причина, определяющая вторичное засоление почв в районах орошаемого земледелия с аридным климатом – это неудовлетворительная естественная дренированность, создающая такой режим грунтовых вод, при котором испарение является главным фактором их расхода и перемещения воднорастворимых солей в верхние почвенные горизонты. Поэтому одной из самых острых проблем современности является деградация почв.

В нашей стране засолено около 10% поверхности суши, [11] а в Дагестане почти половина пахотных земель. Причем в настоящее время увеличиваются масштабы вторичного засоления почв, которое развивается чаще всего при нерациональном орошении. Природно-климатические условия Дагестана, характеризующиеся обилием света, тепла и потенциальным плодородием почв, позволяют возделывать здесь такие важные культуры как пшеница, ячмень, овес, тритикале, овощные культуры, виноград и др. Однако все это теряет ценность, когда недостаток запасов влаги в корнеобитаемом слое компенсируется орошением, вследствие чего происходит подъем уровня грунтовых вод и засоление почв, приводящие к ухудшению орошаемых земель и потере урожая. Таким образом, засоление начинает признаваться как важный фактор, лимитирующий продуктивность сельскохозяйственных культур, который оказывает глубокое воздействие на все стороны жизнедеятельности растений. При этом изменяются как структура, так и функции растений.



Известно, что длительное повышенное содержание ионов в почве оказывает значительное влияние на многие физиологические процессы растений. Засоление приводит к созданию в почве низкого водного потенциала, поэтому поступление воды в растение сильно затруднено.

Все растения по их чувствительности к воздействию солей принято делить на две группы: галофиты и гликофиты. Галофиты – солелюбивы и устойчивы к высоким концентрациям солей. Гликофиты – солечувствительны. Большинство хозяйственно важных растений – гликофиты. Таким образом, получение растений и сортов, устойчивых к засоленности почв, является актуальной проблемой современного сельского хозяйства. При слабом засолении у растений-гликофитов тормозится рост, резко снижается прирост сухой массы и обесцвечиваются листья. Обычно соли сильнее угнетают рост корней, чем надземных органов, возможно, потому, что корни в отличие от побегов постоянно находятся в контакте с засоленной почвой. Соли повреждают клетки зоны растяжения и зоны корневых волосков – главных зон поглощения солей и поступления воды. Повреждение этих зон увеличивает водный дефицит в тканях несмотря на снижение интенсивности транспирации. Повреждение клеток в зоне корневых волосков является причиной плохого поглощения элементов минерального питания, прежде всего азота, фосфора и калия. В результате растения голодают. Засоление приводит к нарушению соотношения между поглощением натрия, калия и магния: интенсивное поглощение натрия уменьшает поглощение калия и магния.

В клетках корней снижается проницаемость мембран для воды – это одно из приспособлений растения к водному режиму засоленной почвы. Избыток солей в почве может вызвать асинхронные деления меристематических клеток, но всего сильнее оно подавляет растяжение клеток. В результате возникает ксероморфная структура. Кратковременное засоление повышает интенсивность дыхания, длительное – приводит к снижению его интенсивности. При засолении нарушается сопряженность дыхания и синтеза АТФ. Было предложено несколько путей преодоления этой проблемы. Во-первых, поиск уже существующих генетических солеустойчивых форм среди культивируемых и диких растений. Так, например, злаки более чувствительны к засолению, чем подсолнечник и сахарная свекла [19]. Значительные различия по отношению к засолению почв существуют внутри группы злаков: ячмень более устойчив, чем пшеница и гексаплоидные пшеницы более устойчивы, чем тетраплоидные. Важные генотипические отличия были замечены у ячменя, у мягкой пшеницы, у твердой пшеницы и у тритикале. Такая внутривидовая вариабельность позволяет отбирать солеустойчивые генотипы и в дальнейшем использовать их в селекционной работе [17].

Согласно Bernstain [19] можно дать следующую классификацию воздействия соли на растение.

Токсический (или ионный) стресс вызывается поступлением в растение больших количеств ионов  $\text{Na}^+$  или  $\text{Cl}^-$ ) - осмотический стресс (который является результатом увеличения внешнего осмотического потенциала) - метаболический стресс (связанный в основном с замещением ионов  $\text{K}^+$  ( $\text{Ca}^{++}$  и  $\text{Mg}^{++}$ ) на ионы  $\text{Na}^+$ ). Среди возделываемых растений нет галофитов и большинство важнейших сельскохозяйственных культур чувствительны к действию засоления [5]. Однако среди них выделяются виды и сорта, обладающие относительной устойчивостью к неблагоприятному воздействию токсичных ионов. Представляются важным использовать более устойчивые к засолению сельскохозяйственные культуры в областях с повышенной засоленностью почв. До сих пор нет ясности в вопросе, когда можно обнаружить видимые различия в реакции чувствительных и устойчивых к засолению видов. Одни считают, что такие различия можно уловить только через месяц роста растений в условиях засоления, другие считают, что это различие становится заметным гораздо раньше. Выявление солеустойчивых и солечувствительных сортов ячменя представляет значительные трудности из-за произрастания этой культуры в различных климатических зонах, на почвах, отличающихся ионным составом и т.д. В связи с этим определение солеустойчивости часто проводят в контролируемых условиях и в качестве стрессового фактора используют высокие концентрации  $\text{NaCl}$ . Ученые изучили влияние на растения кратковременного действия хлорида натрия. Уже в течение первых часов после начала действия засоления были выявлены некоторые различия в реакции растений ячменя и пшеницы. Оба вида являются важными зерновыми культурами, которые, судя по данным литературы, могут различаться по солеустойчивости [22].

Добавление в питательную среду хлорида натрия до конечной концентрации 100 мм приводит к снижению устьичной проводимости пшеницы и ячменя по сравнению с контрольными растениями. На вторые сутки засоление вызывает снижение устьичной проводимости на 30 % у растений пшеницы и на 40% у растений ячменя. На третьи сутки снижение составляет 40% у более чувствительного вида (пшеница) и 70% у относительно устойчивого (ячменя). Таким образом, сначала уменьшение устьичной проводимости сильнее выражено у более устойчивых растений ячменя. Но уже на четвертые сутки экспозиции картина меняется. В то время, когда устьичная проводимость подвергнутых засолению растений пшеницы остается низкой, у растений ячменя этот показатель возвращается к контрольным значениям. В результате добавления в питательный раствор хлорида натрия до конечной концентрации 100 мм происходит снижение его водного потенциала, что затрудняет поглощение воды растениями. Вода перестает поступать в корень из-за исчезновения градиента водного потенциала между средой корнеобитания и клетками корня (осмотический

компонент действия засоления). Закрывание устьиц является реакцией на снижение доступности воды. Все ионы, и токсичные в том числе, попадают в растения с транспирационным потоком. Хотя поддержание ионного гомеостаза зависит от функционирования переносчиков, тем не менее, в начале действия засоления падение устьичной проводимости позволяет ограничить транспирацию, а вместе с ней и поступление токсичных ионов. В первые трое суток засоления растения ячменя, снижая уровень транспирации, ограничивали поступление токсичных ионов в побег с восходящим током воды. В отличие от них растения пшеницы, после небольшого снижения, сохраняли скорость транспирации на одном уровне на протяжении последующих трех суток. Однако длительное закрытие устьичного аппарата может привести к подавлению фотосинтеза из-за нарушения газообмена. Это проявляется в уменьшении активности тилакоидов и скорости ассимиляции углекислого газа [20]. Также снижается активность фотосинтетических ферментов. [23]. Кроме того, в результате длительного закрытия устьиц уменьшается снабжение побега питательными элементами и ингибируется рост.

#### Эколого- генетические аспекты солеустойчивости растений.

Изучение генетических основ солеустойчивости растений - одна из наиболее сложных прикладных проблем растениеводства на сегодняшний день.

Реакция пшениц и ячменей на засоление изменяется в самых широких пределах, и эти различия генетически детерминированы и стабильны [2, 14,7].

Твердая пшеница *Triticum durum* солечувствительнее мягкой *T. aestivum*. Большая чувствительность твердой пшеницы (по сравнению с мягкой) к засолению ограничивает ее распространение на щелочных и засоленных почвах.

Для поиска источников солевыносливости твердых пшениц [22] проводили анализ обширной коллекции 5 подвидов *Triticum turgidum*. Выявлено значительное генетическое разнообразие у подвида *durum*, солевыносливость некоторых образцов достигала таковой мягкой пшеницы.

Признак дифференциации  $K^+/Na^+$  способствует усилению солевыносливости у мягкой пшеницы по сравнению с твердой и присутствует в геноме *Ae. tauschii*. Оценка данного показателя у родительских форм и синтетических гексаплоидных линий, полученных от скрещивания твердой пшеницы с указанным эгилопсом, выявила более низкий показатель  $K^+/Na^+$  у родительских форм твердой пшеницы по сравнению с элитными синтетиками, что свидетельствует о присутствии у последних данного признака и демонстрирует успешный перенос его с геномом эгилопа в синтетические гексаплоиды. Наиболее урожайные синтетики имели одинаковые отношения  $K^+/Na^+$  с солевыносливым контролем S24. Выявлены высокодостоверные корреляции между

дифференциацией  $K^+/Na^+$  и сырой массой растений в изученном наборе генотипов. В беккроссной программе лучших синтетиков с засухоустойчивым сортом *Opata* выявлены достоверные отличия изучаемого показателя от такового у рекуррентного родителя. Отмечается высокий селекционный потенциал 2 синтетических линий, выносливых к полеганию при орошении и ко многим биотическим стрессам [21].

По мнению многих исследователей [8] солеустойчивость пшеницы как и все другие признаки генетически детерминирована. Об этом свидетельствуют факты передачи путём отдалённой гибридизации устойчивости к засолению ряда культур. Эти же работы указывают на роль 3E, 4E, 7E хромосом пырея в обеспечении солеустойчивости ячменя [25].

Гены, контролирующие повышенное соотношение ионов  $K$  и  $Na$  в листьях, обуславливающие более высокую солеустойчивость гексаплоидной пшеницы, находятся в длинном плече хромосомы 4D. Предполагается, что выявленную ограниченность генетической изменчивости данного признака можно расширить за счёт привлечения близкородственных видов, имеющих D-геном, а более низкая, чем у мягкой пшеницы, солеустойчивость тетраплоидных пшениц может быть повышена путём замещения длинных плеч хромосом 4A и 4B на гомеологичное плечо хромосомы 4D [27].

В результате изучения наследования солеустойчивости гибридов твердой пшеницы первого, второго и третьего поколений в сравнении с родительскими формами показано, что признак солеустойчивости является доминантным и генетически контроль солеустойчивости форм определяется одним, двумя и тремя генами [15-16].

Изучая солеустойчивость высокорослых сортов твёрдой пшеницы и их короткостебельных аналогов с различными генами низкорослости показали, что солеустойчивость низкорослых аналогов с геном *Rht 1* аналогична таковой высокорослых форм. Солеустойчивость короткостебельных линий с геном *Rht 3* и другими генами была несколько выше солеустойчивости высокорослых форм. Обнаруженную тенденцию к повышению солеустойчивости у низкорослых форм связывают со слабой проницаемостью биологических мембран короткостебельных форм и с сильной уплотнённой и меньшими размерами клеток низкорослых форм [1].

Изучение солевыносливости аллоплазматической пшеницы на цитоплазме *Aegilops crassa* в культуре *in vitro* показало, что чужеродная цитоплазма по-разному влияла на солевыносливость в зависимости от взаимодействия с ядром, но в целом повышала солевыносливость [24].

Изоцитоплазматические линии ячменя более солеустойчивы, чем исходные родительские формы. Реакция на засоление линий с различными ядрами в однотипной цитоплазме различны. Солеустойчивость ячменя в определённых условиях обеспечивается

взаимодействием ядра и цитоплазмы. Солеустойчивый сорт не обязательно является донором устойчивой цитоплазмы и наоборот, цитоплазма среднеустойчивого сорта во взаимодействии с другими ядрами обладает способностью повышать солеустойчивость [7].

Проведена оценка реакции на солевой стресс 103 образцов ячменя из мирового генофонда ВНИИ растениеводства им. Н.И. Вавилова. В качестве критерия солеустойчивости использовали относительную длину ростка. Проводили дифференциацию голозерных и пленчатых форм ячменя по солеустойчивости. Исследования свидетельствуют о значительной внутривидовой изменчивости и большом разнообразии культурных форм ячменя по солеустойчивости. Гибриды F<sub>1</sub>, полученные при скрещивании контрастных форм, превосходили по солеустойчивости родительскую форму у которой этот признак был выражен в наибольшей степени. Голозерные формы ячменя характеризуются повышенной солеустойчивостью по сравнению с пленчатыми. Устойчивые в фазе проростков сортообразцы ячменя представляют интерес как исходный материал для селекции солеустойчивых сортов [3].

Изучая проблемы и перспективы генно-инженерного подхода в решении вопросов устойчивости растений к засолению, отмечают возможные подходы к решению проблемы повышения солеустойчивости с.-х. растений, основанные на анализе различных механизмов ответа на действие соли. Представлены достижения генетической инженерии растений по применению генов, ответственных за синтез белков и их продуктов, придающих толерантность к негативному воздействию ассоциированных с заселением стрессовых воздействий: осмотическому, токсическому и оксидативному [4]. На солеустойчивость культурных растений влияют не только ядерные, но и цитоплазматические гены [13], отмечен также материнский эффект в наследовании солеустойчивости ячменя [13,14]. В оценке роли плазмогенов при обеспечении устойчивости к засолению и другим стрессирующим воздействиям литературные источники расходятся [5].

#### **Влияние солевого стресса на рост и развитие пшеницы.**

Изучение влияния засоления на рост и развитие твердой пшеницы показало, что в ранних фазах развития (всходы, кущение) образцы проявляют слабую устойчивость, а в поздних фазах солеустойчивость увеличивается. Возрастающая к колошению солеустойчивость - есть проявление организменной адаптации к накоплению токсических ионов. Вероятно, это обстоятельство является важным моментом для выживания организма в условиях возрастающего

засоления из-за испарения воды и подтягивания солей в корнеобитаемый слой в течение вегетации [17].

Когда пшеница подвергается солевому стрессу во время дифференциации колосков репродуктивное развитие стимулируется, но количество колосков уменьшается. Было обнаружено, что ускорилось развитие верхушки побега на главном стебле и уменьшилось количество колосков зачатков. Стадия формирования колосков у пшеницы, подверженной засолению, произошла раньше на две недели, чем у контрольных растений. Снижение урожая при солевом стрессе происходит, скорее всего, из-за уменьшения числа побегов с развивающимися колосками [17]. Поэтому для получения урожая необходимо по мере возможности предотвратить солевой стресс во время созревания колосков на побегах. Также было обнаружено, что кратковременный солевой стресс во время органогенеза может привести к необратимым последствиям в росте и развитии пшеницы. Дополнительные исследования репродуктивной физиологии пшеницы подверженной солевому стрессу показали, что жизнеспособность пыльцы уменьшилась на 24-37% в зависимости от сорта пшеницы [10].

**Заключение.** Многочисленные исследования, проведенные разными авторами с различными культурами, показывают, что проблема засоления не является новой. Примером может служить упадок Шумерской цивилизации в Месопотамии, где сельское хозяйство сильно пострадало от засоления. Засоление является одной из наиболее актуальных проблем для развития мирового сельского хозяйства [20]. В настоящее время более 800 миллионов га подвержено засолению, что составляет около 6 % всей поверхности суши. В связи с этим подверженные к засолению почвы очень сильно ограничивают производство сельскохозяйственных культур. Засоление земель, в основном – результат естественных явлений: аридности климата или действия грунтовых вод, однако существенный вклад в увеличение засоленных площадей оказывает и ирригационное земледелие. Постепенное засоление орошаемых земель в будущем будет все больше осложнять земледелие на большинстве продуктивных площадей Земли. Проблема засоления почв существует на всех континентах, главным образом в засушливых и полузасушливых регионах, где системы орошения связаны с большими реками [18].

Таким образом, из имеющихся литературных сведений вытекает, что наиболее освещенным вопросом является описание характера наследования биохимических и биофизических механизмов солеустойчивости, функционирующих на клеточном уровне организации, а что касается генетических систем контроля солеустойчивости для целого растения, мнения авторов сходятся только в определении данного признака как полудоминантного и полигенного.

#### **Список литературы**

1. Альдеров, А.А. Генетические основы низкорослости тетраплоидных пшениц создания нового исходного материала для селекции: дис. ... д-ра. биол. наук. / А. А. Альдеров // - СПб., 1991. - С. 209-211.

2. Алексеева, Л.И. Влияние засоления на варьирование элементов структуры урожая яровой мягкой пшеницы / Л.И. Алексеева // Бюлл.: ВИР, 1981. - Вып. 114. - С. 21-23
3. Баташева, Б.А. Устойчивость растений ячменя к солевому стрессу / Б.А. Баташева, А.А. Альдеров // С.-х. бнол. Сер. Биол. раст. - 2005. — № 5. — С. 56—60.
4. Баранова, Е.Н. Проблемы и перспективы генно-инженерного подхода в решении вопросов устойчивости растений к засолению / А. А. Гулевич, Е. Н. Баранова // С.-х. биол. Сер. Биол. раст. - 2006. - № 1. - С. 39-56.
5. Балконин Ю. В., Строганов Б. П. Значение солевого обмена в солеустойчивости растений. //Проблемы солеустойчивости растений, - под ред. акад. ВАСХНИЛ Имамалиева А. И. -Ташкент: изд-во «ФАН» Узбекской ССР, 1989. – С. 45-64.
6. Белецкий, Ю.Д. Роль внеядерной наследственной системы в определённой устойчивости растений к экстремальным факторам среды. 33 / Ю.Д. Белецкий // Изв. Сев.-Кавказ. научн. центра высш. шк. естествен. наук. - 1985.-№1.- С. 6-10.
7. Коваль, В.С. Солеустойчивость изоцитоплазматических линий ячменя. Использование изогенных линий в селекционно-генетических экспериментах / В.С. Коваль // Тез. докл. Новосибирск, 1990 г. – Новосибирск, 1990.- С. 34-35.
8. Леонтьев, С.И. Некоторые итоги исследований по селекции на солонцеустойчивость / С.И. Леонтьев, Г.М. Вакуленко, Г.М. Серюкова //Селекция и семеноводство зерновых культур. – Омск: ( Б.и.), 1983.- С. 3-9.
9. Леонтьев, С.И. Селекция яровой пшеницы на солонцеустойчивость / С.И. Леонтьев, Г.М. Вакуленко, С.И. Зыкова // Вестник с.-х. науки.-1988.- №2.- С. 115-121.
10. Н.А. Молдакимова, Р.Т. Омаров. Солевой стресс и устойчивость растений. // Вестник ПГУ им. С.Торайгырова. - 2012.- вып. 4,
11. Строганов Б.П. Физиологические основы солеустойчивости растений. М.,1962, -с. 366.
12. Шевякова, Н.И. Отбор хлорофильных мутантов подсолнечника по признаку солеустойчивости / Н.И. Шевякова // Тез.докл. Всесоюзная конференция. Проблемы и пути повышения устойчивости растений к болезням и экстремальным условиям среды в связи с задачами селекции Л., 1981 г.-Л. - 1981.- Ч. 1.- С. 84-85.
13. Шевякова, Н.И. Солеустойчивость пластномных хлорофильных мутантов подсолнечника / Н.И. Шевякова // Физиология растений.- 1982.- Т. 29. -Вып. 2.- С. 317-324.
14. Удовенко Г.В. Механизмы адаптации растений к засолению почвы: физиологические и генетические аспекты солеустойчивости растений. / Г.В. Удовенко // Ташкент: ФАН, 1989. - с. 184.
15. Шихмурадов, А.З. Генетический потенциал твердой пшеницы (T.Durum desf.) по солеустойчивости / А.З. Шихмурадов, Альдеров А.А // Тр. по прикл. бот., ген. и сел. -1997. -Т. 150. - С. 59-63.
16. Шихмурадов, А.З. К генетике солеустойчивости твердой пшеницы / А.З. Шихмурадов // Тр. по прикл. бот., ген. и сел. - Т. 158. - 2000. - С. 80-82.
17. Шихмурадов А.З. Биоресурсный потенциал и эколого-генетические аспекты устойчивости представителей рода TriticumL. к солевому стрессу: дис. докт. биол. наук. - Владикавказ, 2014.
18. Ashraf M. Breeding for salinity tolerance in plants // Crit. Rev. Plant Sci. 1984. - V. 13.-P. 17-42.
19. Bernstein L. Salt tolerance of plants // Agric.Inf. Bull.- 1965.- N.283, USDA. Neumann P. Salinity resistance and plant growth revisited // Plant Cell Environ. -1997. -V. 20. -P. -1193-1198.
20. Yordanova I., Velikova V., Tsonev T. Plant responses to drought, acclimation, and stress tolerance // Photosynthetica.-2000.-V.31.-P.171-186. Greenway H., Munns R. Mechanisms of salt tolerance in nonhalophytes // Ann. Rev. Plant Physiol.- 1980.- V. 31.- P. -149-190.
21. Pritchard, D.L. K<sup>+</sup>/Na<sup>+</sup> discrimination in synthetic hexaploid wheat lines: Transfer of the trait for K<sup>+</sup>/Na<sup>+</sup> discrimination from Aegilopstauschii into a Triticumturgidiim background / D.L. Pritchard, P.A. Hollington, W.P. Davies, J. Gorham, J.L. Diaz de Leon, A. Mujeeb-Kazi // Cereal Res. Commun. - 2002. - 30, -№ 34. - С. 261-267.
22. 3. Munns, P. Genetic variation for improving the salt tolerance of durum wheat / P. Munns, R.A. Hare, R.A. James, G.J. Rebetzke // Austral. J. Agr. Res.- 2000- 51.- № 1. –P. 69-74.
23. Kicheva M.I., Tsonev T.D., Popova L.P. Stomatal and nonstomatal limitations on photosynthesis in two wheat cultivars subjected water stress // Photosynthetica. 1994. - V. 30. - P. 107 -116. 6.
24. HouNing, Изучениесолевыносливостиаллоплазматическойпшеницы / HouNing, Wu Yu-Wen, Liu Chun-Guang, Zhang Cui-Lan, Zhang Yan. // Yichuanxuebao = Acta genet, sin. — 2000. - 27. -№ 4. – P. 325-330
25. Gulic, P. Gene inuction and repression by salt treatment in root of the salinity - sensitive Chinese Spring wheat and salinity - tolerant Chinese Spring x Elytrigiaenongata amphidiploids / P.Gulic, J.Dvorak // Prloc. Nead. Sci. - 1987.- v.84.- №1. - P. 99-103.
26. Storey, R. Modication of salinity rеспonse of wheat by the genom of Elytrigiaelongatum / R. Storey, R.D. Graham, K.W. Shepherd // Plant Physion. - 1985. - v.83. - № 2.-P.327-330.
27. Foster, B.P The use of geneticsstoeks in the understanding and umproving the saittoleranse of wheat. Cereal breeding related to integrated cereal production / Foster B.P, Gordon I., Taeb M. // 1988. - P. 87-91

### References

1. Alderov, A.A. *Genetic bases of short stature tetraploid wheat creating a new source material for breeding: Dissertation for the degree of the doctor of biological sciences / A. A. Alderov // - St. Petersburg. - 1991.- p. 209-211.*
2. Alekseeva, L.I. *The effect of salinization on the variation of elements of the structure of the harvest of spring soft wheat / L.I. Alekseeva // Bull. VIR.- 1981. - Vol. 114. - p. 21-23*
3. Batasheva, B.A. *Barley plant resistance to salt stress / B.A. Batasheva, A.A. Alderov // Agricultural biology. Serial Biology of plants. - 2005. - № 5. - p. 56-60.*
4. Baranova, E.N. *Problems and prospects of the genetic engineering approach in solving the problems of plant resistance to salinization / A. A. Gulevich, E. N. Baranova Agricultural biology. Serial Biology of plants. - 2006. - № 1. - p. 39-56.*
5. Balconin Yu. V., Stroganov B.P. *The value of salt metabolism in plant salt tolerance. // Problems of salt tolerance of plants, - ed. Acad. All-Russian Academy of Agricultural Sciences Imamaliyev A.I., Tashkent, - publishing house "FAN" of the Uzbek SSR, - 1989., p. 45-64.*
6. Beletsky, Yu.D. *The role of the extra-nuclear hereditary system in a certain resistance of plants to extreme environmental factors. 33 / Yu.D. Beletsky // Izvestiya of the North-Caucasus. scientific center of higher school of natural. sciences. - 1985.-№1.- p. 6-10.*
7. Koval, V.S. *Salt tolerance of isocyttoplasmic lines of barley. Use of isogenic lines in breeding and genetic experiments / V.S. Koval // Proceedings. Novosibirsk, 1990 - Novosibirsk. - 1990.- p. 34-35.*
8. Leontiev, S.I. *Some results of studies on selection for solone resistance / S.I. Leontyev, G.M. Vakulenko, G.M. Seryukova // Selection and seed production of grain crops. - Omsk: (B.i.), 1983.- p. 3-9.*
9. Leontiev, S.I. *Breeding of spring wheat for solone resistance / S.I. Leontyev, G.M. Vakulenko, S.I. Zykova // Herald S.-H. science.- 1988.- №2.- p. 115-121.*
10. N.A. Moldakimov, R.T. *Omarov Salt stress and plant resistance. // Bulletin of the S.Toraigyrov PGU, vol. 4, 2012.*
11. Stroganov B.P. *Physiological basis of salt tolerance of plants. M., 1962, p. 366.*
12. Shevyakova, N.I. *Selection of chlorophyll mutants of sunflower based on salt tolerance / N.I. Shevyakova // Proceedings. All-Union Conference. Problems and ways of increasing plant resistance to diseases and extreme environmental conditions in connection with the tasks of breeding L., 1981-L. - 1981.- Part 1.- p. 84-85.*
13. Shevyakova, N.I. *Salt tolerance of plastic sunflower chlorophyll mutants / N.I. Shevyakova // Plant Physiology. 1982.- T. 29. -Vyp. 2.- p. 317-324.*
14. Udovenko G.V. *Mechanisms of plant adaptation to soil salinity: physiological and genetic aspects of plant salt tolerance. / G.V. Udovenko // Tashkent: FAN. - 1989. - p. 184.*
15. Shikhmuradov, A.Z. *Genetic potential of durum wheat (T. Durum desf.) In salt tolerance / A.Z. Shikhmuradov, Alderov A.A. // Works on applied botany, genetics and selection. -1997. -V. 150. - p. 59-63.*
16. Shikhmuradov, A.Z. *On the genetics of salt tolerance of durum wheat / A.Z. Shikhmuradov // Works on applied botany, genetics and selection. - V. 158. - 2000. - p. 80-82.*
17. Shikhmuradov A.Z. *Bioresource potential and ecological-genetic aspects of the resistance of the genus Triticum L. to salt stress: Dissertation for the degree of the doctor of biological sciences. - Vladikavkaz, 2014.*
18. Ashraf M. *Breeding for salinity tolerance in plants // Crit. Rev. Plant Sci. 1984. - V. 13.-P. 17-42.*
19. Bernstein L. *Salt tolerance of plants // Agric. Inf. Bull.- 1965.- N.283, USDA. Neumann P. Salinity resistance and plant growth revisited // Plant Cell Environ. 1997. V. 20. P. 1193-1198.*
20. Yordanova I., Velikova V., Tsonev T. *Plant responses to drought, acclimation, and stress tolerance // Photosynthetica.-2000.-V.31.-P.171-186. Greenway H., Munns R. Mechanisms of salt tolerance in nonhalophytes // Ann. Rev. Plant Physiol.- 1980.- V. 31. P. 149-190.*
21. Pritchard, D.L. *K<sup>+</sup>/Na<sup>+</sup> discrimination in synthetic hexaploid wheat lines: Transfer of the trait for K<sup>+</sup>/Na<sup>+</sup> discrimination from Aegilopstauschii into a Triticumturgidiim background / D.L. Pritchard, P.A. Hollington, W.P. Davies, J. Gorham, J.L. Diaz de Leon, A. Mujeeb-Kazi // Cereal Res. Commun. - 2002. - 30, № 34. - C. 261-267.*
22. Munns, P. *Genetic variation for improving the salt tolerance of durum wheat / P. Munns, R.A. Hare, R.A. James, G.J. Rebetzke // Austral. J. Agr. Res.- 2000- 51.- № 1. -P. 69-74.*
23. Kicheva M.I., Tsonev T.D., Popova L.P. *Stomatal and nonstomatal limitations on photosynthesis in two wheat cultivars subjected water stress // Photosynthetica. 1994. - V. 30. - P. 107 -116. 6.*
24. Hou Ning, *Study of salt tolerance of alloplasmic wheat / Hou Ning, Wu Yu-Wen, Liu Chun-Guang, Zhang Cui-Lan, Zhang Yan. // Yichuanxuebao = Acta genet, sin. — 2000. - 27. -№ 4. — P. 325-330*
25. Gulic, P. *Gene inunction and repression by salt treatment in root of the salinity - sensitive Chinese Spring wheat and salinity - tolerant Chinese Spring x Elytrigiaenongata amphidiploids / P.Gulic, J.Dvorak // Prloc. Ncad. Sci. - 1987.- v.84.- №1. - P. 99-103.*
26. Storey, R. *Modification of salinity responce of wheat by the genom of Elytrigiaelongatum / R. Storey, R.D. Graham, K.W. Shepherd // Plant Physion. - 1985. - v.83. - № 2.-P.327-330.*
27. Foster, B.P *The use of geneticsstoeks in the understanding and umproving the saittoleranse of wheat. Cereal breeding related to integrated cereal production / Foster B.P, Gordon I., Taeb M. // 1988. - P. 87-91*

**ВЕТЕРИНАРИЯ И ЗООТЕХНИЯ (ВЕТЕРИНАРНЫЕ И СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ)**

УДК 619.616.993.192

**ТЕРАПЕВТИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ АМПРОЛИУМА, БАЙКОКСА, ДИАКОКСА И  
КОКЦИСАНА ПРИ КОКЦИДИОЗЕ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ**А.А. АЛИЕВ<sup>1,2</sup>, д-р биол. наук, профессорЗ.М. ДЖАМБУЛАТОВ<sup>2</sup>, д-р вет. наук, профессорК.А. КАРПУЩЕНКО<sup>1</sup>, канд.вет. наукБ.М. ГАДЖИЕВ<sup>2</sup>, канд.вет. наук, доцентР.М. БАКРИЕВА<sup>1</sup>, научный сотрудникА.М. ДАГАЕВА<sup>1</sup>, научный сотрудникК. М. МАГОМЕДОВ<sup>1</sup>, аспирант<sup>1</sup>ФГБНУ «Дагестанский аграрный научный центр Республики Дагестан» - филиал  
«Прикаспийский зональный научно-исследовательский ветеринарный институт, г. Махачкала,  
Российская Федерация<sup>2</sup>ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, г. Махачкала**THE THERAPEUTIC EFFICACY OF AMPROLIUM, BICOCCA, GIACOSA AND KOKCISAN AT THE  
COCCIDIOSIS OF BROILER CHICKENS**A.A.ALIEV<sup>1,2</sup>, doctor of biological Sciences, professor,Z. M. DZHAMBULATOV<sup>2</sup>, doctor of veterinary sciences, professorK. A. KARPUSHENKO<sup>1</sup>, candidate of veterinary sciencesB. M. GADGIEV<sup>2</sup>, candidate of veterinary Sciences, associate professorR. M. BAKRIEVA<sup>1</sup>, researcherA.B. DAGAEVA<sup>1</sup>, researcherK. M. MAGOMEDOV<sup>1</sup>, graduate student<sup>1</sup>Dagestan agricultural research center of the Republic of Dagestan - branch Caspian zonal research  
veterinary institute, Makhachkala, Russian Federation<sup>2</sup>Dagestan State Agricultural University, Makhachkala, Russian Federation

**Аннотация.** В данной работе приводятся данные о сравнительной терапевтической эффективности антиэймериозных препаратов с разными механизмами действия ампролиума, байкоккса, диакоккса и кокцисана при кокцидиозе цыплят-бройлеров.

Для борьбы с кокцидиозом было испытано большое количество различных медикаментозных, кормовых, растительных и других средств. Известно более 1000 химических соединений, имеющих относительно высокую активность против кокцидий, в том числе препараты нитрофуранового ряда, сульфаниламиды, антибиотики, производные витамина В, 3,5-динитробензамида, динитрокарбонилида и др.

Все антикокцидийные препараты в процессе применения со временем теряют свою эффективность в результате появления стойких к их действию генераций паразитов. Стойкость кокцидий к одним препаратам вырабатывается в течение нескольких недель, эффективность других измеряется годами, но, рано или поздно, развивается резистентность к любому применяемому кокцидиостатику.

Установлено, что комбинированный способ применения байкоккса, диакоккса и кокцисана оказался более эффективным при лечении кокцидиоза цыплят-бройлеров по сравнению с ампролиумом.

Сохранность цыплят-бройлеров в опытной группе за период выращивания была 92,88%. Экстенсивность составила 100%. Количество падежа было 570 голов, что на 37,50% ниже, чем в контрольной группе. Среднесуточный прирост на 1 кг живой массы и расход корма на 1 кг прироста живой массы за период выращивания у цыплят-бройлеров опытной группы составило соответственно 47 граммов и 2,1 кг., что на 6,66 % выше и 8,70% ниже по сравнению с контрольной группой.

Полученные результаты исследований дает основание рекомендовать комбинированный способ применения байкоккса, диакоккса и кокцисана для широкого внедрения в птицеводческие хозяйства республики Дагестан.

**Ключевые слова:** ампролиум, байкоккс, диакоккс, кокцисан, лечебная эффективность, ооциста, эймерий, цыплята - бройлеры, слепые отростки, птицеводческие помещения.

**Abstract.** This report provides data about the relative therapeutic efficacy of antialiasing of drugs with different mechanisms of action of amprolium, Bicocca, Giacosa and kokcisan when coccidiosis in broiler chickens.

*To combat coccidiosis has been tested a large number of different drugs, feed, plant and other means. There is more than 1000 chemical compounds with relatively high activity against coccidia, including drugs nitrofurans, and sulfonamide antibiotics, derivatives of vitamin b, 3,5-dinitrobenzamide, dinitroaniline etc.*

*All anticoccidial drugs in the process of application over time lose their effectiveness as a result of the appearance of resistant to their action parasite generation. Resistance of coccidia to one preparations is developed within several weeks, efficiency of others is measured by years, but, sooner or later, resistance to any applied coccidiostatic develops.*

*It is established that the combined method of application Bicocca, Giacosa and kokcisan proved to be more effective in the treatment of coccidiosis of broiler chickens in comparison with amprolium.*

*Safety of broiler chickens in the experimental group for the period of cultivation was 92.88%. The extensibility was 100%. The number of cases was 570, which is 37.50% lower than in the control group. The average daily gain per 1 kg of live weight and feed consumption per 1 kg of live weight gain for the period of growing in broiler chickens of the experimental group was 47 grams and 2.1 kg, respectively, which is 6.66% higher and 8.70% lower compared to the control group.*

*The obtained results give grounds to recommend a combined method of application Bicocca, Giacosa and kokcisan for widespread application in the poultry farms of the Republic of Dagestan.*

**Key words:** *amprolium, baycox, diamox, kokcisan, therapeutic efficacy, oocyst, Eimeria, broiler chickens, blind spikes, poultry premises.*

### Введение

Все антикокцидийные препараты в процессе применения со временем теряют свою эффективность в результате появления стойких к их действию генераций паразитов. Стойкость кокцидий к одним препаратам вырабатывается в течение нескольких недель, эффективность других измеряется годами, но, рано или поздно, развивается резистентность к любому применяемому кокцидиостатику [2,3, 5,9].

Недостатком известных способов является то, что рекомендуемое курсовое применение лечебно-профилактических доз не предотвращает заражения цыплят в промежутках между применением препаратов, что приводит к пассивированию ооцист и образованию резидентных штаммов эймерий к применяемым препаратам [1, 6,7, 10].

Общепринято, что действенным средством в бройлерной индустрии по преодолению проблемы резистентности является чередование препаратов разных химических классов. Введение в ветеринарную практику ротационных программ позволяет снизить риск развития резистентности и продлить время использования кокцидиостатиков [4,5, 8].

Поэтому возникает необходимость изыскания эффективного средства, отвечающего требованиям производства и обеспечивающего высокую эймерицидную активность.

**Цель и задачи исследований.** Цель наших исследований заключалась в изучении терапевтической эффективности современных антиэймериозных препаратов с разными механизмами действия ампролиума, байкокса, диакокса и кокцисана при эймериозе цыплят-бройлеров в условиях Красноармейской птицефабрики Республики Дагестан.

### Материал и методы исследований

Исследования выполнялись в лаборатории по изучению болезней птиц Прикаспийского зонального научно-исследовательского ветеринарного института и на кафедре терапии и клинической диагностики Дагестанского государственного аграрного университета, ряд исследований выполнялись в

условиях Красноармейской птицеводческой фабрики республики Дагестан.

Для решения поставленных задач произвели анализ эпизоотической ситуации по кокцидиозу птиц. Материал для обнаружения ооцист кокцидий исследовали по стандартизированному Н.П. Орловым методу Дарлинга, фекалии - по методу нативного мазка с подкрашиванием метиленовой синью и флотационно-центрифужным методом по Никитину и Бреза. Наличие ооцист определяли под иммерсионной системой светового микроскопа [11].

Опыт проводили на Красноармейской птицефабрике на цыплятах - бройлерах в течение года, где регистрировались случаи вспышки кокцидиоза.

Для выявления терапевтической эффективности в сравнительном аспекте антиэймериозных препаратов 2,5%-ного раствора байкокса, диакокса и кокцисана 12% и ампролиума проводили производственный опыт в условиях Красноармейской птицефабрики Республики Дагестан на цыплятах-бройлерах больных кокцидиозом в количестве 16000 голов в возрасте 10 суток, содержащихся в одном типовом птичнике, разделенный на 2 половинки по 8000 голов в каждой. Первая группа была контрольная, другая - опытная. Условия кормления и содержания у обеих групп была одинаковая.

Согласно схеме 1 применения опыта первая контрольная группа цыплят-бройлеров получала ампролиум в дозе 250 г на одну тонну корма в течение 10 дней, после дозу препарата уменьшали в два раза и продолжали давать до конца периода выращивания. Вторая опытная группа получала вместе с питьевой водой 2,5% раствора байкокса в дозе 1мл на 1 литр воды два дня подряд. После чего до конца периода выращивания в корм добавляли диакокс и кокцисана 12% соответственно в дозе по 500 г на 1 тонну корма. Перед добавкой в корм их перемешивали с цеолитом в соотношении 1:1:10. За 5 дней до убоя цыплят-бройлеров прекращали дачу препаратов.

**Схема проведения опыта 1**

Наименование	Ед. изм.	Группы	
		Контр.	Опыт
Цыплята бройлеры «Росс 208»	гол	8000	8000
Ампролиум	гр/1 тонну корма	250в течение 10 дней, после 125 до конца периода выращивания.	-
2,5%-ный раствор байкокса	мл/1 литр воды	-	1мл на 1 литр воды два дня подряд
Диаккок	гр/1 тонну корма	-	500 г на 1 тонну корма до конца периода выращивания
Кокцисан 12%	гр/1 тонну корма	-	500 г на 1 тонну корма до конца периода выращивания

**Результаты исследований**

Полученные результаты исследований представлены в таблице 1.

До применения лечебных мероприятий в контрольной и опытной группах количество падежа было соответственно 36 и 38 голов в среднем в сутки, т.е. 0,36 и 0,38% от общего поголовья. При

исследовании мазков по методу Дарлинга в 200 пробах в мазках от слепых отростков кишечника и 20 пробах помета у обеих групп цыплят-бройлеров ооцисты кокцидий было обнаружено соответственно в одном поле зрения  $18,52 \pm 2,40$ ;  $5,30 \pm 0,26$  и  $21,32 \pm 2,80$ ;  $4,20 \pm 0,58$ .

**Таблица 1 - Эффективность применения ампролиума и байкокса, диакокса и кокцисана при кокцидиозе цыплят-бройлеров**

Наименование	Ед. изм.	Группы	
		Контр.	Опыт
<b>До лечения</b>			
Цыплята бройлеры «Росс 208»	гол	8000	8000
Количество падежа в сутки в среднем.	гол	36	38
Процент падежа	%	0,45	0,47
Количество ооцист в слепых отростках в среднем 200 пробах	шт. в одном поле зрения	$18,52 \pm 2,40$	$21,32 \pm 2,80$
Количество ооцист в 20 пробах помета в среднем	шт. в одном поле зрения	$5,30 \pm 0,26$	$4,20 \pm 0,58$
<b>После лечения</b>			
Количество падежа в сутки в среднем		8	5
Процент падежа	%	0,1	0,065
Количество ооцист в слепых отростках в среднем 200 пробах	шт. в одном поле зрения	$2,28 \pm 0,35$	-
Интенсэффективность	%	87,69	100
Количество ооцист в 20 пробах помета в среднем	шт. в одном поле зрения	-	-
Экстенсэффективность	%	96	100
Сохранность за период выращивания	%	91,70	92,88
Падеж за период выращивания	гол.	664	570
Среднесуточный прирост за период выращивания (48дней)	грамм	45	48
Расход корма на 1 кг прироста живой массы	кг	2,2	2,1

После применения ампролиума в лечебных дозах в течение 10 дней больным цыплятам-бройлерам контрольной группы падеж сократился от 36 в день до 8 голов в сутки от 0,30 до 0,10%, т.е. в 4,5 раза. К концу периода выращивания падеж снижался.

При исследовании мазков в 200 пробах в

мазках от слепых отростков кишечника в одном поле зрения нами было обнаружено ооцист кокцидий  $2,28 \pm 0,35$ , а в помете ооцисты отсутствовали. Интенсэффективность составила 87,69%. Из ста павших цыплят бройлеров изменения во внутренних органах, особенно в слепых отростках кишечника характерные кокцидиозу не было, только у 4 голов



в пробах от слепых отростков в одном поле зрения были обнаружены ооцисты кокцидий от 1 до 3 штук. Сохранность цыплят-бройлеров за период выращивания в контрольной группе составляла соответственно 91,70%, при этом пало 664 головы. Экстенсивность после лечения составила 96%. Среднесуточный прирост на 1 кг живой массы и расход корма на 1 кг прироста живой массы за период выращивания составил соответственно 45 граммов и 2,3 кг.

В результате комбинированного применения, 2,5% раствора байкокса в лечебных дозах 1мл на 1 литр воды два дня подряд, диакокса и коксисана 12% по 500 г на 1 тонну корма больным цыплятам - бройлерам опытной группы, падеж сократился от 38 в день до 5 голов в сутки (от 0,47 до 0,065%), т.е. в 7,6 раза. При вскрытии павших цыплят бройлеров нами не было обнаружено изменения во внутренних органах, особенно в слепых отростках кишечника характерные кокцидиозу. При исследовании мазков в 200 пробах, в мазках от слепых отростков кишечника и в 20 пробах помета, ооцист кокцидий нами обнаружены не были. Интенсивность составила 100%. Сохранность цыплят-бройлеров за период выращивания составила 92,88%. При этом пало 570 голов, что на 37,50% ниже, чем в I-

контрольной группе. Экстенсивность составила 100%. Среднесуточный прирост на 1 кг живой массы и расход корма на 1 кг прироста живой массы за период выращивания у цыплят-бройлеров опытной группы составил соответственно 48 граммов и 2,1 кг., что на 6,66% выше и 8,70% ниже по сравнению с I-контрольной группой.

#### **Выводы**

1. Полученные результаты показывают, что комбинированное применение байкокса, диакокса и коксисана 12% при кокцидиозе цыплят - бройлеров является более эффективным способом лечения по сравнению с ампролиумом.

2. Экстенсивность предложенного способа лечения эймериоза цыплят-бройлеров опытной группы составила 100%.

3. Установлено, что предложенный способ эффективен при острой форме течения эймериоза. Он не вырабатывает устойчивость кокцидий, обладает пролонгированным действием, обуславливает дополнительный прирост живой массы тела на 6,66%, способствует снижению расхода корма на 1 кг прироста живой массы на 8,70% по сравнению с I контрольной группой.

#### **Список литературы**

1. Алиев А.А., Кабардиев С.Ш., Карпушенко К.А., Бакриева Р.М., Дагаева А.Б., Гаджиев Б.М. Сравнительная эффективность применения байкокса и ампролиума в сочетании энрофлоном при кокцидиозе и колибактериозе цыплят-бройлеров // Инновационное развитие аграрной науки и образования: сборник научных трудов Международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию чл.-корр. РАСХН, Заслуженного деятеля РСФСР и ДР, профессора М.М. Джамбулатова.- Махачкала, 2016.- С. 45-50.
2. Алиев А.А., Кабардиев С.Ш., Карпушенко К.А., Бакриева Р.М., Дагаева А.М, Магомедов К. М., Гаджиев Б.М. Лечебная эффективность применения современных кокцидиостатиков кокцидиовита и фармкокцида в лечении цыплят-бройлеров // Тезисы докладов Международной юбилейной научно-практической, посвященной 50-летию ФГБНУ «Прикаспийский зональный научно-исследовательский ветеринарный институт». – Махачкала, 2017. –С.168-173.
3. Алиев А.А., Джамбулатов З.М., Кабардиев С.Ш., Карпушенко К.А., Бакриева Р.М., Дагаева А.М, Магомедов К. М., Гаджиев Б.М. Сравнительная лечебная эффективность фармкокцида, байкокса, диакокса и коксисана при кокцидиозе цыплят-бройлеров // Современные технологии и достижения науки в АПК: сборник научных трудов Всероссийской научно-практической конференции. – Махачкала, 2018. – С.260-266.
4. Алиев А.А., Кабардиев С.Ш., Карпушенко К.А., Бакриева Р.М., Дагаева А.М, Магомедов К. М., Гаджиев Б.М. Оценка профилактической эффективности применения кокцидиовита и фармкокцида в условиях красноармейской птицефабрики Республики Дагестан // Успехи современной ветеринарной медицины в становлении устойчивого благополучия региона по заболеваниям сельскохозяйственных животных: тезисы докладов Международной юбилейной научно-практической, посвященной 50-летию ФГБНУ «Прикаспийский зональный научно-исследовательский ветеринарный институт». –Махачкала, 2017. – С.163-168.
5. Дагаева А.Б., Алиев А.А., Бакриева Р.М., Гаджимурадова З.Т. Меры борьбы с эймериозами птиц в Дагестане // Ветеринария и кормление. – 2017.-№5. – С.47-49.
6. Журавлева А.З. Сравнительная эффективность мадувита и цигро при кокцидиозе цыплят/А.З. Журавлева // Ветеринария. – 2012. - №10. – С.15-16
7. Кириллов, А.И. Кокцидиозы птиц. - М.: типография Россельхозакадемии, 2008. - 230 с.
8. Краснобаев Ю.В., Худяков А.А. Победим кокцидий вместе/Ю.В. Краснобаев и др.// Ветеринария.-2011.- №11. – С.14-16.
9. Мамедов И. Возрастная и сезонная динамика эймериозной инвазии у крупного рогатого скота Нахичиванской автономной республики Азербайджана/В.Мамедов//Ветеринария. – 2012. -№2. – С.36-40.
10. Мишин В.С., Разбицкий В.М., Калинин А.Н. Адаптация кокцидий кур к антикокцидийным препаратам и методы ее предупреждения// III Международный ветеринарный конгресс по птицеводству: [материалы] / Росптицесоюз, 2007. - С. 221-224.
11. Практикум по диагностике инвазионных болезней животных. Под редакцией К.И. Абуладзе.- М.-Колос, 1978. – 255с.

12. Якубовский М.В., Атаев А.М., Зубairoва М.М., Газимагомедов М.Г., Карсаков Н.Т. Паразитарные болезни животных. – Минск.-Махачкала, 2016.

### References

1. Aliev A.A., Kabardiyev S.Sh., Karpushchenko K.A., Bakrieva R.M., Dagayeva A.B., Gadzhiev B.M. Collection of scientific papers of the International Scientific and Practical Conference dedicated to the 90th anniversary of Corresponding Member of the Russian Academy of Agricultural Sciences, Honored Scientist of the RSFSR and the Republic of Dagestan, Professor M.M. Dzhambulatova. 2016. - p. 45-50.
2. Aliev A.A., Kabardiev S.Sh., Karpushchenko K.A., Bakrieva R.M., Dagayeva A.M., Magomedov K.M., Gadzhiev B.M. Therapeutic efficacy of using modern coccidiostats of coccidiosis and pharmacococides in the treatment of broiler chickens. Abstracts of reports of the International Jubilee Scientific and Practical, dedicated to the 50th anniversary of the FGBNU "Caspian Regional Veterinary Research Institute." Makhachkala. -2017.-С.168-173.
3. Aliev, A.A., Dzhambulatov, Z.M., Kabardiev, S.Sh., Karpushchenko, K.A., Bakrieva, R.M., Dagayeva, A.M., Magomedov, K.M., Gadzhiev, B.M. Comparative therapeutic efficacy of pharmacococides, baycox, diacox, and coccisan in coccidiosis of broiler chickens. Collection of scientific papers of the All-Russian scientific-practical conference. FSBEI of HE "Dagestan State Agrarian University named after M.M. Dzhambulatova. FGBNU "Federal agro-industrial scientific center of the Republic of Dagestan" Modern technologies and achievements of science in the agro-industrial complex. Materials of the International scientific-practical conference. Makhachkala. -2018. - P.260-266.
4. Aliev A.A., Kabardiev S.Sh., Karpushchenko K.A., Bakrieva R.M., Dagayeva A.M., Magomedov K.M., Gadzhiev B.M. Evaluation of the prophylactic efficacy of using coccidiosis and pharmaceutical coccid in the conditions of the Red Army poultry farm of the Republic of Dagestan. Abstracts of reports of the International Jubilee Scientific and Practical, dedicated to the 50th anniversary of the FGBNU "Caspian Regional Veterinary Research Institute." Makhachkala. -2017. - С.163-168.
5. Dagayeva A.B., Aliyev A.A., Bakrieva R.M., Gadzhimuradova Z.T. Measures to combat bird eimeriosis in Dagestan / A.B. Dagayeva // Veterinary and feeding. -2017. -№5. -С.47-49.
6. Zhuravleva A.Z. Comparative effectiveness of madouvit and tsigro in coccidiosis of chickens / A.Z. Zhuravleva. // Veterinary. -2012. -№10. -P.15-16
7. Kirillov, A.I. Birds Coccidiosis - M. : Publishing House of the Russian Agricultural Academy, 2008. - 230 p.
8. Krasnobaev Yu.V., Khudyakov A.A. Win coccidia together / Yu.V. Krasnobaev et al. // Veterinary. -2011. -№11. - С.14-16.
9. Mamedov I. Age and Seasonal Dynamics of Eimeric Invasion in Cattle of the Nakhchivan Autonomous Republic of Azerbaijan / B / Mamedov // Veterinary Medicine. -2012. -№2. -P.36-40.
10. Mishin V.S., Razbitsky V.M., Kalinin A.N. Adaptation of hen coccidia to anticoccidian drugs and methods for its prevention // III International Veterinary Congress on Poultry Breeding: [materials] / Rosptitsesoyuz, 2007. - P. 221-224.
11. Workshop on the diagnosis of invasive animal diseases. Edited by K.I. Abuladze. -M.-Kolos, 1978.-255s.
12. Yakubovsky, M.V., Ataev, A.M., Zubairova, M.M., Gazimagomedov, M.G., Karsakov, N.T. Parasitic animal disease. -Minsk; Makhachkala, 2016.

УДК 636: 612]: 636.5

### ВЛИЯНИЕ НЕТРАДИЦИОННЫХ КОРМОВЫХ ДОБАВОК НА АКТИВНОСТЬ АМИЛАЗЫ В СЫВОРОТКЕ КРОВИ И В ОРГАНАХ ПИЩЕВАРЕНИЯ У ЦЫПЛЯТ – БРОЙЛЕРОВ

**Ф.Г. АСТАРХАНОВ**, канд. с-х. наук, доцент  
**А.Н. ХАСАЕВ**, канд. вет. наук, доцент  
**Ф.Н. ДАГИРОВА**, ст. преподаватель  
**Н.Р. ТЕЛЕВОВА**, канд. вет. наук, ст. преподаватель  
ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, г. Махачкала

### THE INFLUENCE OF NON-TRADITIONAL FEED ADDITIVES ON THE AMILAZA ACTIVITY IN THE BLOOD SERUM AND DIGESTIVE ORGANS OF BROILER CHICKEN

**F.G. ASTARKHANOV**, Candidate of agricultural sciences, associate professor  
**A.N. KHASAYEV**, Candidate of Veterinary Sciences, associate professor  
**F.N. DAGIROVA**, senior teacher  
**N.H. TELEVOVA**, Candidate of Veterinary Sciences, senior teacher  
Dagestan State Agricultural University, Makhachkala

**Аннотация.** В данной статье приведены результаты исследования по определению активности фермента амилазы, сыворотки крови в органах пищеварения цыплят – бройлеров.

Амилаза-группа ферментов, катализатор расщепления гликогена, крахмала, а также продуктов их частичного гидролиза — декстринов и мальтоолигосахаридов. Амилаза является основным ферментом катаболизма углеводов, главного энергетического источника для жизнедеятельности и развития организма. Этот фермент образуется в поджелудочной и слюнных железах, специфичен, действуя только на определенный субстрат.

По конечным продуктам ферментативного действия различают три вида амилаз:  $\alpha$ -,  $\beta$ - и  $\gamma$ -амилаза.

**Цель работы** состоит в определении активности фермента амилазы сыворотки крови и в различных органах пищеварения при добавлении в рацион нетрадиционных кормовых добавок.

**Методология** проведения работы. Исследования расщепления углеводов амилазой проводились на цыплятах-бройлерах (рацион: комбикорм и витаминные добавки).

Активность энзима в биологических жидкостях, полученных из органов пищеварения, определяли по количеству гидролизованного ею растворимого крахмала (по методу Каравея).

Известно, что высокая концентрация амилазы отмечается в слюнных железах, гидролизующей крахмал корма в ротовой полости и пищеводе. В поджелудочной железе амилазу синтезируют ацинарные клетки; в двенадцатиперстную кишку энзим попадает через панкреатические протоки.

**Результаты** работы показали, что максимальное количество фермента амилазы концентрируется в двенадцатиперстной, минимальное – в подвздошной кишке, в то же время, вес содержимого кишечника увеличивается в каудальном направлении.

**Ключевые слова:** ферменты, углеводы, крахмал, амилаза, всасывание, активность, концентрация, желудочно-кишечный тракт, активность, двенадцатиперстная кишка.

**Abstract.** *The article deals with the results of the research on the amylase enzyme analysis in digestive organs of broiler chicks.*

*Amylase is a group name of enzymes catalyzing splitting of the glycogen, starch and also dextrans and maltooligosaccharides which are the products of their partial hydrolysis. Amylase is the main enzyme of carbohydrate catabolism and power material for the normal activity of all organs and tissues. The enzyme is formed in salivary glands and a pancreatic gland. Having an exclusive specificity the enzymes affect only a certain substratum.*

*Three types of amylases mainly characterized by the final products of an enzymatic action and called as  $\alpha$ -amylase,  $\beta$ -amylase and  $\gamma$ -amylase are known.*

**The purpose** of the study is an amylase enzyme analysis in various digestive organs by adding nontraditional feed additives to a ration.

**The methodology** of the research. *The ration of broiler chicks consisted of the compound animal feedstuff and vitamin supplements has been analyzed in the research. After a bird's slaughter, the harvesting of digestive organs has been carried out.*

*Enzyme activity in biological liquids is determined by the amount of soluble starch hydrolyzed by it (Karavey's method).*

*Amylase activity is found in many organs and tissues. The highest concentration is noted in salivary glands, carrying out the conversion of food in a mouth and esophagus, its effect ends in a stomach. In a pancreatic gland amylase is synthesized by acinal cells and gets into a duodenum through pancreatic ducts.*

**The results** of the study have shown that the maximum quantity of an amylase enzyme concentrates in a duodenum, the minimum quantity of the amylase enzyme concentrates in an ileum whereas the weight of the intestine content increases in the caudal direction of a gastro intestinal tract.

**Keywords:** *enzymes, carbohydrates, starch, amylase, absorption, activity, concentration, gastrointestinal tract, duodenum.*

Изучая процесс пищеварения углеводов, следует помнить, что в нем участвуют ферменты; необходимо выяснить условия их действия в различных отделах пищеварительного тракта; знать промежуточные и конечные продукты гидролиза. Ферменты являются самыми активными катализаторами. Каталитические свойства ферментов обусловлены способностью существенно уменьшать энергию активации химической реакции, то есть в присутствии ферментов требуется меньше энергии для «запуска» данной реакции [1].

В основе всех процессов в организме лежат тысячи химических реакций. Они проходят в организме без применения высокой температуры и давления. Вещества, которые окисляются в клетках организма, сгорают быстро и эффективно, обогащая

организм энергией и строительным материалом. Возможность быстрого переваривания продуктов в живом организме осуществляется благодаря присутствию в клетках особых биологических катализаторов – ферментов, специальных веществ, которые расщепляют крупные частицы на составляющие. В организме есть мощная ферментная система, участвующая в обмене веществ и в процессе пищеварения, которые вырабатываются поджелудочной железой и другими органами ЖКТ для осуществления процессов расщепления жиров, белков и углеводов. Ферментов, работающих в организме, множество. Каждый из них имеет свое назначение. Протеаза — фермент переваривания белка, липаза переваривает жиры; амилаза переваривает углеводы и целлюлоза переваривает

клетчатку.

Все реакции с участием ферментов протекают в основном в нейтральной, слабощелочной или слабокислой среде. Однако максимальная активность каждого отдельного фермента проявляется при строго определенных значениях pH. Для действия большинства ферментов теплокровных животных наиболее благоприятной температурой является 37-40 °С. У растений при температуре ниже 0 °С действие ферментов полностью не прекращается, хотя жизнедеятельность растений при этом резко снижается. Ферментативные процессы, как правило, не могут протекать при температуре выше 70 °С, так как ферменты, как и всякие белки подвержены тепловой денатурации (разрушению структуры)[2].

В связи с этим имеется необходимость исследовать влияние различных витаминных и ферментных добавок в рационе как на рост, развитие и продуктивность, так и на активность пищеварительных ферментов у цыплят-бройлеров и других животных.

Для определения активности амилазы органов пищеварения получают следующие ферментные материалы: содержимое двенадцатиперстной кишки 1: 10, содержимое тощей кишки 1: 10, содержимое подвздошной кишки 1: 10.

Определенный научный интерес представляет активность и характер распределения амилазы и содержимого в органах пищеварения, чтобы судить об интенсивности переваривания и всасывания углеводов в двенадцатиперстной, тощей и подвздошной кишках.

Амилаза участвует в гидролизе сахаров, превращает амилозу крахмала в глюкозу и мальтозу. Амилаза обладает слабощелочными свойствами. Ионы Са и Сl активируют ее. Фермент присутствует во всех тканях животных и растений, также в

микроорганизмах. По активности ферменты из разных источников значительно отличаются друг от друга. Амилаза слюны, поджелудочной железы и слизистой кишечника участвуют в переваривании корма, амилаза печени расщепляет гликоген[3].

Амилаза - гидролитический фермент - разлагает крахмал и гликоген до мальтозы. Амилаза образуется преимущественно в слюнных железах и поджелудочной железе, затем поступает соответственно в ротовую полость или просвет 12-перстной кишки и участвует в переваривании углеводов корма. В сыворотке крови выделяют соответственно панкреатический и слюнный изоферменты амилазы. Слюна содержит значительное количество амилазы-фермента, принимающего участие в переваривании углеводов, а также фермента, расщепляющего белки. Все они активны только при щелочной или нейтральной реакции среды.

Амилазы специфичны у разных видов организмов. Физиологическая роль их состоит в мобилизации запасов полисахаридов в клетках. Велико значение их в процессе пищеварения[1].

**Цель работы** – теоретическое и экспериментальное обоснование и определение активности фермента амилазы сыворотки крови и органах пищеварения у цыплят-бройлеров, при наличии различных кормовых добавок в основном рационе.

**Методы исследования.** Исследования проводились на цыплятах-бройлерах 42-дневного возраста в условиях вивария кафедры «кормления, разведения и генетики животных» по следующей схеме (таблица 1).

Были отобраны курочки и петушки. Рацион цыплят – комбикорм (ПК) вволю соответствии с возрастом

Таблица 1 - Схема опыта

Группа	Особенности рациона
1 контрольная	ОР
2 опытная	ОР + 20 мл
3 опытная	ОР+ 30 мл

Птицу забивали по 6 голов (3 курочки, 3 петушка) получали кровь и органы пищеварения (двенадцатиперстная кишка, печень, поджелудочная железа). Петлю двенадцатиперстной кишки изолировали путем наложения лигатуры от остальных отделов кишечника для сохранения положения содержимого.

Отбор материала для исследования проводился от каждого органа: печень - 3 г., содержимое двенадцатиперстной кишки - 2 г., поджелудочная железа - 2 г. Полученный материал разводили раствором Рингера (1:10), гомогенизировали и центрифугировали[6]. Активность амилазы в биологических жидкостях определяли по количеству гидролизованного ею растворимого крахмала (амилокластический метод) унифицированным

методом Каравея в мг/сек. - л.

Метод Каравея основан на том, что амилаза расщепляет крахмал на продукты, не дающие цветной реакции с йодом; по уменьшению интенсивности окраски судят об активности фермента [4]

**Результаты исследования.** Данные определения концентрации и активности амилазы и веса содержимого в двенадцатиперстной кишке, печени и поджелудочной железе цыплят - бройлеров представлены в таблице 2.

Распределение содержимого и активность амилазы у цыплят-бройлеров, как видно из таблицы 2, неравномерное и неоднотипное. Так, вес содержимого в 12 перстной кишке курочек и петушков колебался в пределах 1,8 - 5,7 г.

**Таблица 2 - Влияние хлореллы на активность амилазы (мг/сек.- л.) в органах пищеварения цыплят-бройлеров**

Показатели у курочек	контрольная группа		1 опытная группа		2 опытная группа	
	1 кур.	2 кур.	1 кур.	2 кур.	1 кур.	2 кур.
Печень	20,3	40,9	44,9	39,8	39,8	45,2
12-перстная кишка	43,5	53,3	56	54,6	52,2	54,2
Поджелудочная железа	41,5	55,2	57	51,7	48,7	57,4
Сыворотка крови	27	25,8	37	34,8	41	46
Показатели у петушков	контрольная группа		1 опытная группа		2 опытная группа	
	1 пет.	2 пет.	1 пет.	2 пет.	1 пет.	2 пет.
Печень	37,5	36	35,6	38,8	42,8	43
12-перстная кишка	56,8	54,7	54,4	54,9	57,7	56,7
Поджелудочная железа	53,8	54,3	51,8	52	55,2	53,8
Сыворотка крови	36	35,7	48	46,7	47	49

Так активность амилазы содержимого составила в 12 перстной кишке от 43,5 до 58, в печени - от 20,3 до 45,4, в поджелудочной железе от 41 до 62 и в сыворотке крови от 27 до 49 мг/сек.- л. переваренного крахмала.

Результаты таблицы 2 свидетельствуют о том, что у всех подопытных птиц добавка хлореллы к основному рациону стимулировала выделение поджелудочного сока. Наблюдается активность амилазы в 4 подопытной групп по сравнению с контрольной группой, соответственно петушки на 57,7 мг/сек.- л в 2 группе и 36 мг/сек.- л. контрольной группе.

Максимальная концентрация и активность амилазы содержится в двенадцатиперстной кишке (57,7; мг/сек.- л) в два с 2 больше, чем в контрольной группе.

Исследования показали, что количество содержимого в желудочно-кишечном тракте зависит от: перистальтики, длины, диаметра кишечника, процесса переваривания и всасывания питательных веществ корма.

У птиц корм через желудочно-кишечный тракт проходит быстро, за 3-4 часа. Этот механизм адаптации, несомненно, имеет большое физиологическое значение для повышения уровня переваривания и всасывания питательных веществ корма[6].

Высокая активность амилазы в двенадцатиперстной кишке связана с поступлением богатого ферментами поджелудочного сока и желчь - активатора пищеварительных ферментов.

Следовательно, хлорелла стимулируют пищеварительную функцию поджелудочной железы, причем не только активность амилазы, но и

протеолитическую активность по сравнению с контрольной группой.

Первая причина – это разрушение амилазы бактериями в желудке и передних отделах тонкого кишечника, где мало бактерий из-за соляной кислоты.

Вторая причина – это всасывание амилазы в кровь через слизистую тонкого кишечника. В пищеварительном тракте вид и количество фермента находится в прямой зависимости от вида и количества субстрата. С увеличением количества определенного субстрата увеличивается и количество одноименного фермента, а с уменьшением количества или перевариванием его уменьшается количество фермента.

На основании результатов исследований, можно предположить, что по мере переваривания и всасывания углеводов во внутреннюю среду высвобождается часть связанной с субстратом амилазы, которая всасывается в кровь вместе с продуктами расщепления.

#### **Выводы**

1. Распределение и активность амилазы и содержимого в тонком кишечнике цыплят-бройлеров неравномерное:

а) кормовые добавки в рационе оказывают положительный эффект на процессы пищеварения;  
б) концентрация амилазы в каудальном направлении кишечника уменьшается; больше всего ее в двенадцатиперстной кишке.

2) Хлорелла и виноградные выжимки усиливают секреторную деятельность поджелудочной железы и повышают активность амилазы в 2 - 2,5 раза.

## Список литературы

1. Астарханов Ф.Г., Дагирова Ф.Н., Абдуллабеков Р. Активность амилазы в различных отделах пищеварительной системы цыплят-бройлеров // Проблемы развития АПК региона. - 2013. - № 3 (15)
2. Ф. Г. Астарханов, Ф. Н. Дагирова. Переваривание углеводов в различных отделах ЖКТ// Актуальные вопросы АПК в современных условиях развития страны: сборник научных трудов Всероссийской научно – практической конференции с международным участием. – Махачкала, 2016, с. 144-147.
3. Ф. Г. Астарханов, Ф. Н. Дагирова. Активность и распределение амилазы в тонком кишечнике цыплят-бройлеров // Проблемы развития АПК региона. – 2016. - №1-3 -15 (15)
4. Н.У.Базанова Сравнительная физиология животных: учебник / А.А. Иванов, О.А. Войнова, Д.А. Ксенофонтов, Е.П. Полякова. - СПб.: Лань, 2015. — 416 с.: <https://e.lanbook.com/book/>
5. В.А. Гудин Физиология и этология сельскохозяйственных птиц /В.А Гудин, В.Ф.Лысов, В.И. Максимов. – СПб.: Изд-во «Лань», 2010. – 336 с.
- 6.М.М.Джамбулатов, А.М.Алишейхов, Р.Р. Ахмедханова. Экологически чистые нетрадиционные кормовые добавки в кормлении птицы: монография. – Махачкала, 2004. -166 с.
7. А.А. Иванов, О.А. Войнова, Д.А. Ксенофондов, А.Г. Маннапова Сравнительная физиология животных.- 2 издание, 2015. - 416 с.
8. В.Ф. Лысов Этология животных: В.Ф. Лысов, Т.Е.Костина, В.И. Максимов. – М.: Колос, 2010. – 296 с.
9. В.Ф. Лысов, Основы физиологии и этологии животных/ В.Ф. Лысов, В.И. Максимов. –М.: Колос, 2011.
10. В.Ф. Лысов Физиология и этология животных / В.Ф. Лысов, Т.В. Ипполитова, В.И. Максимов [и др.]. – М.: Колос, 2011.
11. В. Ф. Лысов, Физиология и этология животных: В. Ф. Лысов, Т. В. Ипполитова, В. И. Максимов, Н. С. Шевелев; под ред. В. И. Максимова. - 2-е изд., перераб. и доп. – М.: КолосС, 2012. - 605с.:
12. И.П. Кондрахин Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики: справочник. – М.: Колос, 2004, - с.520
13. С.Г. Смолин. Физиология и этология животных: С.Г. Смолин — СПб.: Лань, 2018. — 628с: <https://e.lanbook.com/book/>

## References

1. Astartkhanov F.G., Dagirowa F.N., Abdullabekov R. Activity of amylase in various parts of the digestive system of broiler chickens // "Problems of development of the agroindustrial complex of the region" / scientific journal, - Makhachkala, - № 3 (15) - 2013
2. F. G. Astartkhanov, F. N. Dagirowa. Digestion of carbohydrates in various departments of the gastrointestinal tract // Actual problems of the agro-industrial complex in the modern conditions of the country's development, collection of scientific papers of the All-Russian scientific-practical conference with international participation, - Makhachkala - 2016, - p. 144-147.
3. F. G. Astartkhanov, F. N. Dagirowa. The activity and distribution of amylase in the small intestine of broiler chickens // Problems of development of the agro-industrial complex of the region, Scientific and Practical Journal No. 1-3-35 (15) of Makhachkala –2016, p. 60-63
4. N.U. Bazanova. Comparative physiology of animals: textbook / A.A. Ivanov, O.A. Voinova, D.A. Ksenofontov, E.P. Polyakova— St. Petersburg: Lan, 2015. - 416 pp: <https://e.lanbook.com/book/>
5. V.A. Gudin Physiology and ethology of agricultural birds: V.A. Gudin., V.F. Lysov, V.I. Maksimov / - SPb .: Publishing House "Lan", 2010. - 336 p.
- 6.ММ.Dzhambulatov, А.М., Alisheikhov, R.R. Akhmedkhanova Environmentally friendly non-traditional feed additives in poultry feeding: Monograph. - Makhachkala - 2004.-166с.
7. А.А. Иванов, О.А. Войнова, Д.А. Ксенофондов, А.Г. Маннапова. Comparative physiology of animals 2nd edition, Eras., 2015 416st. Form 16.7-23.5cm
8. V.F. Lysov Animal Ethology: V.F. Lysov, T.E. Kostina, V.I. Maximov / - M .: KolossS, 2010. - 296 p.
9. V.F. Lysov, Fundamentals of physiology and ethology of animals / V.F. Lysov, V.I. Maximov –М. : Kolos, 2011.
10. V.F. Lysov Physiology and Ethology of Animals / V.F. Lysov, T.V. Ippolitova, V.I. Maximov [et al.]. - М.: Kolos, 2011.
11. V. F. Lysov, Physiology and ethology of animals: V. F. Lysov, T. V. Ippolitova, V. I. Maksimov, N. S. Shevelev; by ed. V.I. Maximov. - 2nd ed., Pererab. and add. - Moscow: KolosS, 2012. - 605s.:
12. I.P. Kondrakhin Methods of veterinary clinical laboratory diagnostics / reference book - М.: Kolos, 2004, p.520
13. S.G. Smolin. Physiology and ethology of animals: S.G. Smolin - St. Petersburg: Lan, 2018. - 628s: <https://e.lanbook.com/book/>

УДК 619:616.995.122-084

**ПРОФИЛАКТИКА ФАСЦИОЛЁЗА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ПУТЁМ ИНТРОДУКЦИИ РАСТЕНИЙ С МОЛЛЮСКОЦИДНЫМИ СВОЙСТВАМИ В БИОТОПЫ МОЛЛЮСКОВ****Х.А. АХМЕДРАБАДАНОВ**, канд.биол.наук, доцент  
**М.Г. МУСЛИМОВ**, д-р с.-х.наук, профессор  
ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, г. Махачкала***THE PREVENTION OF THE FASCIOSIS OF CATTLE BY THE INTRODUCTION OF PLANTS WITH ANTHELMINTIC PROPERTIES INTO THE MOLLUSC BIOTOPES******Kh.A. AKHMEDRABADANOV***, Candidate of Biological Sciences, associate professor  
***M.G. MUSLIMOV***, Doctor of Agricultural Science, Professor  
*Dagestan State Agricultural Universiti, Makhachkala*

**Аннотация.** Одним из ключевых звеньев в комплексе противофасциолёзных мероприятий является пастбищная профилактика с применением экологически безопасных растительных моллюскоцидных средств. Выраженное моллюскоцидно-репелентное воздействие растений на плотность популяции амфибиотных моллюсков определяет возможность их применения в качестве биологических агентов для регуляции численности промежуточных хозяев фасциолы гепатки в естественных, временных по гидрологическому режиму биотопах, путём изменения структуры биоценоза, очагов фасциолёзной инвазии на пастбищах. Комплекс мероприятий по пастбищной профилактике фасциолёза обеспечивает снижение уровня заражённости животных и повышение продуктивности коров. В статье изложены результаты изучения способа профилактики фасциолёза путём интродукции растений с моллюскоцидными свойствами в биотопы моллюсков, способствующие снижению их численности и снижению заболеваемости животных фасциолёзом. Эколого-биологический способ пастбищной профилактики фасциолёза крупного рогатого скота, включающий интродукцию в биотопы растений с моллюскоцидными свойствами в биотопы моллюсков на однолетних культурных пастбищах, обеспечивает снижение численности промежуточных хозяев фасциол в 7,5-40,5 раз, заболеваемости животных фасциолёзом в 5-12 раз и повышение продуктивности на 12-15%.

**Ключевые слова:** фасциолёз, крупный рогатый скот, биотопы моллюсков, растительные моллюскоциды, интродукция растений.

**Annotation.** One of the key links in the complex of anti-fascioliasis measures is pasture prevention with the use of environmentally safe plant mollusk drugs. The pronounced mollusks-repellent effect of plants on the population density of amorphibiot mollusks determines the possibility of their use as biological agents for regulating the number of intervediate hosts of fasciolosis pathogens in natural temporary hydrological regime of biotopes by changing the structure of the biocenosis of foci of invasive invasijn on pastures. The complex of activities on pasture prevention of fascioliasis reduces the level of infected animals and increases productiviti of cows. The article presents the results of a new environmentally safe metod to prevent the cattle fasciolosis through the introduction of plants anthelmintic properties into mollusk biotopes is suggested. This method allows to reduce the number of mollusks in the biotopes and incidence of fasciolosis. A new ecological and biological method of the pasturable prevention of bovine fasciolosis through the intrjduction of pygmy smartweed into mollusk biotopes on annual pastures is developed This method allows to reduce the number of intermediate hosts of flukes by 7, 5-40, 5 times and incidence of fasciolosis by 5-12 times and to increase the milk productivity by 12-15%

**Keywords:** fasciolosis, cattle, mollusk, biotope, herbal molluscides, introduction of plants.

Дагестан является одним из неблагополучных по фасциолёзу регионов Российской Федерации в силу особенностей своих природно-климатических условий. Распространению фасциолёза способствует широкое расселение промежуточных хозяев фасциол – пресноводных моллюсков. Разрыв цепи биологического цикла развития паразита обеспечивается путём уничтожения моллюсков, что позволяет освободить внешне среду от инвазионного начала [1]. Наиболее благоприятными для моллюсков являются болота, пруды, озёра с гнилым дном, с тонким слоем ила. Важное значение имеют биотопы – места поселения промежуточных хозяев фасциол типа временных водоёмов, так как в них формируются оптимальные условия обитания (температура, pH), чаще встречаются моллюски, инвазированные личинками фасциол,

повышается контакт с животными. Эти биотопы являются очагами инвазии с повышенной степенью риска. Профилактические дегельминтизации снижают инвазию только на срок действия препарата, но полного оздоровления животных и предупреждения их от повторного заражения гельминтами не достигается. В связи с этим нужен комплекс специфических мероприятий, обеспечивающий оздоровление животных и освобождение внешней среды от инвазионного начала.

**Цель исследований** - разработка и производственное испытание способа профилактики фасциолёза животных на основе интродукции в биотопы моллюсков - растений с моллюскоцидными свойствами.

**Материалы и методы исследований.** Исследования выполнены в неблагополучных по фасциолёзу хозяйствах равнинной зоны Республики

Дагестан. Лабораторные и полевые испытания препаратов на моллюскоцидно-репелентные свойства и учёт эффективности проводили по методам В.В.Горохова и В.С.Осетрова [2,3], определение моллюсков – по Н.Д. Круглову[4], их содержание – по А.М. Сазанову[5]. Эффективность нового способа с учётом снижения заболеваемости животных фасциолёзом определена по методу И.А. Архипова [6].

В мае-июне и в сентябре-октябре во временные по гидрологическому режиму гальбовые биотопы-водоёмы со стоячей водой и глубиной 20-30 см интродуцировали растения трёх групп, соответствующих трём условно-выделенным зонам.

В первую группу растений включены мелководные растения (болотные, прибрежные) – аир обыкновенный и сабельник болотный, которые интродуцировали в первую зону-«зону мелководий» (до 50 см по водной поверхности до кромки берега). В естественных водоёмах эти растения группируются вдоль низкого болотистого берега, немного отступая от кромки воды в сторону водоёма.

**Аир обыкновенный** - многолетнее травянистое растение семейства Аироидные. Листья мечевидные, корневище толстое ползучее. Аир растёт по берегам и на мелководьях стоячих и проточных водоёмов, по окраинам болот, озёр и прудов, каналов и канав. Оптимальная глубина воды для него 10-20 см, переносит пересыхание водоёма, что совпадает с местами обитания промежуточных хозяев фасциол - пресноводных моллюсков. Распространен в средней и южной полосе Европейской части России.

**Сабельник болотный** - многолетний низкорослый стелющийся полукустарник семейства Розоцветные. Экологическая амплитуда растения широкая. Сабельник болотный неплохо растёт как на солнце, так и в полутени на разных почвах, может переносить пересыхание водоёма. Преимущественно растёт в сырых местах. Поэтому может произрастать в биотопах типа временных водоёмов и перекрывать места обитания моллюсков в прибрежных-водных участках их поселения. Распространён в Европейской части России, в том числе и на Кавказе.

**Во вторую группу растений** включены растения сырых мест- горец змеиный, гравилат речной, дербенник иволистный, которые интродуцировали во вторую зону-«зону сырых мест» (50 см от кромки берега). Растения сырых мест отличаются от болотных растений первой группы тем, что предпочитают поселиться на сырых или влажных почвах, не затопляемых водой.

**Горец змеиный** - многолетнее травянистое растение семейства Гречишные. Распространено от Крайнего Севера до степной зоны Европейской части России. Растёт по заливным и суходольным лугам, лесным опушкам, в поймах рек, около канавов и прудов, на которых в большинстве случаев расположены биотопы моллюсков промежуточных хозяев фасциол.

**Гравилат речной** – многолетнее травянистое растение из семейства Розоцветные. Широко распространено в Европейской части России, а также на Кавказе. Прибрежный вид (мезофит) : растёт во влажных и сырых местах, но переносит временное пересыхание грунта на почвах разной кислотности, что указывает на возможность произрастания гравилата

речного в биотопах моллюсков.

**Дербенник иволистный** - многолетнее травянистое растение семейства Дербенниковые. Распространено на всей территории России. Экологическая амплитуда растения широкая. Гигрофит. Растёт на почвах травянистых болот, по берегам рек и озёр и, как сорняк, в рисовых полях. Не прихотлив, хорошо растёт на солнце и в полутени (около водоёмов и до глубины 20 см). выносит временное пересыхание субстрата, таким образом почти полностью перекрывая на пастбищах зону поселения моллюсков-промежуточных хозяев фасциол.

**В третью группу растений** включены растения береговые и наименее влаголюбивые из трёх групп трав, однако переносящие кратковременное избыточное увлажнение - гравилат городской, и кровохлёбка лекарственная, которые интродуцировали в третью зону-«зону берегов» (50-100 см от кромки берега).

**Гравилат городской** - многолетнее травянистое растение семейства Розоцветные. Распространено в Европейской части России, и на Кавказе. Растёт в сырых местах, между кустарников, в рощах, на опушках лесов и по лугам – повсеместно. Экологически пластичный вид (мезофит) встречается на различных почвах, переносит временное пересыхание грунта и его переувлажнение, что часто совпадает с местами обитания моллюсков - промежуточных хозяев фасциолы обыкновенной.

**Кровохлёбка лекарственная** - многолетнее травянистое растение семейства Розоцветные. Распространено в лесной и лесостепной зонах Европейской части России, в Сибири, на Дальнем Востоке, в Крыму, на Кавказе. Мезофит. Растёт на заливных и суходольных лугах, по берегам рек и озёр и болот, преимущественно в поймах рек и на заливных лугах. Может произрастать в биотопах и перекрывать места обитания моллюсков подрода Галба на влажных участках суши.

**Результаты исследований.** Интродукция различных гигрофильных и мезофильных растений с широкой экологической амплитудой к влажности и засухоустойчивости обеспечила регулирование численности амфибионтных моллюсков – промежуточных хозяев фасциолы обыкновенной непосредственно в водоёме и на прилегающих участках суши, куда моллюски перемещаются из воды как вследствие постоянного моллюскоцидно – репелентного прессинга в воде со стороны интродуцированных растений «мелководий» и со стороны «сырых мест», так и вследствие естественных суточных миграций.

Интродуцированные растения постоянно выделяют в почву и воду продукты метаболизма, которые поступают в окружающую среду как от живого растения, так и через отделившиеся от него части. Выделяющиеся действующие вещества (дубильные вещества, фитонциды, эфирные масла, смолы, макро- и микроэлементы) оказывают непосредственное неблагоприятное воздействие на присутствующих в этой среде пресноводных моллюсков. Эффект такого влияния известен и у других растений, а также на капустных бабочках, гусеницах, моли и почвенных нематодах. Сходный механизм репелентного действия имеют растения, обладающие моллюскоцидными свойствами на прудовиков подрода Галба.

Анализ результатов исследований показал, что



внедрение в ряде неблагополучных хозяйств экологически безопасного способа профилактики фасциолёза путём интродукции в биотопы промежуточных хозяев фасциолы, гепатика на естественных пастбищах растений с моллюскоцидными свойствами в течение определённого времени позволяет снизить численность моллюсков – промежуточных хозяев фасциолы обыкновенной, разорвать биологическую цепь цикла развития возбудителя на участках территории пастбищ, что обеспечивает снижение заболеваемости животных фасциолёзом.

**Закключение.** Предложен экологически безопасный способ профилактики фасциолёза путём интродукции растений с моллюскоцидными свойствами в биотопы моллюсков – промежуточных хозяев фасциол, способствующий снижению численности моллюсков и снижению заболеваемости животных фасциолёзом.

Таким образом, предложенный способ можно рассматривать как составную часть экологически обоснованной системы профилактики фасциолёза, основанной на управлении экологическими факторами и процессами на пастбищных угодьях.

#### Список литературы

1. Горохов В.В. Острая форма фасциолёза.- М., Минсельхоз СССР, 1983. – 6 с.
2. Горохов В.В., Осетров В.С. Моллюскоциды и их применение в сельском хозяйстве. – М.: Колос, 1978. – 224 с.
3. Горохов В.В. Экологические основы борьбы с вредными моллюсками.- М.: Колос, 1983.- 207 с.
- 4.Круглов Н.Д. Моллюски семества прудовиков Европы Северной Азии.– Смоленск.: СГПУ, 2005.- 507 с.
5. Сазанов А.М. О специфичности некоторых моллюсков лимнеид как промежуточных хозяев фасциол: тр. Всес. ин-та гельминтологии. – М.,1971.-Т.18.- С.229- 238.
6. Архипов И.А. Стандартизация методов испытаний и оценка эффективности антигельминтиков // Ветеринария.- 2004.- № 5.- С. 31-35.
- 7.Атаев А.М., Мусиев Д.Г., Газимагомедов М.Г., Зубаирова М.М., Гунашев Ш.А. Болезни крупного рогатого скота: учебное пособие. – Махачкала, 2016.
- 8.Атаев А.М. Эпизоотологический процесс и активно функционирующие штаммы *echinococcus granulosus* у жвачных животных Дагестана // Вестник ветеринарии. -1997. -№ 9-3. -С. 32.
- 9..Якубовский М.В., Атаев А.М., Зубаирова М.М., Газимагомедов М.Г., Карсаков Н.Т. Паразитарные болезни животных. - Минск - Махачкала, 2016.

#### References

1. Gorokhov V.V. *Acute form of fascioliasis* .- M., USSR Ministry of Agriculture, 1983. - 6 p.
2. Gorokhov V.V., Osetrov V.S. *Molluscicides and their use in agriculture*. - M., Kolos, 1978. - 224 p.
3. Gorokhov V.V. *Ecological bases of the fight against harmful mollusks*.- M .: Kolos, 1983.- 207 p.
4. Kruglov N.D. *Mollusks of the Northwestern European Pond family*. - Smolyansk, Publishing House of the SSU, 2005.-507 p.
5. Sazanov A.M. *On the specificity of some mollusks limneid as intermediate hosts of fasciol* // Tr. All Inst. helminthology. - M., 1971.-T.18.- S.229- 238.
6. Arkhipov I.A. *Standardization of test methods and evaluation of the effectiveness of anthelmintics* // Veterinary science.- 2004.- № 5.- P. 31-35.
- 7.Ataev A.M., Musiyev D.G., Gazimagomedov M.G., Zubairova M.M., Gunashev Sh.A. *Diseases of cattle* // Study Guide / Makhachkala, 2016.
- 8.Ataev A.M. *Epizootological process and actively functioning strains of echinococcus granulosus in ruminants of Dagestan* // Veterinary Journal. 1997. № 9-3. P. 32.
- 9..Yakubovsky M.V., Ataev A.M., Zubairova M.M., Gazimagomedov M.G., Karsakov N.T. *Parasitic animal diseases* // Minsk; Makhachkala, 2016.

УДК 619:616.98:579.873.21Т:636.2

#### НЕКОТОРЫЕ ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ И БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ В СЫВОРОТКЕ КРОВИ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ПРИ ТУБЕРКУЛЕЗЕ

**М. О. БАРАТОВ<sup>1</sup>**, д-р вет. наук, главный научный сотрудник

**З.М. ДЖАМБУЛАТОВ<sup>2</sup>**, д-р вет. наук, профессор

**О. П. САКИДИБИРОВ<sup>2</sup>**, канд. вет. наук, доцент

**Б.М-С. ГАДЖИЕВ<sup>2</sup>**, канд. вет. наук, доцент

**Г.А. ДЖАБАРОВА<sup>2</sup>**, канд. вет. наук, доцент

**Э. А. ВЕРДИЕВА<sup>1</sup>**, научный сотрудник

**П. С. ГУСЕЙНОВА<sup>1</sup>**, младший научный сотрудник

<sup>1</sup>«Прикаспийский зональный научно-исследовательский ветеринарный институт» филиал ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр Республики Дагестан», г. Махачкала

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, г. Махачкала

*SOME HEMATOLOGICAL AND BIOCHEMICAL PARAMETERS IN SERUM OF CATTLE  
WITH TUBERCULOSIS*

*M. O. BARATOV<sup>1</sup>, Doctor of Veterinary Sciences, senior researcher*  
*Z.M. DZHAMBULATOV<sup>2</sup>, Doctor of Veterinary Sciences, Professor*  
*O. P. SAKIDIBIROV<sup>2</sup>, Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor*  
*B. M-S. GADZHIEV<sup>2</sup>, Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor*  
*G.A. DZHABAROVA<sup>2</sup>, Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor*  
*E. A. VERDIEVA<sup>1</sup>, Researcher*  
*P. S. GUSEJNOVA<sup>1</sup>, Research Assistant*

<sup>1</sup> "Caspian Zonal Veterinary Research Institute" branch of the Federal Agrarian Scientific Center of the Republic of Dagestan, Makhachkala

<sup>2</sup>Dagestan State Agricultural Universiti, Makhachkala

**Аннотация.** Из многочисленных методов, предложенных в практику для диагностики туберкулеза, далеко не все находят практическое применение, а эффективность, часто используемых стандартных методов - низкая. Поэтому, поиск эффективных методов диагностики и совершенствование существующих, задача важная для настоящего момента. В связи с этим, исследования по определению диагностической значимости гематологических и биохимических показателей, провели на больных и здоровых туберкулезом животных. Исследования были направлены на выявления активности форменных элементов крови крупного рогатого скота, общего белка, белковых фракций, также некоторых ферментов и щелочной фосфатазы. При оценке результатов исследования было установлено, что изучаемые параметры могут быть использованы для уточнения диагноза на туберкулез. В частности, достоверное повышение сегментоядерных и палочкоядерных нейтрофилов ( $P < 0,001$ ) и увеличение количества  $\alpha$  - глобулинов, церулоплазмина, гаптоглобина и  $\gamma$  А-глобулинов на 83, 42, 81 и 44% соответственно по сравнению с контролем.

**Ключевые слова:** гематологические и биохимические показатели, туберкулез, кровь, сыворотка, крупный рогатый скот, эритроциты, лейкоциты, общий белок, ферменты, щелочная фосфатаза.

**Abstract.** Among the numerous methods proposed in practice for diagnostic tuberculosis not all find practical application and the effectiveness of frequently used standard methods can be low. Therefore, the search for effective methods of diagnosis and improvement of existing, important task for the present. In this regard, a study on the definition of diagnostic significance of hematological and biochemical parameters, spent on sick and healthy animal tuberculosis. Study were aimed at revealing activity uniform blood cattle, total protein, protein fractions, some enzymes and alkaline phosphatase. When evaluating the results of the study it was found that the studied parameters can be used to refine the diagnosis of tuberculosis. In particular, a significant increase of segmented and stab neutrophils ( $p < 0.001$ ) and increase the amount of  $\alpha$ -globulins, ceruloplasmin, gaptoglobina and  $\gamma$ -globulin and at 83, 42, 81 and 44 per cent respectively, compared with controls.

**Keywords:** haematological and biochemical parameters, tuberculosis, blood, serum, cattle, erythrocytes, leukocytes, total protein, enzymes, alkaline phosphatase.

**Актуальность проблемы**

Постоянство гомеостаза организма, в том числе животного, определено генотипом. Изменение характера гематологических и биохимических параметров связывают с влиянием на организм животного физиологических параметров (возраст, продуктивность, беременность), условий содержания (кормление, эксплуатация без учета экстерьерных данных), действие факторов среды обитания и т.д. Вместе с тем, картина крови меняется и при патологических отклонениях от физиологической нормы, сопровождающихся снижением приспособительной функции [1,9].

В связи с возросшей ролью клинической биохимии, стало возможным выявление гематологических нарушений в организме животного на разных стадиях функционирования. Кровь, с характерным сложным составом и постоянством в здоровом организме, служит чувствительным показателем нарушения внутреннего постоянства организма. Сдвиги в показателях белкового спектра,

ферментов и изоферментов широко используются в диагностических и прогностических целях [2,4].

В частности, в качестве дополнительного теста для диагностики туберкулеза предложен гематологический (определение количества эритроцитов и лейкоцитов, содержания гемоглобина и лейкоцитарной формулы) альбумин-глобулиновый коэффициент, поскольку при туберкулезе количество альбумина уменьшается, а глобулинов повышается, т.е. альбумин-глобулиновый коэффициент снижается [6,8].

В литературе имеются разрозненные хронобиологические показатели относительно гематологии, а биохимические показатели изучены недостаточно.

**Цель работы** – изучение гематологических и биохимических показателей в сыворотке крови при туберкулезе: эритроцитов, лейкоцитов, содержание гемоглобина и лейкоцитарная формула, общий белок, белковые фракции, активность лактатдегидрогеназы и

малатдегидрогеназы, активность щелочной фосфатазы.

**Материалы и методы**

Подсчет количества эритроцитов производили по установленной методике в камере Горяева, в 1мм<sup>3</sup> крови по формуле:

$$X = (A \cdot B) / (B \cdot (1/4000))$$

где: x - искомое количество в 1 мм<sup>3</sup> крови, А - сумма, подсчитанных в 5 больших квадратах, В - степень разведения крови, В - количество маленьких квадратиков в 5 больших квадратах, 4000 объем разбавленной крови над одним маленьким квадратиком сетки камеры (в мм<sup>3</sup>)[3].

Число лейкоцитов в 1 л крови определяли по формуле

$X = A \cdot 5 \cdot 10^7$ , где X — количество лейкоцитов в 1 л крови; А — число лейкоцитов, подсчитанное в 100 больших квадратах[10].

Количество гемоглобина определяли путем измерения красящей способности крови

(колориметрически) по методу Говерса в видоизменении Сали[5].

Общий белок определяли биуретовым методом, белковые фракции методом электрофореза в ПАГе, активность лактатдегидрогеназы и малатдегидрогеназы методом SavelaM. и TovarekJ. [3,4], активность щелочной фосфатазы по А.А.Покровскому [7].

Гематологические и биохимические показатели изучали на 36 больных туберкулезом животных (1 группа), в качестве контроля использовали 27 голов благополучного стада (2 группа).

**Результаты исследования.** Всего, для определения изучаемых показателей, исследованию подвергли 564 пробы крови. При статистической обработке сравниваемых результатов установлена зависимость гематологических показателей от состояния организма животного по туберкулезу (таблица 1).

**Таблица 1 -Гематологические показатели в сыворотке крови крупного рогатого скота при туберкулезе**

№п/п	Показатели	Опытная	Контрольная
1	Гемоглобин	8,9 г %	11,7 г %
2	Эритроциты в 1мм <sup>3</sup>	5,12 млн.	5,22 млн.
3	Лейкоциты	7,18 тыс.	7,78 тыс.
4	- базофилы	0,05 %	0,06 %
5	- эозинофилы	8,6 %	11,3 %
6	- палочкоядерные нейтрофилы	1,12 %	0,34 %
7	- сегментоядерные нейтрофилы	29,4 %	21,5 %
8	- лимфоциты	48,03 %	51,8 %
9	- моноциты	3,12 %	3,28 %
10	- клетки Тюрка	0,04%	0,9 %
11	Отношение лимфоцитов к нейтрофилам	2,09	2,43

Исследование показало статистически достоверное снижение гемоглобина у больных животных (P>0,05), эозинофилов (P<0,01), показателя отношения лимфоцитов к нейтрофилам (P>0,05) и лимфоцитов (P<0,001), повышение сегментоядерных и палочкоядерных нейтрофилов (P<0,001).

В опытах установлено, что в сыворотке крови больных коров (опытная группа) содержание общего белка достигала 11,3 г %, т.е. было достоверно выше, чем в контроле. Полученные результаты согласуются с данными других исследователей, установивших, что концентрация общего белка равна при туберкулезе 11 г %, они же отмечают гиперпротеинемию при различных формах туберкулеза у животных (таблица 2).

На фоне снижения альбуминов на 19%, а также трансферринов на 24%, увеличилось количество α - глобулинов, церулоплазмينا, гаптоглобина и γ А-глобулинов на 83, 42, 81 и 44% соответственно по сравнению с контролем. В связи с чем альбумин-глобулиновый коэффициент в сыворотке коров этой группы составил 0,8.

По литературным данным белковые фракции имеют прямое отношение к степени развития туберкулезного процесса. При течении туберкулеза в острой форме повышается содержание α-глобулинов, при хронической γ-глобулинов.

В снижении альбумина в сыворотке крови может быть несколько причин: замедленный синтез в печени; нарушение поступления в кровь по причине снижения клеточной проницаемости; также, не исключена возможность трансформации альбуминов и α - глобулинов.

В сравниваемых группах наблюдали снижение активности малатдегидрогеназы на 21%, а динамичность щелочной фосфатазы существенно не отличался.

Таким образом, в крови животных, положительно реагирующих на туберкулин, количество общего белка, α-глобулинов, церулоплазмينا, гаптоглобина и γА-глобулинов выше; активность малатдегидрогеназы, концентрация альбуминов и трансферринов ниже, чем у интактных коров.

**Таблица 2-Биохимические показатели крови коров при туберкулезе**

Показатели	Статистические данные	Группа	
		I (опытная)	II (контрольная)
Общий белок (г %)	M+m P	11,3±0,12 < 0,02	10,2±0,14
Белковые фракции,% альбумины	M+m P	43,7±1,66 <0,001	52,4±1,47
α-глобулины	M+m P	7,2±0,43 <0,01	4,6±0,36
церулоплазмин	M+m P	3,9±0,03 <0,01	2,3±0,23
трансферрины	M+m P	4,6±0,56 >0,05	6,5±0,50
гаптоглобин	M+m P	6,5±1,19 <0,05	4,0±0,12
γА-глобулины	M+m P	8,7±0,22 <0,001	5,4±0,19
γ-G-глобулины	M+m P	12,7±0,44 >0,1	11,1±0,36
Лактатдегидрогеназа, мг%	M+m P	179±5,3 >0,1	180±3,7
Малатдегидрогеназа,мг%	M+m P	61±1,7 <0,01	78±2,8
Щелочная фосфатаза, ед. активности	M+m P	0,87±0,03 >0,1	1,04±0,9

#### Обсуждение и выводы

При оценке результатов исследования у больных туберкулезом животных наблюдается лимфопения и нейтрофилия. По многочисленным данным лимфопения может служить признаком реакции гиперчувствительности замедленного типа.

Щелочная фосфатаза относится к фосфомоноэстеразам, катализирует ряд важных реакций и, участвуя в обмене углеводов, нуклеотидов и фосфолипидов, способствует отщеплению остатка фосфорной кислоты и ее органических соединений и обладает способностью переносить эти фосфорные остатки.

Повышение количества щелочной фосфатазы возникает при заболевании костной или

гепатобилиарной системы. Отсутствие активности фермента может, служит показателем отсутствия такой патологии.

Лактат- и малатдегидрогеназы играют активную роль в процессах гликолиза. Лактатдегидрогеназа окисляет яблочную кислоту в пируват, ацетил-КоА и другие метаболиты. Уменьшение активности их в какой-то мере указывает на снижение окислительных процессов в организме.

Повышение сегментоядерных и палочкоядерных нейтрофилов, а также общего белка до 11,3 г % в сыворотке крови больных животных может быть использован как дополнительный тест при диагностике туберкулеза.

#### Список литературы

1. Кононский А.И.. Биохимия животных.- М.: Колос, 1992. – 526 с.
2. Зайцев С.Ю., Конопатов Ю.В. Биохимия животных. Фундаментальные и клинические аспекты. – СПб. – Краснодар, 2004 г. – 384 с.
3. Байматов В.Н., Мешков В.М., Жуков А.П., Ермолаев В.А.. Ветеринарный клинический лексикон. – М.: Колос С, 2009. - 327 с.
4. Уша Б.В. Ветеринарная гепатология. –М.: Колос, 1979. – 263 с.
5. Ермолаев, В.А., Никулина Е.Н. Динамика морфологических показателей крови телят с гнойными ранами // Кадровое и научное обеспечение инновационного развития отрасли животноводства: материалы Международной научно-практической конференции. – Казань, 2010. – Т. 203. – С. 109-114.
6. Смирнов А.М., Конопелько П.Я., Постников В.С. и др. Клиническая диагностика внутренних незаразных болезней сельскохозяйственных животных. – Л.: Колос, 1998. – 447 с.
7. Васильева Е.А. Клиническая биохимия сельскохозяйственных животных.– М.: Россельхозиздат, 1982. – 254 с.
8. Методические указания по применению унифицированных биохимических методов исследования крови, мочи и молока в ветеринарных лабораториях // Всесоюзная академия сельскохозяйственных наук имени В.И. Ленина – М., 1981. – 87 с.

9. Трегубов, В.И. Клинический анализ крови сельскохозяйственных животных / В.И. Трегубов // Методическое указание для студентов по специальности 111201 «Ветеринария» и ветеринарных врачей ординаторов.- Персиановский, 2006. – С. 17.

10. Шенжанов, К.Т. Биотехнологические основы совершенствования диагностики туберкулеза / К.Т. Шенжанов // Ветеринарная Патология. – 2004. - № 1-2(9). – С.137-138.

11. Gusev A.A., Drygin V.V., Dudnikov L.A., Dudnikova E.K., Scerbakov A.V. Postinfection and postvaccinal immunity against FMD // Europ. Commiss. Control "MD. Viena, Austria, 19-22 Sept. - 1995. - Rome. - 1995. - P. 120 - 121.

#### **References**

1. Kononsky A.I. *Biochemistry of animals* - - Moscow Kolos 1992 - 526 p.
2. Zaytsev S.Yu., Konopatov Yu.V., *Biochemistry of animals. Fundamental and clinical aspects* .- St. Petersburg - Krasnodar 2004 - 384 p.
3. Baymatov V.N., Meshkov V.M., Zhukov A.P., Yermolaev V.A. *Veterinary Clinical Lexicon* . - M .: Kolos S, 2009. - 327 p.
4. Usha B.V. *Veterinary Hepatology* .- Moscow Kolos 1979 - 263 p.
5. Ermolaev, V.A., Nikulina E.N. *Dynamics of morphological indices of blood of calves with purulent wounds // Materials of the International Scientific and Practical Conference "Personnel and scientific support of innovative development of the livestock industry" // Scientific Notes of the Kazan State Academy of Veterinary Medicine. N.E. Bauman. - Kazan, - 2010. - V. 203. - p. 109-114.*
6. Smirnov A.M. *Clinical diagnosis of internal non-communicable diseases of agricultural animals / P.Ya. Konopelko, V.S. Postnikov and others.* – L.: Kolos, 1998. - 447 p.
7. Vasilyeva E.A. *Clinical biochemistry of farm animals.* – M.: Rosselkhozizdat,, 1982 - 254 p.
8. *Guidelines for the use of standardized biochemical methods for blood, urine and milk research in veterinary laboratories - All-Union Academy of Agricultural Sciences named after V.I. Lenin-Moscow, 1981 - 87 p.*
9. Tregubov, V.I. *Clinical analysis of the blood of farm animals / V.I. Tregubov // Methodical instructions for students in the specialty 111201 "Veterinary" and veterinary residents .-Persianovsky. - 2006. p. 17.*
10. Shenzhanov, K.T. *Biotechnological basis for improving the diagnosis of tuberculosis / K.T. Shenzhanov // Veterinary Pathology. -2004.-№ 1-2 (9) .- C.137-138.*
11. Gusev A.A., Drygin V.V., Dudnikov L.A., Dudnikova E.K., Scerbakov A.V. *Postinfection and postvaccinal immunity against FMD // Europ. Commiss. Control "MD. Viena, Austria, 19-22 Sept. - 1995. - Rome. - 1995. - P. 120 - 121.*

**УДК 636.05:636.7.082**

### **К ВОПРОСУ О ПРОЦЕДУРЕ ПРИЗНАНИЯ НОВЫХ ПОРОД МЕЖДУНАРОДНОЙ КИНОЛОГИЧЕСКОЙ ФЕДЕРАЦИЕЙ**

**М.Ю. ГЛАДКИХ, канд. с-х. наук, доцент**

**О.В. КУЗНЕЦОВА, канд. биол. наук, доцент**

**Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Москва**

#### **ABOUT THE PROCEDURE FOR THE RECOGNITION OF NEW BREEDS BY THE INTERNATIONAL KYNOLOGICAL FEDERATION**

**M. U. GLADKIKH, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor**

**O. V. KUZNETSOVA, Candidate of Biological Science, Associate Professor**

**Russian State Agrarian University – MTAА named after K.A. Timiryazev**

**Аннотация.** В статье рассматриваются методические основы признания новых пород собак в рамках Международной кинологической федерации (FCI). Показано, что существующая в международной общественной организации процедура имеет принципиальные расхождения с основными понятиями о породе, принятыми в науке о разведении животных. В настоящей статье обсуждается, что те критерии, которые выступают в качестве наиболее значимых при доказательстве создания и существования новой породы не могут выступать в качестве таковых. Основанием этого является тот факт, что породы – не биологические, а, в первую очередь, зоотехнические единицы, поэтому частоты тех или иных аллелей, по которым пытаются различить сходные породы, зависит, в основном, от таких факторов как дрейф генов и мутационный процесс.

**Ключевые слова:** разведение животных, международная кинологическая федерация, собаки, породы.

**Abstract.** *The methodological approaches for the recognition of new breeds of the dogs in the framework of the Federation Cynologique Internationale (FCI) are discusses. It is shown that the existing procedure of this international public organization has fundamental differences with the basic concepts about breed adopted in the science of animal breeding. This article shows that those criteria that act as the most significant in proving the creation and existence of a*

*new breed cannot be accepted as main criteria. The reason for this is the fact that the breeds are not biological, but, first of all, zootechnical units, therefore frequencies of certain alleles which are used to distinguish the compared breeds depends mainly on the genetic drift and mutation.*

**Keywords:** animal breeding, Federation Cynologique Internationale, dogs, breeds.

В последнее время возникла необходимость в международном признании нескольких отечественных пород собак, созданных и разводимых на территории Российской Федерации, а именно: московская сторожевая, восточно-европейская овчарка и др. Головной общественной организацией, которая готовит и утверждает документы, регулирующие племенную деятельность национальных организаций стран-членов этой организации, является Международная кинологовская федерация (FCI). Эта организация также регламентирует, что племенные документы и определенные титулы, которые будут приняты во всех национальных организациях-членах FCI, могут быть выданы только животным тех пород, которые официально признаны FCI. Для официального признания пород FCI утвердило специальный документ «*FCI Procedure for the International recognition of a new breed (provisional & definitive)*» [6] в котором указаны требования. Основным вопросом при этом стала генетическая характеристика заявленных к признанию пород и пород, сходных с ними, по определенному набору микросателлитных локусов. Поскольку представители национальных клубов пород обратились к ученым нашей кафедры за разъяснениями о том, насколько данная процедура действительно позволяет определить, является ли порода новой или ее можно считать частью уже существующей породы, мы рассмотрели данный вопрос.

Кроме регламента признания новой породы FCI также опубликовала документ «*Reflections on the procedure for the recognition of new breeds by the F.C.I.*», который заявлен как точка зрения научной комиссии Международной кинологовской федерации (FCI), на основании которого и была разработана вышеуказанная процедура [4]. Однако анализ показал, что ряд его положений расходится с современными представлениями о породе и с порядком регистрации новых пород, принятым во многих государствах. Это создает путаницу в понимании того, что же на самом деле считается породой в представлении научной комиссии FCI.

В связи с этим мы хотим обратить Ваше внимание на несколько основополагающих представлений, на базе которых осуществляется регистрация новых пород в большинстве стран:

1. Согласно современным представлениям зоотехнической науки, разведение собак опирается на тот же самый научно-категориальный аппарат, что и разведение животных. Это означает, что все те же методы, которые применяют для многих видов сельскохозяйственных животных, используются или могут быть использованы для работы с существующими породами собак или для создания новых. Именно породе принято считать одним из ключевых понятий науки о разведении животных,

которая представляет собой целостную группу животных, являющуюся продуктом человеческого труда и специфическим средством производства [2]. Поэтому уровень развития и скорость совершенствования пород определяется, в первую очередь, социально-экономическими факторами, природно-климатическими условиями использования и биологическими особенностями животных [3]. Другими словами, порода – это понятие не биологическое, а зоотехническое.

2. В связи с этим все существующие породы собак отличаются друг от друга, прежде всего, технологиями ведения племенной работы, существенным моментом в которых является определение целей разведения, закрепленных в стандарте породы. С этой точки зрения, в странах с развитым животноводством принята практика регистрации новых пород как селекционных достижений, с проверкой их на однородность, отличимость и стабильность на основе анализа именно селекционных признаков [1]. Использование же генетических маркеров для идентификации отдельных пород происходит в целях получения дополнительных, популяционно-генетических характеристик, позволяющих производить оценку животных по происхождению, определение степени инбридинга в популяции и осуществлять контроль наследственных заболеваний.

3. Представляется крайне некорректным рассматривать генетические маркеры в качестве основных характеристик пород, по которым можно отличать одну породу от другой. В первую очередь, это связано с тем, что большинство локусов, которые используются для генетической характеристики пород, не связаны напрямую с теми селекционными признаками по которым производится отбор (за исключением генов, определяющих известные морфологические признаки и наследственные заболевания). Поэтому по этим локусам могут наблюдаться любые изменения, вызванные племенной работой, производимой с породой: на частоте и наличии тех или иных аллелей могут сказываться «эффект основателя», определенный подбор тех или иных производителей и, разумеется, число географически изолированных групп внутри одной и той же породы. Это значит, что частоты тех или иных аллелей, по которым пытаются различить сходные породы, зависит, в первую очередь, не от различий между породами по селекционируемым признакам, а от случайных (дрейф генов, мутационный процесс) факторов. Размер указанной в регламенте FCI выборки и способ отбора животных для предлагаемого анализа также не могут дать полную информацию о частоте генов и генотипов в исследуемой породе, поскольку эти частотные характеристики могут быть различными для внутривидовых групп в разных городах и регионах [5, 7].

4. Предлагаемый метод оценки дифференциации

популяций, без сомнения, успешен при дифференциации природных популяций животных и растений, но сомнителен для работы с искусственными группами, созданными и управляемыми человеком. Поэтому отсутствие различий по микросателлитным локусам между сравниваемыми группами животных (существующими породами и претендующей на признание в качестве новой породы) не может перевесить значимость зоотехнических критериев дифференциации пород и служить основной причиной отказа признания заявленной группы в качестве породы при соблюдении всех остальных требований. Для признания и регистрации породы существенны не ее генетические характеристики, а упорядоченность племенной работы с породой: наличие стандарта с четко сформулированными селекционными признаками, эффективная численность породы, наличие в породе

линий и семейств, использование для работы с породой современных селекционных технологий (оценка производителей по качеству потомства, доля оцениваемых животных по выбранным селекционным признакам, план племенной работы, наличие базы данных и т.д.).

5. Только признание заявленной группы в качестве новой породы дает ей возможность продолжить свое развитие и обеспечить изолированное разведение («в себе»), что в дальнейшем через ряд поколений, возможно, приведет к появлению значимых отличий по нейтральным маркерам.

Мы надеемся, что изложенные выше тезисы помогут в уточнении правил и процедуры признания FCI новых пород с учетом современного зоотехнического научного знания.

### Список литературы

1. Гладких М.Ю., Хомм Х., Антипов Г.П. Сравнительная характеристика государственной политики в области племенного животноводства России и Германии // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2002, - № 3. – С. 138.
2. Кинология. / Блохин Г. И., Гладких М. Ю., Иванов А. А., Овсищев Б. Р., Сидорова М. В. — М.: ООО "Издательство Скрипторий 2000", 2001. - 432 с.
3. Кисловский Д.А. Избранные сочинения. - М.: Колос, 1965. – 535 с.
4. Denis B. Reflections on the procedure for the recognition of new breeds by the FCI // <http://fci.be/medias/SCI-ART-RNR-BDE-MAG-001-2005-court-en-609.pdf>
5. Dreger, L D., Davis B., Cocco R., & Sechi S., Di Cerbo A., G. H. Parker, Polli M., Marelli S., Crepaldi P., Ostrander A., E. Commonalities in Development of Pure Breeds and Population Isolates Revealed in the Genome of the Sardinian Fonnì's Dog. // *Genetics*, - 2016. – v. 204. №2. P. 737-755.
6. FCI Procedure for the International recognition of a new breed (provisional & definitive) / FCI Standing Orders - Annex1. – Milan, 2015.
7. Leroy G., Verrier E., Meriaux J.C., Rognon X. Genetic Diversity of Dog Breeds: Between-Breed Diversity, Breed Assignment and Conservation Approaches. // *Animal Genetics* - 2009 – v.40. – 333-343.

### References

1. Gladkikh M., Momm H., Antipov G. Comparative characteristics of the state policy in the field of livestock breeding in Russia and Germany // *Izvestiya of Timiryazev Agricultural Academy*. – 2002, № 3. – p. 138.
2. Cynology. / Blokhin G. I., Gladkikh M. Yu., Ivanov A. A., Ovsischer B. R., Sidorova M. V. - Moscow: Scriptoria 2000 Publishing House, 2001. - 432 p.
3. Kislovskiy D. Selected works. - Moscow.: Kolos, 1965. – 535 p.
4. Denis B. Reflections on the procedure for the recognition of new breeds by the FCI // <http://fci.be/medias/SCI-ART-RNR-BDE-MAG-001-2005-court-en-609.pdf>
5. Dreger, L D., Davis B., Cocco R., & Sechi S., Di Cerbo A., G. H. Parker, Polli M., Marelli S., Crepaldi P., Ostrander A., E. Commonalities in Development of Pure Breeds and Population Isolates Revealed in the Genome of the Sardinian Fonnì's Dog. // *Genetics*, - 2016. – v. 204. №2. P. 737.
6. FCI Procedure for the International recognition of a new breed (provisional & definitive) / FCI Standing Orders - Annex1. – Milan, 2015.
7. Leroy G., Verrier E., Meriaux J.C., Rognon X. Genetic Diversity of Dog Breeds: Between-Breed Diversity, Breed Assignment and Conservation Approaches. // *Animal Genetics* - 2009 – v.40. – 333.

УДК 619:616.981.42+615.371/372+616.07.636.3

### ИСПЫТАНИЕ БРУЦЕЛЛОГИДРОЛИЗАТА ДЛЯ АЛЛЕРГИЧЕСКОЙ ДИАГНОСТИКИ БРУЦЕЛЛЕЗА ОВЕЦ

**З.М.ДЖАМБУЛАТОВ<sup>2</sup>**, д-р вет. наук, профессор

**М. О. БАРАТОВ<sup>1</sup>**, д-р вет. наук, глав. науч. сотр.

**О. П. САКИДИБИРОВ<sup>2</sup>**, канд. вет. наук, доцент

<sup>1</sup>«Прикаспийский зональный научно-исследовательский ветеринарный институт» филиал ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр Республики Дагестан», г. Махачкала

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, г. Махачкала

**TESTING BRUCELLOHYDROLIZAT FOR BRUCELLOSIS ALLERGIC DIAGNOSTICS OF SHEEP  
AND GOATS****Z.M. DZHAMBULATOV<sup>2</sup>, Doctor of Veterinary Sciences, Professor****M. O. BARATOV<sup>1</sup>, Doctor of Veterinary Sciences, senior researcher****O. P. SAKIDIBIROV<sup>2</sup>, Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor**<sup>1</sup> **“Caspian Zonal Veterinary Research Institute” branch of the Federal Agrarian Scientific Center of the  
Republic of Dagestan, Makhachkala**<sup>2</sup>**Dagestan State Agricultural University, Makhachkala**

**Аннотация.** Для диагностики бруцеллеза мелкого рогатого скота лабораторией по изучению бруцеллеза ВИЭВ (Е.С.Орлов, А.Н.Касьянов) предложен новый аллерген – бруцеллогидролизат ВИЭВ. Этот аллерген вводят животным под кожу нижнего века (пальпебральная проба) в дозе 0,5 мл и через 48 часов учитывают результат. У больных овец на месте введения аллергена наступает воспалительная реакция в виде плотной или тестоватой припухлости, обычно хорошо видимой при осмотре. У здоровых овец при введении бруцеллогидролизата местной реакции не возникает.

Результаты лабораторных опытов, проведенных авторами (Е.С.Орлов и А.Н.Касьянов), а также испытания в производственных условиях республики Дагестан, проведенные группой ученых (А.Н.Касьянов, А.А. Аливердиев, О.Ю. Юсупов, Г.О.Расулов, 1966; А.Н.Касьянов, О.Ю.Юсупов и др., 1968). показали специфичность бруцеллогидролизата ВИЭВ при бруцеллезе овец и большую чувствительность по сравнению с внутрикожной пробой бруцеллином. В связи с чем исследования в этом аспекте в новых условиях хозяйствования представляют огромный научный интерес.

**Ключевые слова:** бруцеллез, бруцеллогидролизат, аллерген, пальпебральная проба, специфичность, чувствительность, внутрикожная проба, бруцеллин.

**Abstract.** For the diagnosis of small cattle brucellosis, a laboratory for the study of brucellosis (E.S. Orlov and A.N. Kasianov) has proposed a new allergen, Brucellohydrolyzat VIEW. This allergen is administered to animals under the skin of the lower eyelid (palpebral test) at a dose of 0.5 ml and after 48 hours take into account the result. In sick sheep, at the site of the allergen injection, an inflammatory reaction occurs in the form of a dense or testovate swelling, usually well visible upon examination. In healthy sheep with the introduction of brucellohydrolyzat local reaction does not occur. The results of laboratory experiments conducted by the authors (E.S. Orlov and A.N. Kas'yanov), as well as tests under the production conditions of the Republic of Dagestan, conducted by a group of scientists (A.N. Kas'yanov, A.A. Aliverdiev, O.Yu. Yusupov, G.O. Rasulov, 1966; A.N. Kasyanov, O.Yu. Yusupov et al., 1968). showed the specificity of brucellohydrolyzat VIEW in sheep brucellosis and greater sensitivity compared with intracutaneous test of brucella. In this connection, research in this aspect in the new economic conditions is of great scientific interest.

**Keywords:** Brucellosis, brucellohydrolyzat allergen, palpebral test, specificity, sensitivity, intradermal test, brucellin.

**Актуальность проблемы**

Бруцеллёз сельскохозяйственных животных относится к особо опасным инфекциям, так как при уходе за больными животными, а также при употреблении необезвреженных мяса, молока, масла, сыра и других продуктов питания, полученных от больных животных, может заразиться и человек [3,8].

Бруцеллёзу подвержены все виды сельскохозяйственных, домашних и диких животных. Кроме того, бруцеллёз может поражать некоторые виды холоднокровных и членистоногих. Это обусловлено приспособляемостью и способностью возбудителя бруцеллеза размножаться в организме животных и долго сохранять жизнеспособность во внешней среде [6,10].

Являясь широко распространенной инфекцией, бруцеллёз наносит большой экономический ущерб, который характеризуется массовыми абортными и яловостью больных бруцеллёзом животных, эндометритами, задержанием последа, орхитами, рецидивирующей лихорадкой, снижением жизнеспособности приплода, уменьшением продуктивности животных, затратой больших сил и

средств при его ликвидации. У лошадей – преимущественно бурситами в области холки и воспалением связок затылочного сустава. *B. ovis* вызывает эпидидимит у баранов, яловость, аборт и рождение нежизнеспособных ягнят [1,7].

Ущерб, причиняемый бруцеллёзом, усугубляется заболеванием людей, который зачастую ведёт к потере трудоспособности и даже пожизненной инвалидности [2,4].

Кроме животных бруцеллёзу также подвержены птицы, рептилии, амфибии и даже рыбы. Зарегистрирована восприимчивость к бруцеллёзу у более 60 видов позвоночных животных: 30 видов кровососущих клещей, двух видов блох, двух видов комаров, а так же домовых мух. Бруцеллы найдены в личинках подкожного овода у северных оленей [5, 9].

**Цель работы:** изучить в производственных условиях специфичность и чувствительность пальпебральной пробы бруцеллогидролизатом ВИЭВ, ее диагностическую ценность и практическое пригодность для массового аллергического исследования мелкого рогатого скота на бруцеллез.



### Материалы и методы

Исследования проводили в хозяйствах Бабаюртовской и Кизлярской зон отгонного животноводства с участием практических ветеринарных специалистов, работающих на местах.

Бруцеллогидролизат испытывали в сравнении с применяемой на практике внутрикожной пробой бруцеллином, РА и РСК.

Для исследования овец были использованы опытные серии бруцеллогидролизата № 1,2,3 производства ВИЭВ.

Всего исследованию подвергнуто 8132 животных (овцематки, ярки, переярки, плембараны).

**Результаты исследования.** Для проверки бруцеллогидролизата на специфичность в 2 благополучных по бруцеллезу отарах 3 овцеводческих хозяйств пальпебральным, внутрикожным и серологическим методами исследовали 736 овец. Из них 175 овцематок, 110 ярок, 260 переярок и 191 плембаранов исследовали однократной пальпебральной пробой, а 176 переярок, принадлежащие СПК «Заря» - двукратным введением

бруцеллогидролизата с интервалом между инъекциями в 48 часов.

При этом во всех случаях со всеми сериями аллергена получены отрицательные результаты. Овцы благополучных по бруцеллезу отар с отрицательными результатами серологических реакций и внутрикожной пробы не реагировали на пальпебральное введение бруцеллогидролизата. Повторное введение аллергена здоровым овцам с интервалом между инъекциями 48 часов также не способствовало появлению неспецифических реакций или предшествующее введение им бруцеллогидролизата не вызвало сенсibilизацию.

Отрицательные результаты пальпебральной пробы бруцеллогидролизата ВИЭВ у овец благополучных по бруцеллезу отар с отрицательными РА, РСК и внутрикожной пробой свидетельствовали о ее специфичности.

В 3 отарах, неблагополучных по бруцеллезу, одновременно бруцеллогидролизатом ВИЭВ и бруцеллином исследовали 935 овец (таблица 1).

**Таблица 1 – Сравнительные показатели исследования овец на бруцеллез разными аллергенами**

	Исследовано овец	Реагировало положительно		
		На бруцеллогидролизат	На бруцеллин	На оба метода
Количество	935	71	52	45
%	100,0	7,6	5,6	4,9

Из таблицы видно, что пальпебральной пробой бруцеллогидролизатом ВИЭВ выявлена 71 голова, зараженных бруцеллезом, что составляет 7,6%, а внутрикожным методом – 52 головы, или 5,6%. У большинства реагирующих овец (45 голов) показания обоих методов совпали. Более интенсивные, отчетливо выраженные реакции на пальпебральную пробу были у большего количества овец, чем на внутрикожную пробу. Так из положительно реагирующих на пальпебральную пробу 71 овцы,

реакции были оценены в (++) и (+++) у 69 голов, а из 52 овец, реагирующих на бруцеллин (-) у 24. Эти данные свидетельствуют о большей чувствительности пальпебрального метода исследования бруцеллогидролизатом по сравнению с внутрикожной пробой бруцеллином.

В одной неблагополучной по бруцеллезу отаре у 1360 овец параллельно с аллергическими исследованиями проведен учет результатов исследования крови РА и РСК (таблица 2).

**Таблица 2 - Результаты исследования овец неблагополучных по бруцеллезу отар различными методами**

	Исследовано овец	Реагировало на все методы	В том числе на			Совпали показания		
			Бруцеллогидролизат	Бруцеллин	РА и РСК	РА и РСК		бруцеллогидролизата с бруцеллином
						с бруцеллогидролизатом	с бруцеллином	
Кол-во	1360	157	121	84	56	29	24	75
%	100,0	11,6	8,9	6,2	4,1	2,2	1,8	5,5

Из таблицы видно, что пальпебральная проба бруцеллогидролизатом ВИЭВ выявляет в неблагополучных отарах больше зараженных бруцеллезом овец, чем другие методы.

Если количество овец (56 голов), давших положительные РА и РСК, принять за 100%, то из них на пальпебральную пробу реагировало 54,1% (30 голов), а на внутрикожную пробу бруцеллином –

43,0% (24 головы), т.е. результаты серологических реакций с пальпебральной пробой совпали у большего процента овец, чем с внутрикожной пробой. Это свидетельствует о выявлении пальпебральной пробой бруцеллогидролизатом ВИЭВ большого количества овец с активным течением бруцеллеза. По сравнению с РА и РСК эта проба выявила на 6,7% животных больше, но в то же время из числа овец с положительными результатами серологических

реакций она не выявила 1,9 % овец. Поэтому максимальный диагностический эффект может быть получен лишь при комплексном применении пальпебральной пробы бруцеллогидролизатом ВИЭВ и серологических реакций (РА, РСК или РДСК).

В 2 отарах на 1364 овцематках пальпебральной с бруцеллогидролизатом метод был испытан в сравнении с двукратной пробой бруцеллином, РА и РСК (таблица 3).

**Таблица 3 - Результаты исследования овец пальпебральной и двукратной внутрикожной пробами, РА и РСК**

Методы исследования	Исследовано гол	Результаты исследования				Примечание
		полож.	сомнит	отриц	% полож	
Пальпебральный	1364	205	97	1062	15,1	Однократная проба Двукратная проба
Внутрикожный	1364	184	86	1094	13,5	
РА и РСК	1364	103	57	1204	7,6	

Как видно из приведенных в таблице данных, однократная пальпебральная проба бруцеллогидролизатом ВИЭВ выявила больше реагирующих овец, чем двукратная внутрикожная проба бруцеллином.

При сравнительной оценке результатов исследования обоих проб установлено, что при совпадении положительных аллергических реакций у преобладающего большинства (86,0%) однократная пальпебральная проба бруцеллогидролизатом выявляет дополнительно 3,5%, а двукратная внутрикожная проба - 1,9% животных.

Двукратная пальпебральная проба оказалась еще более эффективной. Так, в 2 отарах из 2997 овцематок и ярок однократным введением бруцеллогидролизата было выявлено 236 овец (7,9%), положительно реагирующих на бруцеллез. Спустя 48 часов, одновременно, 2470 овцам, не давшим реакцию, бруцеллогидролизат ввели повторно. На повторное введение реагировало положительно 77 овец, что в среднем составляет 3,1% или от 1,1% до

5,1% в разных отарах. Результаты этих опытов дают основание считать, что предшествующее введение бруцеллогидролизата оказывает сенсibilизирующее действие, усиливая чувствительность тканей и клеток у овец со слабой аллергической перестройкой организма. На повторное введение аллергена через 48 часов такие овцы отвечают отчетливо выраженной аллергической реакцией. Поэтому в оздоравливаемых отарах двукратная проба бруцеллогидролизата выявляет больше зараженных бруцеллезом животных, чем однократная проба.

С целью изучения пригодности бруцеллогидролизата для внутрикожной пробы 564 овцематкам неблагополучной по бруцеллезу отары его ввели одновременно под кожу левого нижнего века в дозе 0,5 мл и в кожу правой подхвостовой складки в дозе 0,2 мл. В качестве контроля в противоположную складку ввели 0,2 мл. бруцеллин.

При учете реакций получены следующие результаты (таблица 4).

**Таблица 4 - Результаты сравнительного изучения активности двухаллергенов**

Исследовано овец	На бруцеллогидролизат						На бруцеллин					
	Пальпебрально			Внутрикожно			Внутрикожно					
	Реагиро полож.	В том числе с оценкой			Реагиро полож.	В том числе с оценкой			Реагиро полож.	В том числе с оценкой		
+++		++	+	+++		++	+	+++		++	+	
564	33	3	13	17	29	1	12	16	28	-	11	17

Из таблицы видно, что на пальпебральное введение бруцеллогидролизата реагировало больше овец, чем на внутрикожное введение бруцеллина, и реакции у них выражены более интенсивно. Бруцеллогидролизат оказался более активным аллергеном, чем бруцеллин и при внутрикожном применении.

Результаты данного опыта еще раз подтвердили, что для аллергической диагностики бруцеллеза овец наиболее эффективной является

пальпебральная проба бруцеллогидролизатом ВИЭВ.

На пальпебральное и внутрикожное введение бруцеллогидролизата реагировало больше зараженных овец, и реакции у них были выражены более интенсивно, чем на внутрикожное введение бруцеллина.

Это свидетельствует о более высокой активности бруцеллогидролизата как аллергена и пригодности его для исследования овец также внутрикожным методом.

### Обсуждение и выводы

Производственные опыты, проведенные на большом количестве овец в хозяйствах республики Дагестан, показали, что пальпебральная проба бруцеллогидролизата ВИЭВ специфична и у здоровых животных не вызывает аллергических реакций. Овцы из благополучных по бруцеллезу отар с отрицательными результатами РА, РСК и внутрикожной аллергической пробы не реагировали и на двукратное введение бруцеллогидролизата с интервалом в 48 часов.

В благополучных по бруцеллезу отарах пальпебральная проба бруцеллогидролизата ВИЭВ выявила в среднем на 2,8-3,4% больше реагирующих на бруцеллез овец, чем внутрикожная проба бруцеллином, и реакции на нее были выражены более отчетливо.

Большое преимущество бруцеллогидролизата для диагностики бруцеллеза заключается в том, что однократным введением этого препарата выделяется не меньше положительно реагирующих овец, чем двойной внутрикожной пробой бруцеллином

Двукратная пальпебральная проба еще более эффективна. На повторное введение

бруцеллогидролизата через 48 часов после первой инъекции реагировало в разных отарах дополнительно от 1,1 до 5,1% зараженных овец.

Несмотря на высокую чувствительность, пальпебральная проба бруцеллогидролизата не выявляет в неблагополучных отарах всех зараженных бруцеллезом животных.

Для более полного выявления бруцеллезных овец следует пользоваться комплексным серологическим и аллергическим методом диагностики. Применение пальпебральной пробы повышает эффективность аллергической диагностики бруцеллеза овец.

Бруцеллогидролизат как аллерген является более активным препаратом, чем бруцеллин, и пригоден для исследования овец не только пальпебральным, но и внутрикожным методом.

Пальпебральная проба бруцеллогидролизатом ВИЭВ является ценным методом для массовых диагностических исследований овец на бруцеллез, особенно в условиях отгонного животноводства. При этом значительно облегчается труд ветеринарных специалистов и устраняется возможность диагностических ошибок.

### Список литературы

1. Амосов Г.Г. Изучение антигенных и иммуногенных свойств вакцины из штамма *Brucella abortus 75/79-AB* в организме северных оленей: автореф. дис. ... канд. вет. наук. - Якутск, 2006.- 23 с.
2. Бабкин, А.Ф. Применение роз бенгал пробы на животных, зараженных вакцинами и вирулентными штаммами бруцелл / Бабкин А.Ф., Орлова В.А., Ивановская Л.Б. // Ветеринария. -Киев. - 1984. - Вып.59. - С.5-7.
3. Дифференциация вакцинированных и больных бруцеллезом животных / Чекишев В.М., Файзрахманов Ш.Р., Киселев Е.А. и др. // Ветеринария. - 1993. - № 8. - С.25-29.
4. Дорофеев, К.А. Изучение сухой бруцеллезной вакцины из штамма 19 на крупном рогатом скоте / Дорофеев К.А., Путимов В.М. // Ветеринария. - 1943. - №4. - С.30-31.
5. Ездакова И.Ю. Рецепторы иммунного узнавания у животных / И.Ю Ездакова. - М.: Компания Спутник, 2008. - 88 с.
6. Жарова Л.В. Эффективность конъюнктивального метода иммунизации овец против бруцеллеза вакциной из штамма 19: Автореф. дисс. .... канд. вет. наук. - Новосибирск, 2002. -21с.
7. Касымов Т.К. Испытание противобруцеллезных вакцин в Кыргызстане / Касымов Т.К. //Ветеринария,- 2001,- № 7,- С. 21-23
8. Разработка технологии получения и доклиническое изучение антиген-полимерной бруцеллезной вакцины / Петров Р.В., Хайтов Р.М., Некрасов А.В. и др.// Ж. Аллергия, астма и клиническая иммунология. - 2001. - №1. -С.12-15.
9. Ременцова, М.М. Материалы по природной очаговости бруцеллеза в Казахстане: Природная очаговость болезней человека и краевая эпидемиология. - М.: Медгиз, 1954, - С. 157-167.
10. Human neoruberculosis with intracerebral granuloma caused by a marine mammal *Brucella* spp. / Sohn A, Probert A, Glaser C, Gupta N. et al.// Emerg. Infect. Dis. 2003. -V. - 9. -N4. P. 485-488.

### References

1. Amosov G.G. The study of antigenic and immunogenic properties of the vaccine strain of *Brucella abortus 75/79-AB* in the organization of the northern arms: Author. diss. .cand. wet Sciences: 16.00.03 / G.G. Amos; YSAA, - Yakutsk, 2006.-23 P.
2. Babkin, A.F. Use of bengal roses on animals infected with vaccines and virulent *Brucella* strains / Babkin A.F., Orlova V.A., Ivanovskaya L.B.// Veterinary medicine.- Kiev, 1984. - Vol.59. - C.5-7.
3. Differentiation of animals vaccinated and sick with brucellosis / Chekishev V.M., Faizrakhmanov Sh.R., Kiselev E.A. et al. // Veterinary Medicine. -1993. - № 8.P.25-29.
4. Dorofeev, K.A. Study of dry brucella vaccine from strain 19 on cattle / Dorofeev KA, Putimov V.M. // Veterinary medicine. -1943. -№4.-p.30-31.
5. Ezdakova I.Yu. Immune recognition receptors in animals / I.Yu. Ezdakova.-M .: Sputnik + Company, 2008.-88s.
6. Zharova L.V. The effectiveness of conjunctival immunization method of sheep against brucellosis vaccine from strain 19: Author's abstract. diss. .Cand.wet Sciences: 16.00.03 / L.V. Zharov; IEVSi DV, - Novosibirsk, 2002.-21s.

7. Kasymov T.K. Test of antibrucella vaccines in Kyrgyzstan / Kasymov TK // *Veterinary Medicine*, - 2001, - № 7, - P. 21-23
8. Development of production technology and preclinical study of antigen-polymeric brucella vaccine / Petrov R.V., Khaitov P.M., Nekrasov A.B. et al. *J. Allergy, asthma, and clinical immunology*. 2001. -№1. - С.12-15.
9. Rementsova, M.M. Materials on the natural foci of brucellosis in Kazakhstan: Natural foci of human diseases and regional epidemiology / Rementsova M.M.// *M. : Medgiz*, 1954, - P. 157-167.

УДК 619:617:639

### ВЛИЯНИЕ ТИОПЕНТАЛ-НАТРИЕВОЙ ОБЩЕЙ АНЕСТЕЗИИ НА КОЛИЧЕСТВО ТРОМБОЦИТОВ В КРОВИ СОБАК

Ш.С. ДИБИРОВ, канд. вет. наук, доцент  
ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, г. Махачкала

#### INFLUENCE OF SODIUM TIOPENTAL GENERAL ANESTHESIA ON THE NUMBER OF TROMBOCYTES IN THE BLOOD OF DOGS

SH.S. DIBIROV, Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor  
Dagestan State Agricultural University, Makhachkala

**Аннотация.** Нами проведено исследование для определения влияния тиопентал-натриевой общей анестезии на количество тромбоцитов в крови клинически здоровых собак.

В опыте были использованы девять собак, из них три контрольные, шесть подопытные. Шести подопытным животным ввели внутривенно двухпроцентный раствор тиопентал-натрия на физиологическом растворе в подкожную вену предплечья из расчета 20 миллиграмм сухого вещества на килограмм живой массы. Кровь у подопытных и контрольных животных брали утром до кормления, а в день опыта – до введения анестетика животным. Количество тромбоцитов определяли по методике Фолио. Состояние животных и физиологические параметры определяли общими методами исследования.

На протяжении всего опыта (21 сутки), наиболее выраженные изменения в количественном составе тромбоцитов обнаружены у собаки № 6 и составили 10 тыс/мкл. При этом, количество тромбоцитов уменьшилось с 396 тыс/мкл до введения анестетика до 391 тыс/мкл через сутки после введения, а затем увеличилось до 401 тыс/мкл на 21-е сутки. У всех остальных животных разница составила менее 10 тыс/мкл.

При этом в пробах крови, взятых в динамике, нет четко выраженной тенденции ни в сторону увеличения количества тромбоцитов, ни в сторону уменьшения. За время опыта обнаружены лишь незначительные колебания как в одну, так и в другую стороны, как у подопытных, так и у контрольных животных.

Таким образом, полученные нами результаты свидетельствуют, что тиопентал-натрий не оказывает существенного влияния на количественный состав тромбоцитов в крови собак.

**Ключевые слова:** общая анестезия, тиопентал-натрий, собаки, кровь, тромбоциты, контрольная группа, подопытная группа.

**Abstract.** The effect of thiopental sodium general anesthesia on the number of thrombocytes in peripheral blood of dogs.

Nine dogs had been used in the experiment, three of them were control dogs, six of them were experimental. Two-percent solution of tiopental-sodium on physiological solution was injected into a hypodermic vein (subcutaneous vein) of a forearm at the rate of 20 milligrams of solid on kilogram of live weight. Blood from experimental and control animals was taken in the morning before feeding and on the day of experimental blood was taken before anesthetic injection. Quantity of thrombocytes were determined by the standard technique fo Fonio. The condition of the animals and physiological parameters were determined by the general methods of a research.

Throughout the experiment (21 days), the most significant changes were found in a dog № 6 and contents 10 thousand/mcl. of thrombocytes. At the same time, the quantity of thrombocytes has decreased from 396 thousand/mcl. before the injection of anesthetic down to 391 thousand/mcl in a day after injection, and then has increased to 401 on the 21st day. All other animals the difference has the difference less than 10 thousand/mcl.

At the same time in the blood samples taken in dynamics there is no tendency neither towards increase in quantity of thrombocytes, nor towards reduction. Only minor fluctuations both in experimental and control animals were found.

Established that thiopental-sodium has no significant effect on the quantitative composition of red thrombocytes of dogs.

**Keywords:** general anesthesia, thiopental sodium, dogs, blood, thrombocytes, control group, experimental group.

### Введение

В последнее время в Республике Дагестан, как и в стране в целом, появилось большое количество декоративных пород собак и кошек. Известно, что чистопородные животные более восприимчивы к различным заболеваниям и нуждаются в постоянном уходе. Такие животные нуждаются и в постоянном ветеринарном контроле и обслуживании. Кроме того, такие собаки и кошки нуждаются и в более тщательном контроле их состояния в момент оперативных вмешательств, особенно – проводимых на фоне общей анестезии (наркоза).

Владельцы чистопородных и ценных животных готовы оплачивать для своих питомцев всё более дорогие профилактические мероприятия и лечебные процедуры. Таким образом, в республике наблюдается тенденция роста спроса на квалифицированное ветеринарное обслуживание мелких домашних животных, на всё более сложные и продолжительные оперативные вмешательства у собак и кошек.

Практикующие ветеринарные врачи чаще стали применять оперативные методы лечения при хирургических заболеваниях. Всё чаще у собак и кошек (как у самцов, так и у самок) стали проводить кастрации с целью облегчения их содержания. Также чаще стали проводить полостные операции на органах брюшной полости и остеосинтез при переломах костей конечностей. Такие сложные и относительно продолжительные операции требуют анестезию, адекватную наносимой во время операции травме.

Для собак и кошек основным методом анестезии при оперативных вмешательствах является общее обезболивание. Одним из наиболее часто применяемых препаратов для общей анестезии собак и кошек является тиопентал-натрий [1, 3, 4, 11].

Общая анестезия достигается путём глубокого угнетения деятельности центральной нервной системы. При этом наблюдаются серьезные изменения в функциях жизненно важных органов, при ошибках анестезиолога, угрожающих жизни и здоровью пациента. Это вызывает необходимость изучения влияния применяемых при общей анестезии препаратов на функции жизненно важных органов, которые отражаются на составе крови.

Состав крови во многом зависит как от состояния организма в целом, так и отдельных его органов и тканей. При нарушении их функций меняется как биохимический, так и морфологический состав крови [2, 6, 9, 10, 11, 12].

Кровяные пластинки (тромбоциты) наряду с эритроцитами и лейкоцитами называются третьими форменными элементами крови [9, 11].

«Тромбоциты (от греч. thrombos – сгусток и kytos – вместилище, здесь - клетка) – кровяные пластинки, бляшки Биццоцери,- форменные элементы крови. Т. имеют округлую или овальную форму, ср. размер 2 мкм. В Т. различают периферическую стекловидную зону (гиаломер) и центральную зернистую (гранулоцит). При травме кровеносного

сосуда происходит агрегация и агглютинация Т. и образование белого пластинчатого тромба, служащего ядром, вокруг которого выпадают нити фибрина и осаждаются эритроциты. Т. содержат около 11 факторов, участвующих в свёртывании крови. При некоторых заболеваниях снижение числа Т. и изменение их свойств вызывает кровоточивость» [11].

«Гиаломер красится по Романовскому-Гимза в голубой цвет, грануломер – в фиолетовый. Грануломер состоит из 5-10 фиолетовых зёрен». В свёртывании крови гиаломер и грануломер выполняют важные функции. Гиаломер выделяет тромбокиназу, а грануломер – ретрактозим, имеющий большое значение в процессе отжимания сгустком сыворотки (ретракция сгустка) [9].

«Тромбоциты – это бесцветные форменные элементы крови, отвечающие за свёртываемость (гемостаз) крови и регенерацию повреждённых сосудов. Отклонения от нормальных значений тромбоцитов в крови могут сигнализировать о таких серьёзных заболеваниях, как тромбоз, атеросклероз, рак, астма, ишемическая болезнь сердца, инфаркт миокарда и многих других. Для оценки состояния тромбоцитов используется не только показатель их количества в плазме крови, но также время её свёртываемости.

Относительно недавно установлено, что тромбоциты также играют важнейшую роль в заживлении и регенерации повреждённых тканей, выделяя из себя в повреждённые ткани факторы роста, которые стимулируют деление и рост клеток.

Другими, вспомогательными, функциями тромбоцитов являются транспортная (процесс переноса гормонов и ферментов) и фагоцитарная (уничтожение вирусов и антигенов).

Уменьшение количества тромбоцитов в крови может приводить к кровотечениям. Увеличение же их количества ведет к формированию сгустков крови (тромбоз), которые могут перекрывать кровеносные сосуды и приводить к таким патологическим состояниям, как инсульт, инфаркт миокарда, легочная эмболия или закупоривание кровеносных сосудов в других органах тела.

Повышенное содержание тромбоцитов может свидетельствовать о наличии следующих патологий: онкологические заболевания, включая лейкоз и гемобластоз; воспалительные процессы в острой или хронической формах; анемии различной этиологии; туберкулез; лимфогранулематоз.

Пониженное содержание тромбоцитов возможно при беременности, а так же при патологиях: вирусные и бактериальные инфекции, аутоиммунные заболевания; дефицит витамина В12 и фолиевой кислоты; некоторые виды анемий; спленомегалия. Кроме того, тромбопения может быть после гемотрансфузии, в результате приёма некоторых лекарственных препаратов и при врождённой тромбопении.

Уменьшение количества кровяных пластинок ниже критического уровня обычно сопровождается развитием геморрагического синдрома.

В физиологических условиях снижение числа тромбоцитов наблюдается при усилении парасимпатических влияний после парентерального введения гистамина (перераспределение тромбоцитов).

В общем анализе крови уровень тромбоцитов является одним из обязательных показателей» [9, 12].

Таким образом, с уверенностью можно утверждать, что уменьшение количества тромбоцитов в крови животных, в том числе при общей анестезии, может привести к повышению кровоточивости сосудов в оперируемых тканях и к потере большого количества крови при продолжительных операциях, а при увеличении – к образованию тромбов и эмболии сосудов различных органов.

Это приводит к осложнениям как во время операции, так и в послеоперационном реабилитационном периоде. В связи с этим, изучение влияния общей анестезии с применением тиопентал-натрия на количество тромбоцитов в крови животных во время оперативных вмешательств, представляется нам важной задачей, имеющей практическое значение.

В доступной литературе мы не нашли данных о влиянии тиопентал-натриевой общей анестезии на количество тромбоцитов в крови собак.

#### **Цель исследования**

Целью проведённого опыта являлось определение влияния тиопентал-натриевой общей анестезии на количественный состав тромбоцитов в периферической крови здоровых собак.

#### **Материалы и методы исследования**

В опыте были использованы девять клинически здоровых собак в возрасте от 12-ти месяцев и старше и массой от десяти до сорока килограмм. Для определения общего состояния и наличия скрытых заболеваний, животных в течение двух недель содержали в клетках. Животных кормили два раза в сутки: утром и вечером. Всех животных кормили одинаково, но с учетом их массы и, соответственно, потребности в объеме получаемого корма.

В течение этого времени ежедневно проводили общее исследование животных (определение габитуса; - исследование кожи и подкожной клетчатки; - поверхностных лимфатических узлов; - видимых слизистых оболочек; - измерение общей температуры тела). Перед проведением опыта у всех животных измерили живую массу. Животных, физиологические показатели которых соответствовали норме, использовали в опыте. Трёх собак поставили в качестве контрольных (тиопентал-натрий не вводили), остальные шесть были

использованы как подопытные.

Для определения влияния тиопентал-натриевой общей анестезии на содержание тромбоцитов в крови животных всем шести подопытным собакам внутривенно ввели двухпроцентный (2%), раствор тиопентал-натрия на физиологическом растворе. Приготовленный таким образом раствор препарата вводили в подкожную вену предплечья из расчета 20 миллиграмм сухого вещества на килограмм живой массы животного.

Первые две трети объема приготовленного раствора вводили относительно быстро, последнюю треть – медленно, в течение 1-1,5 минут. Такая доза тиопентал-натрия обеспечивает состояние общей анестезии у собак продолжительностью от двадцати пяти до сорока минут, в зависимости от индивидуальной чувствительности конкретного животного [1, 2, 3, 4].

Накануне дня опыта (введения анестетика) вечернее кормление пропускали у всех животных. В день проведения опыта животных кормили один раз вечером. Объем корма при этом уменьшили приблизительно вдвое.

Кровь у подопытных и контрольных животных брали утром до кормления, а в день опыта – до введения анестетика животным. Перед взятием крови для предотвращения её свертывания в стерильные пробирки предварительно вносили стандартный 1 % раствор гепарина из расчёта по 1 капле на 2-3 мл крови [3, 10].

Кровь для исследования брали в динамике: 1) - до введения общего анестетика; 2) - через час после пробуждения животных; 3) - через сутки; 4) - трое суток; 5) - семь суток и 6) - двадцать одни сутки после введения препарата. Количество тромбоцитов определяли не позже первого часа после взятия крови у животных. Пробы крови до исследования хранили в бытовом холодильнике при температуре +4° С.

Количество тромбоцитов в каждой пробе крови определяли по общепринятой методике. «В основе всех методов определения количества пластинок (тромбоцитов) лежит прибавление к крови консервирующей жидкости, предохраняющей кровь от свёртывания и пластинки – от агглютинации». Наиболее утвердившимся методом определения количества тромбоцитов в крови является метод Фонио [5, 9, 12].

#### **Результаты исследования**

Для достижения поставленной цели исследования нами были получены и исследованы 54 пробы крови собак. Из них 18 проб были получены от контрольных животных (три головы), 36 – от подопытных (шесть голов).

Биометрическую обработку полученных данных проводили по Лакину Г.Ф. [8].

Результаты биометрической обработки полученных данных приведены в таблице.

**Таблица – Биометрия количества тромбоцитов в крови собак**

Время взятия крови	Группы					
	Контрольная (n=3)			Опытная (n=6)		
	M±m (тыс/мкл)	Б (тыс/мкл)	Cv (%)	M±m (тыс/мкл)	Б (тыс/мкл)	Cv (%)
До введения	408.7±36.7	51.6	12.6	426.8±21.2	47.4	11.1
1 час	404.3±36.2	51.0	12.6	423.8±20.8	46.7	11.0
1 сутки	406.0±37.3	52.6	13.0	425.5±20.8	46.7	11.0
3 суток	406.0±35.2	49.7	12.2	426.2±22.1	49.5	11.6
7 суток	407.7±34.1	48.1	11.8	425.7±21.3	47.7	11.2
21 сутки	403.3±35.1	49.5	12.3	427.3±21.2	47.5	11.1

#### Обсуждение результатов исследования

По литературным данным, количество кровяных пластинок в крови животных сильно варьирует [6, 7]. Количество тромбоцитов в крови собак в среднем составляет 400 тыс/мкл, с колебаниями от 250 до 550 тыс/мкл (по А.А.Кудрявцеву).

Полученные нами результаты совпадают с литературными данными.

Результаты нашего опыта свидетельствуют, что тиопентал-натриевая общая анестезия не вызывает ощутимых колебаний в количественном составе тромбоцитов в крови у подопытных собак по сравнению с контрольными.

На протяжении всего опыта (21 сутки) разница между предельными минимальными и максимальными значениями обнаружены у опытной собаки № 6 и составила 10 тыс/мкл (391- 401). У опытных собак № 4 и 8 разница составила 9 тыс/мкл. У контрольных собак № 3 и 1 разница составила 8 и 7 тыс/мкл соответственно. При этом в пробах крови, взятых в динамике, нет чётко выраженной тенденции ни в сторону увеличения количества тромбоцитов, ни в сторону уменьшения, коррелирующей с введением общего анестетика. Обнаружены лишь незначительные колебания, как в сторону увеличения, так и в сторону уменьшения, как у подопытных, так и у контрольных животных, что говорит об отсутствии связи колебаний количества тромбоцитов с введением тиопентал-натрия в организм.

У всех остальных животных разница составила 6 тыс/мкл и менее, как в опытной группе, так и в контрольной.

Биометрическая обработка материалов опыта подтверждает достоверность полученных результатов и обоснованность сделанного вывода.

Так, до введения препарата у животных

опытной группы количество тромбоцитов составляло 426.8 тыс/мкл, что на 16.1 тыс/мкл превышает показатели животных контрольной группы.

В течение опыта количество тромбоцитов не оставалось неизменным, как в контрольной группе, так и в опытной, что вполне закономерно ([6, 7, 9, 10, 11, 12]). За 21 сутки исследования изучаемый показатель в контрольной группе менялся незначительно: 5.4 тыс/мкл, что составляет 1,32 % от исходной величины показателя.

В опытной группе во все изучаемые периоды количество тромбоцитов крови также менялось незначительно. Через час после введения анестетика исследуемый показатель у опытных животных уменьшился на 3 тыс/мкл и увеличился на 3.5 тыс/мкл на 21 сутки, что находится на уровне 0.70 и 0.82 % соответственно от их величины у этих же животных до введения анестетика.

Как отмечалось выше, до введения препарата между животными обеих групп наблюдалась разница исследуемого показателя в 16.1 тыс/мкл, имеющая достоверный характер. Аналогично, во все изучаемые периоды между контрольной и подопытной группами также отмечалось различное содержание тромбоцитов в крови: разница между средними значениями находится на уровне 18.0-24.0 тыс/мкл. Однако, внутри группы разница в величине изучаемого показателя до введения препарата и во все дни взятия крови после введения незначительна и недостоверна.

#### Выводы

Таким образом, полученные нами результаты исследования и биометрическая обработка полученных показателей позволяют сделать вывод, что тиопентал-натриевая общая анестезия у собак не вызывает значительных изменений количественного состава кровяных пластинок (тромбоцитов).

#### Список литературы

1. Бунятян А.А., Буров Н.Е., Гологорский В.А. и др. Руководство по анестезиологии. – М.: Медицина, 1997, - 640 с.
2. Георгиевский В.И.. Физиология сельскохозяйственных животных. – М.: ВО «Агропромиздат», 1990, - с. 187-196.
3. Дибиров Ш.С. Влияние чистой тиопентал-натриевой общей анестезии на количество лейкоцитов в периферической крови здоровых собак // Проблемы развития АПК региона.- - 2014, - № 1(17). – С. 35-37.
4. Дибиров Ш.С. Результаты подкожного применения тиопентал-натрия у собак и кошек. // Проблемы ветеринарии в Дагестане в современных условиях: материалы республиканской научно-практической конференции. – Махачкала, 2000, - с. 63.

5. Джамбулатов М.М., Османов А.Р., Абдулхамидова С.В., Хамидов С.Д. Методики исследования крови животных (методические указания для студентов ветеринарного факультета), 1983, ч. 1.
6. Карпуть И.М. Гематологический атлас сельскохозяйственных животных. – Минск: Ураджай, 1986, - 180 с.
7. Конопатов Ю.В., Рудаков В.В. Биохимические показатели кошек и собак в норме и при патологии. – СПб.: Владимир, 1998. - 38 с.
8. Лакин Г.Ф. Биометрия. – М.:Высшая школа, 1980. - 291 с.
9. Предтеченский В.Е. Руководство по лабораторным, клиническим исследованиям. – М.: Медицина, 1964.
10. Симонян Г.А., Хисамутдинов Ф.Ф. Ветеринарная гематология. – М.: Колос, 1995. - 248 с.
11. Скрябин К.И., Бакулов И.А., Беспалов Л.И. и др. Ветеринарная энциклопедия. – М.: Советская Энциклопедия, 1975. - т. 6. - с. 98.
12. <http://www.kp.ru/guid/chto-pokazyvaet-analiz-na-trombotsity.html>

### References

1. Bunyatyay A.A., Burov N.E., Gologorsky V.A. etc. *Guide for anesthesiology*. - M, «Medicine», 1997, 640 pages.
2. Georgievsky V. I. *Physiology of farm animals*. – M, Agropromizdat, 1990, pages 187-196.
3. Dibirov Sh. S. *Influence of pure tiopental-sodium general anesthesia on quantity of leukocytes in peripheral blood of healthy dogs*. //Scientific and practical magazine «Development problems of agro-industrial complex of thy region». - Makhachkala, 2014, № 1(17), page 35.
4. Dibirov Sh. S. *Results of hypodermic use of tiopental-sodium for dogs and cats*. //Materials of the republican scientific and practical conference «Problems of Veterinary science in Dagestan in modern conditions». - Makhachkala, 2000, page 63.
5. Dzhambulatov M.M., Osmanov A.P., Abdulkhamidova S.V., Khamidov S.D., *Methods of animals blood research 1983, part 1*.
6. Karput I.M. *Hematologic atlas of farm animals*. - Minsk, «Uradzhay», 1986, 180 pages.
7. Konopatov Yu.V., Rudakov V.V. *Biochemical evidence cats and dogs of normal and of pathology*. – Saint-Petersburg, «Vladimir», 1998, 38 pages.
8. Lakin G.F. *Biometrics*. - M, «Higher school», 1980, 291 pages.
9. Predtshensky B.E.. *Guide for clinical, laboratory reserch*. – М.: «Medicine», 1964, 640 pages.
10. Simonyan G.A., Hisamutdinov F.F. *Veterinary hematology*. – М.: "Kolos", 1995, pages 14-27.
11. Skryabin K.I., Bakulov I.A., Bespalov L.I. etc. *Veterinary encyclopedia*. – М.: «The Soviet Encyclopedia», 1975, v. 6, p. 98.
12. <http://www.kp.ru/guid/chto-pokazyvaet-analiz-na-trombotsity.html>.

УДК 636.2:626.082.2

## ЭФФЕКТИВНЫЙ СПОСОБ УСКОРЕНИЯ СЕЛЕКЦИИ ЖИВОТНЫХ НА ПОВЫШЕНИЕ ПРОДУКТИВНОСТИ И ОЗДОРОВЛЕНИЕ СТАДА

**А.К. КАДИЕВ**, д-р биол. наук, профессор

**Р.А. КАДИЕВА**, магистрант

**ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ**, г. Махачкала

### AN EFFECTIVE WAY TO ACCELERATE THE SELECTION OF ANIMALS TO INCREASE PRODUCTIVITY AND IMPROVE THE HEALTH OF THE HERD

**A. K.KADIEV**, Doctor of Biological sciences, professor,

**R. A. KADIEVA**, Master student

**Dagestan State Agricultural University, Makhachkala**

**Аннотация.** Регулирование соотношения полов потомства имеет важное производственно-экономическое значение. Использование сексированной спермы, базирующейся на генетической основе селекции, хотя и несколько снижает показатель плодотворной случки, становится одним из важных факторов эффективности животноводства и устойчивости производства. Одновременно использование этого метода в селекции способствует оздоровлению стад от лейкоза, иммунодиффузии, других распространенных заболеваний, и быстрее происходит замена больного поголовья на здоровый молодняк.

**Ключевые слова:** селекция, соотношение полов, сексирование семени, эффективность, устойчивость, плодотворная случка, регулирование пола, методы, факторы влияния.

**Annotation.** The regulation of the sex ratio of offspring is of great industrial and economic importance. The use of sexed semen based on genetical selection, although somewhat reducing the rate of fruitful mating, is becoming an important factor in the efficiency of livestock production and sustainability. At the same time, the use of this method in



*breeding contributes to the improvement of herds from leukemia, immunodiffusion, and other common diseases, and faster replacement of sick livestock for healthy young animals.*

**Keyword:** *selection, sex ratio, semen sexing, efficiency, stability, fruitful mating, sex regulation, methods, influence factors.*

В последние десятилетия произошел прорыв в селекции, связанный с использованием достижений генетики в технологии воспроизводства поголовья скота, в частности с использованием геномной оценки в селекции и коммерческого использования сексированного семени в искусственном осеменении. Геномная селекция позволяет сократить интервал между сменяющимися поколениями и ускорить генетическое совершенствование поголовья. Использование сексированной спермы относится к отрасли репродуктивной биотехнологии [2,3]. Однако она базируется на генетической селекции (в основе развития пола индивидуума лежат хромосомное определение пола и генетические закономерности его наследования).

Известно, что большинством генетических процессов в практике разведения животных можно управлять посредством селекции. Учитывая, что особи разных полов отличаются по уровню своей продуктивности (например, мясная) и даже по возможности продуцирования продуктов или отсутствия таковой (молочная продуктивность), регулирование соотношения полов потомства имеет важное производственно-экономическое значение. В связи с этим пол особи считается наиболее важной генетической характеристикой (Сейдел, 2003). В природе обычно соотношения полов почти у всех видов организмов бывает близким: 50% самцов на 50% самок.

Принимая во внимание различия в хозяйственной ценности особей разных полов в зависимости от производственного направления, сексирование семени производителя может стать одним из важных факторов эффективности животноводства и устойчивости производства [3;7;8;11].

Существуют несколько направлений сексирования семени (на основе различий в размерах сперматозоидов с X и с Y хромосомами, размерах и количестве ДНК в них и т.д.). Методики сексирования семени производителей совершенствуются. Применение новейших биотехнологий привело к появлению новой методики под торговой маркой Sexed ULTRA 4M (ультрасексирование спермы с получением концентрации в 4 миллиона сперматозоидов), что позволяет поддерживать показатель плодотворных осеменений на уровне применения традиционной спермопродукции.

В последнее время более перспективными считаются методики сексирования спермы, основанные на различии в размерах и содержании ДНК в половых хромосомах (в пределах 4%). Количественное содержание ДНК определяется окрашиванием вещества Hoechst 33342 (H33342), которое проникает в мембрану клетки и связывается избирательно с А/Т парой азотистых оснований. Этот

краситель с помощью метода проточной цитометрии обеспечивает высокую точность (возбуждающая/излучающая – максимально около 350/460 nm) определения количества ДНК в живых клетках. Молекулы ДНК, связанные с красителями H33342, возбуждаются лазером. Сперма, проходя два флуоресцентных детектора, которые измеряют интенсивность сигналов (она зависит от количества флуоресцирующих молекул, связанных с ДНК) с помощью компьютера дифференцируется на фракции сперматозоидов с X- и Y-хромосомами.

Исследованиями установлены некоторые межпородные различия в содержании ДНК в разных половых хромосомах. У джерсейской породы, например, различия в количестве ДНК между сперматозоидами с X и с Y хромосомами составляет 4,22%, у ангусской – 4,07%, у голштинской – 4,01% и у породы браман – 3,7% (Гарнер, 2006).

По принятой технологии сексирование спермы осуществляют после сбора и оценки ее качества. Она предусматривает разбавление спермы соответствующими буферами, удаление семенной плазмы и регулирование концентрации клеток в оптимальном диапазоне и инкубация ее для окрашивания при оптимальной концентрации H33342. После этого ее сепарируют с использованием лазерного луча.

В процессе сепарирования сперматозоиды в разбавителе, проходя через трубу фотоэлектронных умножителей, разбиваются кристаллическим вибратором на отдельные капли, содержащие одиночные сперматозоиды. Затем их сортируют в электрическое поле с помощью биметаллических пластин разной полярности. Капельки с X и Y хромосомами размещаются на противоположных электрических зарядах (Джонсон, 2000; Зайдель & Гарнер, 2002). Этот метод позволяет с точностью 90% разделить сперматозоидов на фракции с X и с Y хромосомами, т.е. получить желаемую фракцию.

Сексирование семени особенно широко и эффективно применяют в молочном скотоводстве. Его использование в мясном животноводстве тоже может стать многообещающим.

Относительно давно практикуют осеменение коров сексированным семенем в Краснодарском крае. Работа по использованию сексированного семени в молочном скотоводстве уже несколько лет проводится и в Дагестане (ОАО «Кизляр агрокомплекс»).

Осеменение телок фракцией семени, на получение самок в связи с серьезными проблемами в воспроизводстве, во многих хозяйствах, представляет в настоящее время наибольший интерес. Поскольку для осеменения коров применяется семя только от быков с высокой племенной ценностью, с хорошим здоровьем и с хорошей наследственностью по

благополучности отелов, при использовании сексированной спермы хозяйства имеют возможность получать до 90% потомства желательного пола – телок – потомков высокоценных быков. При этом генетический прогресс (повышение продуктивности) в стадах достигается значительно быстрее. Одновременно происходит оздоровление стад от лейкоза, иммунодиффузии и других распространенных заболеваний, быстрее происходит замена больного поголовья на здоровый молодняк.

Недостатком использования сексированного семени в воспроизводстве является более низкий показатель оплодотворения коров и выход телят на 100 маток по сравнению с применением несексированного семени. Показатель плодотворного осеменения телок не превышает 56-58 %, (Усенко В.В. и др., 2014). Выход телят на 100 коров при использовании сексированного семени составляет 52-55 голов, тогда как при осеменении несексированным – 81-86 голов. Как отмечают авторы, нередко выход телочек при осеменении коров сексированным семенем не дает заявленной гарантом величины в 90 % от показателя плодотворного осеменения. Эксперты считают, что отсутствие соответствия результатов производственного применения строго регламентированным показателям гарантийных обязательств производителя сексированного семени, является тревожным сигналом, требующим серьезной проверки и разбирательства [9]. При этом отмечается также снижение показателя продолжительности хозяйственного использования коров – всего 1,8 лактации [7;8;].

Другим препятствием широкому применению сексированного семени является дороговизна продукта, что снижает характеристику финансовой деятельности предприятия.

На уровень эффективности применения сексированного семени для получения потомства желательного пола влияет множество факторов:

уровень организации производства в хозяйстве, степень развитости организма осеменяемых животных, кондиция животного в период охоты и осеменения и др [4;5].

Анализ факторов, влияющих на процент оплодотворяемости животных сексированным семенем в молочных стадах, дает неоднозначные результаты [9;10]. В разных хозяйствах при осеменении сексированным семенем получают большой разброс результатов оплодотворения (от 30% до 65%) и выхода особей желательного пола (77 – 100%).

Исследования показали, что лучшие результаты применения сексированного семени получаются при его использовании для осеменения телок, которые идут в случку первый раз [6;10]. Существенным условием, обеспечивающим успех при использовании для осеменения сексированного семени, является также здоровье стада в целом и каждого животного в отдельности [2]. Значительное влияние на результаты оплодотворяемости осемененных животных новым продуктом оказывает наличие инфекции, в частности инфекционного ринотрахеита. Чем больше в период выращивания животные болеют респираторными заболеваниями, тем хуже результаты оплодотворения. Не рекомендуется также осеменение семенем, разделенным на фракции по «полу», в период различных стрессовых ситуаций, в жару, в раннем возрасте и раньше, чем при традиционном семени.

Не менее важным условием высокой результативности осеменения сексированным семенем является точность определения начала половой охоты у телок и выбор времени их осеменения, соблюдение санитарно-гигиенических технологических норм при проведении манипуляций с семенем и при осеменении животных.

В мясном и мясомолочном скотоводстве осеменение сексированным семенем также дает неплохие результаты даже на возрастном поголовье коров.

#### Список литературы

1. Дунин И.. Эффективность осеменения телок сексированным семенем / И. Дунин, А. Ерохин, М. Дунин, А. Кочетков // Молочное и мясное скотоводство. - 2011. -N 3. - С. 9-11.
2. Кошаев А.Г. Здоровье животных - основной фактор эффективного животноводства / А.Г. Кошаев, В.В. Усенко, А.В. Лихоман // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал Куб.ГАУ) [Электронный ресурс]. - Краснодар: Куб-ГАУ, 2014. - №05(099). – С. 1431-1442.
3. Кошаев А.Г. Использование биотехнологических методов воспроизводства для повышения экономической эффективности производства говядины / А. Г. Кошаев, И. В. Щукина // Ветеринария Кубани. - 2014. - № 5. - С. 17-21.
4. Краткое руководство по репродукции животных. Крупный рогатый скот часть 1 и 2. Издание Intervet International bv 060200.12.09 10-е издание, исправленное и дополненное, 2009 г. Перевод: Давыдова Н.Ю., 2012.
5. Леонардо Ф.С. Брито. Прогресс в производстве сексированного семени. Advances-in-semen-production- (rus.) - 2017.
6. Медведев Г.Ф. Эффективность осеменения телок голштинской породы сексированной спермой и причины снижения их воспроизводительной способности после первого отела / Г.Ф. Медведев, Н.И. Гавриченко, С.К. Сорокина // Животноводство и ветеринарная медицина. - 2012. -№ 2(5). - С. 36-40.
7. Милованов В.К. Направления и перспективы искусственного регулирования соотношения полов в потомстве / В.К. Милованов, А.С. Ерохин // Сельское хозяйство за рубежом. - 1980. - № 1. - С. 43-47.

8. Мировой опыт применения разделенной по полу спермы быков. [Электронный ресурс]. - <http://genome-gro.com/news?view=11034> - 16.11. 2012.
9. Усенко В.В. Опыт и перспективы использования сексированного семени для увеличения поголовья молочных коров на Кубани / В.В. Усенко, А.Г. Кошчаев, А.В., Лихоман, Р.Д. Литвинов // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) - Краснодар: КубГАУ, 2014. - №07(101). С. 953-967.
10. Сибэгатуллин Ф.С. Сексированное семя (семя, разделенное по половому признаку) – новый метод воспроизводства стада / Ф.С. Сибэгатуллин, С.А. Холодков, Г. С. Шарафутдинов, Р. Р Шайдуллин // Ветеринарный врач. - 2009. - № 1. - С. 55-56
11. Черняк Н., Гончарук О. Сексированное семя – инновация в молочном скотоводстве на этапе управления воспроизводством стада // Молоко и ферма, - 2012. - №4. – С. 58-62.

### References

1. Dunin I. Efficiency of insemination of heifers with sexed semen / I. Dunin, A. Erokhin, M. Dunin, A. Kochetkov // Dairy and beef cattle breeding. - 2011. - N 3. - p. 9-11.
2. Koshchaev A.G. Animal health is a key factor in effective animal husbandry / A.G. Koshchaev, V.V. Usenko, A.V. Likhoman // Polythematic network electronic scientific journal of the Kuban State Agrarian University (Scientific journal Kub.GAU) [Electronic resource]. - Krasnodar: Kub-GAU, 2014. - N ° 05 (099). Pp. 1431-1442.
3. Koshchaev A.G. Using biotechnological methods of reproduction to increase the economic efficiency of beef production / A. G. Koshchaev, I. V. Shchukina // Veterinary Medicine of Kuban. - 2014. - N ° 5. - p. 17-21.
4. Brief guide on animal reproduction. Cattle, parts 1 and 2. Intervet International bv 060200.12.09, 10th edition, revised and augmented, 2009. Translation: Davydova N.Yu., 2012
5. Leonardo F.S. Brito. Progress in the production of sexed semen. Advances-in-semen-production- (rus.) - 2017.
6. Medvedev G.F. Efficiency of insemination of Holstein heifers by sexually produced sperm and the reasons for the decrease in their reproductive ability after the first calving / GF Medvedev, N.I. Gavrichenko, S.K. Sorokin // Animal Husbandry and Veterinary Medicine. - 2012. - N ° 2 (5). - p. 36-40.
7. Milovanov V.K. Directions and prospects of artificial regulation of the sex ratio in the offspring / V.K. Milovanov, A.S. Erokhin // Agriculture abroad. - 1980. - N ° 1. - p. 43-47.
8. World experience in using semen divided by bulls. [Electronic resource].- <http://genome-gro.com/news?view=11034> - 16.11. 2012
9. Usenko V.V. Experience and prospects of using sexed semen to increase the number of dairy cows in the Kuban / V.V. Usenko, A.G. Koshchaev, A.V., Likhoman, R.D. Litvinov // Polythematic network electronic scientific journal of the Kuban State Agrarian University (Scientific journal of KubSAU) - Krasnodar: Kub.GAU, 2014. - N ° 07 (101). Pp. 953-967.
10. Sibagatullin F.S. Sexed semen (semen divided by sex) is a new method of reproduction of the herd / F.S. Sibagatullin, S.A. Kholodkov, G. S. Sharafutdinov, R. R. Shaydullin // Veterinarian. - 2009. - N ° 1. - p. 55-56
11. Chernyak N., Goncharuk O. Sexed semen innovation in dairy cattle breeding at the stage of reproduction management // Milk and Farm, - 2012. - №4. - pp. 58-62.

УДК 636.39(470)

### КОЗОВОДСТВО В ООО «КАЙРАЛ» РЕСПУБЛИКИ АЛТАЙ

Т.Б. КАРГАЧАКОВА<sup>1</sup>, канд. с.-х.наук, с.н.с.

А.И.ЧИКАЛЁВ<sup>2</sup>, д-р с.-х.наук, профессор

Ю.А. ЮЛДАШБАЕВ<sup>3</sup>, д-р с.-х. наук, профессор, член-корр. РАН

<sup>1</sup>Министерство сельского хозяйства РА, Республика Алтай, с. Майма

<sup>2</sup>Горно-Алтайский научно-исследовательский институт сельского хозяйства – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный Алтайский научный центр агробιοтехнологий», Республика Алтай, с. Майма

<sup>3</sup>ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Москва

### GOAT BREEDING IN ООО“KAIRAL”IN THE REPUBLIC OF ALTAI

T.B. KARGACHAKOVA<sup>1</sup>, Candidate of Agricultural Sciences, senior researcher

A.I. CHIKALYEV<sup>2</sup>, Candidate of Agricultural Sciences, professor

Yu.A. YULDASHBAEV<sup>3</sup>, Candidate of Agricultural Sciences, professor, corresponding member of the Russian Academy of Sciences

<sup>1</sup>Ministry of Agriculture of the Republic of Altai, p. Mayma

<sup>2</sup>Gorno-Altai Research Institute of Agriculture - a branch of the Federal Altai Research Center for Agrobiotechnologies, Altai Republic, p. Mayma

<sup>3</sup>Russian State Agrarian University – MTAА named after K.A. Timiryazev, Moscow

**Аннотация.** В Республике Алтай козоводство становится перспективной отраслью. На базе семинского типа горноалтайской породы создана новая порода коз - алтайская белая пуховая. Живая масса в 5-мес. возрасте у козочек алтайской белой пуховой породы превышает по живой массе на 9% козочек семинского типа и на 20% козочек исходной горноалтайской пуховой породы. Козоматки алтайской белой пуховой породы превышают по живой массе на 5% козоматок семинского типа и на 14% маток исходной породы. Поголовье в хозяйстве 3902 коз, маток и козочек старше 64%, получено козлят 96 голов на 100 маток. Животных класса элита – 87,5%, I класса – 8,6%, II класса – 3,9%. Средняя живая масса коз 40 кг, начес пуха 0,722 кг. Рентабельность производства пуха составила 37,5%, козлятины – 5,26%.

**Ключевые слова:** козоводство, продуктивность, племенная работа, порода.

**Annotation.** In the Altai Republic goat breeding is becoming a promising industry. On the basis of the Seminsky type of the Gorno-Altai breed, a new breed of goats has been developed - the Altai white downy. Live weight of 5 months goats of the Altai white downy breed exceeds in live weight by 9% of the goats of the Seminsky type and 20% of the goats of the original Gorno-Altai downy breed. The goats of the Altai white downy breed exceed live weight by 5% of the goats of the Seminsky type and by 14% of the queens of the original breed. The livestock in the farm is 3902 goats, queens and goats over 64%, 96 heads per 100 queens have been produced. The elite class of animals is 87.5%, Class I - 8.6%, Class II - 3.9%. The average live weight of goats is 40 kg, and the fluff is 0.722 kg. The profitability of down production was 37.5%, goat meat - 5.26%.

**Key words:** goat breeding, productivity, breeding, breed.

В Республике Алтай козоводство – это отрасль животноводства, которая способна давать большое разнообразие продуктов питания и сырья. В последнее время, козоводство становится перспективной отраслью во многих странах мира. В Республике Алтай на базе семинского типа горноалтайской породы создана новая порода коз - алтайская белая пуховая (патент на селекционное достижение №4117, зарегистрировано в Государственном Реестре Охраняемых Селекционных

Достижений от 24.06.2008 г.).

Работа по созданию породы продолжалась с 1976 по 2015 годы на козах исходной горноалтайской породы (серая) и различных помесях от козлов – производителей советской шерстной и придонских белых козлов. Вначале был создан и в 2009 году утвержден семинский тип горноалтайской породы (патент 4806), а затем на его основе новая порода (рис. 1).



Рис. 1 - Козел алтайской белой пуховой породы



Рис. 2 – Центральная усадьба ООО «Кайрал»

За этот период были всесторонне изучены ее продуктивные признаки, в частности такие, как живая масса так как от нее в значительной степени зависят пуховая и мясная продуктивность. В 5-мес. возрасте козочки алтайской белой пуховой породы превышают по живой массе на 9% козочек семинского типа и на 20% козочек исходной горноалтайской пуховой породы. По козликам превышение по живой массе создаваемой породы на 6 и 14% соответственно. Козоматки алтайской белой пуховой породы превышают по живой массе на 5% козоматок семинского типа и на 14% маток исходной породы. Живая масса в сравнении с исходной горноалтайской породой больше у козлов на 10% (семинский тип) и

на 13% (исходная порода).

В настоящее время селекционно-племенная работа по совершенствованию этой породы ведется, в ООО «Кайрал», созданном в 1997 году на базе племенного козоводческого совхоза «Ининское». Центральная усадьба хозяйства (рис. 2) образована на землях СПК «Чуй-Оозы», в урочище Ак-Узук и расположена в 8км от села Иня Онгудайского района, в 30 км от районного центра с. Онгудай, 350 км от республиканского центра г. Горно-Алтайска, 450 км от железнодорожной станции г. Бийск и на 710 км Чуйского тракта, недалеко от места слияния Чуи и Катуня.

Главная задача племенного репродуктора –

накопление в стаде животных, отличающихся высокими племенными достоинствами, получение от них молодняка, оценка его продуктивности, реализация их в хозяйства республики и за ее пределы.

Количественный и качественный состав стада соответствует минимальным требованиям, предъявляемым к племенному репродуктору. Штат полностью укомплектован кадрами, племенная работа ведется зоотехником-селекционером и племенным

учетчиком согласно плана селекционно-племенной работы. Бонитировка проводится ежегодно. В целом, в хозяйстве, уровень племенной работы и учет соответствует требованиям племенного репродуктора.

На 01.01.2018 года имелось всего 3902 коз. (табл. 1), в том числе маток и козочек старше 1 года – 2500 гол., или 64% в стаде, получено козлят на 100 маток 96 гол., начесано пуха всего 28,19 ц., в том числе белого – 28,19 ц. Начес пуха на 1 голову в среднем по стаду – 722 г.

**Таблица 1 - Экономические показатели ООО «Кайрал», 2018 г**

Численность коз всего, гол.	3902
Производство пуха, кг	2819
В среднем на 1 козу, г	722
Реализационная цена 1 кг пуха, руб.	800
Себестоимость 1 кг пуха, руб.	500
Прибыль от реализации пуха руб./кг	300
Рентабельность производства пуха, %	37,5
Производство козлятины, ц	360
Реализационная цена 1 кг козлятины, руб.	190
Себестоимость 1 кг козлятины, руб.	180
Прибыль от реализации козлятины руб./кг	10
Рентабельность производства козлятины, %	5,26

В 2018 году пробонитировано 3012 гол., в том числе маток селекционного ядра – 250 гол. Все животные в хозяйстве чистопородные. По результатам бонитировки текущего года животные класса элита составили 87,5%, I класса – 8,6%, II класса – 3,9%. Продуктивные качества коз - начес пуха 0,722 кг, средняя живая масса 40 кг.

ООО «Кайрал» - одно из ведущих козоводческих хозяйств Республики Алтай по поставкам высококлассных племенных животных. За последние годы реализовано 1050 гол племенных коз. На должном уровне поставлен зоотехнический и племенной учет животных. В хозяйстве ведется индивидуальный учет продуктивности козлов-производителей и маток и племенного молодняка составляются племенные карточки, журналы случки, ягнения, отбивки, выращивания молодняка, индивидуальной бонитировки, начеса пуха и сводные ведомости бонитировки.

Хозяйство благополучно по особо опасным,

инфекционным и иным болезням сельскохозяйственных животных. Все профилактические обработки проводятся согласно противоэпизоотического плана.

Иммуногенетической экспертизе достоверности происхождения животных, проведенной в лаборатории биотехнологий ФГБНУ СФНЦА РАН, подвергнуты все козлы-производители (100%) и 10% маточного поголовья.

В 2018 г. рентабельность производства пуха составила 37,5%, козлятины - 5.26%. В настоящее время ООО «Кайрал» работает стабильно, увеличивая производство продукции, улучшая качество реализуемого племенного молодняка. Организован прокат козлов-производителей для обслуживания мелких крестьянских хозяйств региона.

Племенное хозяйство ООО «Кайрал» принимает активное участие в Сибирско-Дальневосточной выставке племенных овец и коз в г. Чита, где неоднократно было удостоено высоких наград.

### Список литературы

- 1.Альмеев И.А. Методы создания и характеристика нового типа пуховых коз Киргизии: автореф. дис. .... канд.с.-х.наук. –Бишкек,1985. – 21 с.
2. Каргачакова Т.Б. Биологические и хозяйственные особенности коз алтайской белой пуховой породы / Т. Б. Каргачакова, А. И. Чикалев, Ю. А. Юлдашбаев // Доклады ТСХА. - М., 2018. –выпуск 290 (Часть III). - С. 184-186.
- 3.Каргачакова Т.Б. Новое селекционное достижение / Т.Б. Каргачакова, А.И. Чикалев // Актуальные проблемы сельского хозяйства горных территорий: материалы VI международной научно-практической конференции. - Горно-Алтайск, 2017. - С. 162-164.
- 4.Малинович В.И. Хозяйственные и биологические особенности пуховых коз Оренбургской области: дис. ...канд. с.-х. наук. – Оренбург, 1962. – С. 43.
- 5.Мусалаев Х.Х. Результаты скрещивания грубошерстных коз с козлами советской шерстной породы в условиях внутригорного Дагестана: автореф. дис. .... канд.с.-х.наук. Орджоникидзе: 1972. – 27 с.
- 6.Филатова Е.А. и др. Выше качество пуха – больше красивых изделий. // Овцеводство. - 1976. - № 2. - С. 36–38.

**References**

1. Almeev I.A. *Methods for creating and characterizing a new type of downy goats in Kyrgyzstan.* / I.A. Almeev // *Author's abstract of the dissertation for the degree of Candidate of Agricultural Sciences.* Frunze: 1985. - 21 p.
2. Kargachakova T.B. *Biological and economic features of Altai goat white downy breed* / T. B. Kargachakova, A. I. Chikalev, Yu. A. Yuldashbaev // *Reports of the TAA.* Ed. 290 (Part III) Moscow, RGAU-MSHA 2018. - P. 184- 186.
3. Kargachakova T.B. *New selection achievement* / T.B. Kargachakova, A.I. Chikalev. *Actual problems of agriculture in mountain areas. Proceedings of the VI International Scientific and Practical Conference, Gorno-Altaiisk, 2017.* - p. 162-164.
4. Malinovich V.I. *Economic and biological features of downy goats of the Orenburg region: Diss. ... Cand. S.-H. sciences.* - Orenburg, 1962. - p. 43.
5. Musalaev Kh.H. *The results of crossing coarse-haired goats with goats of the Soviet wool breed in the conditions of intra-mountain Dagestan.* Author. diss. on the competition uch. Art. Candidate of Agricultural Sciences Ordzhonikidze: 1972. - 27 p.
6. Filatova E.A. *etc. Higher quality fluff - more beautiful products.* // *Sheep breeding.* - 1976. - № 2. - p. 36–38.

УДК 619:614.31]:616.995.1+637:55

**МИНЕРАЛЬНЫЙ СОСТАВ МЯСА ДИКИХ КОПЫТНЫХ ДАГЕСТАНА**

Д.Г. КАТАЕВА, канд. вет. наук, доцент  
ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, г. Махачкала

**MINERAL COMPOSITION OF WILD UNGULATE ANIMALS OF DAGESTAN**

D. G. KATAEVA, candidate of veterinary science, docent  
Dagestan State Agricultural University, Makhachkala

**Аннотация.** В статье представлены данные по изучению минерального состава мяса диких копытных Дагестана. Объектом исследования служили туши тура, косули, серны и дикого кабана. Микро - макроэлементный состав мяса определяли общепринятыми методами. Проведенными исследованиями установлено, что мясо диких копытных содержит больше кальция и фосфора по сравнению с мясом убойных животных. Количество натрия и магния содержится примерно на одном уровне с говядиной и бараниной, а калия - несколько ниже.

**Ключевые слова:** макро – микроэлементный состав, мясо диких копытных, косуля, дикий кабан, серна, микроэлементы, мясо убойных животных.

**Abstract.** The article presents the information on the mineral composition of wild ungulates meat in Dagestan. The objects of study served carcasses of mountain goat, roe deer, chamois, and wild boar. The minerals composition determined by standard techniques. Conducted studies established, that wild ungulates meat contains more calcium and phosphorus that meat of slaughter animals. The amount of sodium and magnesium is about the same meat of slaughter animals. The amount of potassium was lower.

**Keywords:** macro - micronutrient composition, wild ungulates' meat, roe deer, wild boar, chamois, trace elements, meat of slaughter animals.

**Введение**

Дикие копытные, обитающие в Дагестане, такие как тур, косуля, серна, дикий кабан, являются престижными и популярными объектами промысловой охоты. Проводя ветеринарно-санитарную экспертизу мяса данных животных, очень важно знать его биологическую и пищевую ценность. Для этого необходимо провести исследования минерального состава мышечной ткани диких копытных. Кроме того, указанные критерии не исследованы в условиях Дагестана.

Для систематизации сведений о содержании и физиологической роли минеральных веществ в организме был предложен ряд классификаций. Один из принципов классификации - разделение химических элементов на группы, в зависимости от величины их содержания в теле млекопитающих и

человека.

Первую группу такой классификации составляют «макроэлементы», концентрация которых в организме превышает 0,01%. К ним относится Na, Mg, P, K, S, Ca, Cl. Вторую группу составляют «микроэлементы» (концентрация от 0,0001% до 0,01%). В эту группу входят Fe, Cu, Mn, Zn, Co, I, F, Cr, Mo, Ni, Si, Al, Pb, Cd, Li, Se и др. Однако, несмотря на «малое» содержание микроэлементы являются важными компонентами сложной физиологической системы, участвующей в регулировании жизненных функций организма на всех этапах его развития [10].

Роль минеральных веществ в питании человека исключительна велика. В мясе содержится от 0,8 до 1,3 % минеральных веществ. Они поддерживают кислотно-щелочное равновесие в организме и

оказывают большое влияние на обмен веществ. Мясо содержит все макроэлементы натрия (Na), магний (Mg), фосфор (P), калий (K), сера (S), небольшое количество кальция (Ca) и хлора (Cl)[2]. К микроэлементам относятся вещества, содержание которых в продуктах ничтожно мало. Несмотря на малое содержания, микроэлементы исключительно важны для питания человека. Из четырнадцати необходимых микроэлементов мясо содержит десять: железо(Fe), медь(Cu), марганец(Mn), цинк(Zn), кобальт(Co), йод(I), фтор(F), хром(Cr), молибден(Mo) и никель(Ni)[2].

Мощное воздействие микроэлементов на физиологические процессы объясняется тем, что они входят в состав так называемых аксессуарных веществ: дыхательных пигментов, витаминов, гормонов, ферментов, а также коферментов, участвующих в жизненных процессах. Микроэлементы влияют на направленность действия ферментов и их активность [8].

Микроэлементы требуются для всех организмов лишь в оптимальных количествах. Полное отсутствие микроэлементов в питании так же, как и избыток их, вызывает заболевание и гибель живых организмов от болезней, связанных с резким нарушением обмена веществ. Микроэлементы участвуют в таких важнейших биохимических

процессах как дыхание (медь, цинк, марганец, кобальт), синтез белков ( марганец, кобальт, медь, никель, хром), кроветворение (кобальт, медь, марганец, никель, цинк), углеводный и жировой обмен веществ ( молибден, ванадий, кобальт, вольфрам, марганец, цинк). [8].

**Материалы и методы исследований**

Исследованию подвергалось мясо диких копытных животных, отстрелянных в горной и предгорной зонах Дагестана. Всего было исследовано 8 туш туров, 7 туш косуль, 4 туши серны и 10 туш дикого кабана. Пробы отбирались в области длиннейшего мускула спины на уровне 12 -13 ребра.

Определение макроэлементов кальция, натрия, калия проводили методом плазменной фотометрии на «Фляфо - 4» (Германия). Определение фосфора - методом колориметрии. Количество микроэлементов железа, меди, цинка, марганца, кобальта, никеля и макроэлемента магния определяли методом атомной абсорбции на атомно-абсорбционном анализаторе «Хитачи – 208» (Япония) [1].

Исследования проводились в трехкратной повторности, результаты статистически обработаны.

**Результаты исследования**

Количественное содержание макроэлементов в мышечной ткани исследуемых диких животных представлены в таблице 1.

**Таблица 1 – Макроэлементный состав мяса диких копытных**

№	Вид животного	Макроэлементы мг %				
		Ca	K	Na	Mg	P
1	Тур	24,0±0,19	329,6±3,15	90,0±0,32	27,0±0,8	365,0±4,26
2	Косуля	12,0±0,48	288,4±11,2	85,0±4,2	24,9±0,7	365,0±8,4
3	Серна	12,0±0,18	290,0±2,7	85,0±0,28	24,8±0,6	360,0±6,25
4	Дикий кабан	22,6±0,34	269,17±12,4	66,6±0,58	27,6±0,8	396±18,5
5	Баранина категории*	11	345	101	25	100
6	Говядина категории*	10	355	73	25	200

\*-справочные данные [9]

**Кальций** является основной составляющей костной ткани, входит в состав крови, играет важную роль в регуляции процессов роста и деятельности клеток всех видов тканей [3].

Как показывают данные таблицы, содержание кальция в исследуемых образцах варьировала от 12±0,18 мг % до 24,0±0,19 мг %. В мясе тура и дикого кабана содержание кальция было в два раза больше, чем в мясе убойных животных, в то время как в мясе серны и косули концентрация кальция была примерно на одном уровне с говядиной и бараниной.

Калий поддерживает осмотическое давление в крови, оказывает диуретическое действие. При недостатке калия в организме может возникнуть сердечная аритмия [3].

Содержание калия в мышечной ткани испытуемых животных было несколько ниже, чем в мясе домашних животных. В мясе тура этот

показатель составлял 329,6±3,15 мг%, что несколько ниже, чем в баранине (345 мг%) и говядине (355 мг%). В мышечной ткани других образцов концентрация калия была значительно ниже. Самым низким этот показатель был в образцах мышечной ткани дикого кабана и составлял 269,17±12,4мг%[4,5,6,7].

Количество натрия в исследуемых образцах было ниже, чем в баранине. Самый низкий этот показатель был в мясе дикого кабана (66,6±0,58мг%). В мышечной ткани косули, серны и тура содержание натрия было выше, чем в говядине и колебалось от 85,0±0,28 до 90,0±0,32мг%.

Магний нормализует возбудимость нервной системы, обладает спазмолитическими и сосудорасширяющими свойствами. Соли магния участвуют в ферментативных процессах.[3].

Как показывают данные таблицы,



концентрация магния в исследуемом мясе диких копытных было примерно на одном уровне с его концентрацией в мышечной ткани убойных животных. В мясе тура его количественное значение составляло  $27,0 \pm 0,8 \text{ мг\%}$ . В образцах из мышечной ткани дикого кабана концентрация магния была выше, чем в других исследуемых образцах и равнялась  $2,76 \pm 0,08 \text{ мг\%}$ . Эти данные отличаются от наших прошлых исследований [4,5,6,7].

Больше всего в исследуемых образцах содержалось фосфора. Его концентрация в мышечной ткани дикого кабана составляло  $396 \pm 18,5 \text{ мг\%}$ , что значительно превышало данные по баранине и

говядине. В мясе тура количество фосфора достигало  $365,0 \pm 4,26 \text{ мг\%}$  и было на одном уровне, что и в мясе косули.

В организме обмен фосфора связан, помимо кальция, и с обменом магния. Фосфор входит в состав всех тканей организма, особенно белков нервной и мозговой тканей, участвует во всех видах обмена веществ. Соединения фосфора усиливают рост и развитие костной ткани, стимулируют кроветворение, улучшают деятельность нервной системы [10].

Результаты исследований по микроэлементному составу мяса диких копытных Дагестана отражены в таблице 2.

Таблица 2 – Микроэлементный состав мяса диких копытных  
M±m n=3

№	Вид животного	Микроэлементы					
		Fe мг %	Cu мг %	Zn мг %	Mn мкг %	Co мкг %	Ni мкг %
1	Тур	$8,46 \pm 0,04$	$0,146 \pm 0,03$	$19,20 \pm 0,21$	$10,80 \pm 0,16$	$9,6 \pm 0,11$	$9,8 \pm 0,12$
2	Косуля	$6,48 \pm 0,05$	$0,155 \pm 0,01$	$12,8 \pm 0,9$	$21,6 \pm 0,23$	$25,6 \pm 0,17$	$21,5 \pm 0,24$
3	Серна	$3,46 \pm 0,04$	$0,148 \pm 0,02$	$12,6 \pm 0,18$	$14,40 \pm 0,12$	$19,4 \pm 0,08$	$12,6 \pm 0,16$
4	Дикий кабан	$3,89 \pm 0,01$	$0,153 \pm 0,04$	$8,0 \pm 0,6$	$16,80 \pm 0,45$	$25,6 \pm 0,21$	$10,3 \pm 0,19$
5	Баранина категории*	2,3	0,138	4,0	-	-	-
6	Говядина категории*	2,9	0,083	4,5	-	-	-

\*-справочные данные [9]

Железо играет важную роль в процессе образования гемоглобина в крови, принимает участие в синтезе гормонов щитовидной железы. Железо необходимо для правильного метаболизма витаминов группы В [3].

Содержание железа в мясе тура, по результатам наших исследований, было на высоком уровне и составляло  $8,46 \pm 0,04 \text{ мг\%}$ . В мясе косули этот показатель был несколько ниже и равнялся  $6,48 \pm 0,05 \text{ мг\%}$ . В образцах из мышечной ткани серны и дикого кабана содержание железа было примерно на одном уровне ( $3,46 \pm 0,04 \text{ мг\%}$ ,  $3,89 \pm 0,01 \text{ мг\%}$ ) и превышало его концентрацию в мясе убойных животных.

Медь влияет на рост и развитие живого организма, участвует в деятельности ферментов и витаминов. Главной биологической функцией ее является участие в тканевом дыхании и кроветворении. Медь и цинк усиливают действие друг друга [10].

Как показывают данные таблицы, содержание меди в пробах мяса диких копытных было выше, чем в мясе убойных животных. Самым высоким этот показатель был в мясе косули ( $0,155 \pm 0,01 \text{ мг\%}$ ). В мясе тура концентрация меди составляла  $0,146 \pm 0,03 \text{ мг\%}$ . Примерно на этом же уровне количественное содержание меди отмечалось в мясе серны

( $0,148 \pm 0,02 \text{ мг\%}$ ) и дикого кабана ( $0,153 \pm 0,04 \text{ мг\%}$ ). Показатели содержания меди и железа значительно отличаются от наших данных, полученных ранее [4,5,6,7]. Это объясняется разными географическими зонами отстрела диких копытных, а также биологическими особенностями животных.

Цинк участвует в деятельности более 20 ферментов, является структурным компонентом гормона поджелудочной железы. Важную роль цинк играет в заживлении ран [10].

Содержание цинка в исследуемых пробах варьировало от  $8,0 \pm 0,6 \text{ мг\%}$  у дикого кабана до  $19,20 \pm 0,21 \text{ мг\%}$  у тура, и было значительно выше, чем в мясе убойных животных.

Как видно из таблицы, в исследуемых пробах мяса диких копытных в достаточном количестве содержатся марганец, никель и кобальт.

Марганец участвует в белковом и фосфорном обмене, в половой функции и в функции опорно-двигательного аппарата, при его участии происходят многие ферментативные процессы, а также процессы синтеза витаминов группы В и гормонов [3].

Проведенные исследования показали, что в мышечной ткани косули содержится самое высокое количество марганца, по сравнению с другими испытуемыми образцами ( $21,6 \pm 0,23 \text{ мкг\%}$ ). В мясе тура концентрация исследуемого биоэлемента была в



два раза ниже и равнялась  $10,80 \pm 0,16$  мкг%. В образцах мышечной ткани дикого кабана содержание марганца составляло  $16,80 \pm 0,45$  мкг%. Наименьшее, по сравнению с другими исследуемыми животными, количество марганца содержалось в мясе серны ( $14,40 \pm 0,12$  мкг%).

Кобальт принимает непосредственное участие в процессах кроветворения; он способствует синтезу мышечных белков, улучшает ассимиляцию азота, активизирует ряд ферментов, участвующих в обмене веществ; является незаменимым структурным компонентом витаминов группы В [10].

Содержание кобальта в образцах мяса косули и дикого кабана было на одном уровне и равнялось  $25,6$  мкг%. В мясе серны этот показатель был несколько ниже и составлял  $19,4 \pm 0,08$  мкг%. Наименьшее количество кобальта по сравнению с другими животными, содержала мышечная ткань тура ( $9,6 \pm 0,11$  мкг%).

Подобно кобальту никель благотворно влияет на процессы кроветворения, активизирует ряд

ферментов. При избыточном поступлении никеля в организм в течение длительного времени отмечаются дистрофические изменения в паренхиматозных органах, нарушения со стороны сердечнососудистой системы, нервной и пищеварительной систем [10].

Концентрация никеля в пробах мышечной ткани исследуемых диких копытных варьировала от  $9,8 \pm 0,12$  мкг% у тура до  $21,5 \pm 0,24$  мкг% у косули.

#### Выводы

Таким образом, исследование макроэлементного состава диких копытных показало, что мясо диких животных содержит больше кальция и фосфора, по сравнению с мясом убойных животных. Количество натрия и магния содержится примерно на одном уровне с говядиной и бараниной, а калия – немного ниже.

Анализируя результаты исследования микроэлементного состава, следует отметить, что в исследуемых образцах мяса содержание железа, меди и цинка находится на высоком уровне и превышает эти показатели в мясе убойных животных.

#### Список литературы

1. Антонов Б.И., Яковлева Т.Ф. и др. Лабораторные исследования в ветеринарии: биохимические и микологические. - М.: Агропромиздат, 1991.
2. Заяс Ю.Ф. Качество мяса и мясopодуктов. - М.: Легкая и пищевая промышленность. - 1981.
3. Канжигалина З.К., Касенова Р.К., Орадова А.Ш. Биологическая роль и значение микроэлементов в жизнедеятельности человека // Вестник КазНМУ.-2013.-№5(2).-С.88-90.
4. Катаева Д.Г. Минеральный состав мяса дикого кабана // Основные проблемы ветеринарной медицины и стратегия борьбы с заболеваниями сельскохозяйственных животных в современных условиях: сборник научных трудов, посвященный 40-летию ГНУ «Прикаспийский зональный научно-исследовательский институт» Россельхозакадемии. - Махачкала, 2007. - С. 238-239.
5. Катаева Д.Г. Макро- и микроэлементный состав мяса косули // Образование, наука, инновационный бизнес – сельскому хозяйству регионов: сборник статей Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 75-летию Дагестанской государственной сельскохозяйственной академии. - Махачкала, 2007. - С. 235-236.
6. Катаева Д.Г. Минеральный состав мяса серны // Достижения ветеринарной науки и практики – сельскохозяйственному производству: сборник статей международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию факультета ветеринарной медицины. - Махачкала, 2008. -С.148-149.
7. Катаева Д.Г. Минеральный состав мяса дагестанского тура // Вестник ветеринарии. -2008.-№2.-С.65-66.
8. Протасова Н.А. Микроэлементы: Биологическая роль, распределение в почвах, влияние на распространение заболеваний человека и животных // Соросовский Образовательный журнал. Биология.-1998. -№1.
9. Скурихин И. М., Тутелян В.А. Химический состав российских продуктов питания. - М, 2002.
10. Скальный А. В., Рудаков И. А. Биоэлементы в медицине. Оникс 21 век, Мир, 2004. — 272 с.
11. Джамбулатов З.М., Луганова С.Г., Гиреев Г.И., Салихов Ш.К. Связь избыточного содержания бора в растительности пастбищ с распространенностью энтеритов овец //Известия Дагестанского государственного педагогического университета. Естественные и точные науки. - 2009. - № 3 (8). - С. 75-79.
12. 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. Antonov B.I. Yakovleva T.F. Laboratory studies in the veterinary medicine. M.: Agropromizdat. - 1991.
2. Zayas.U.F. The meat and meat products quality. – M.-1981. - 480 p.
3. Kanzhigalina Z.K., Kassenova R.K., Oradova A.SH. Biological role and importance of trace elements in human life. //Vestnik KazNMU.-2013.-no 5(2).-pp.88-90.
4. Kataeva D.G. The minerals composition of wild boar meat. Collection of scientific papers “Main problems of veterinary medicine and strategy to combat diseases of farm animals in modern conditions” Caspian Zonal Research Veterinary Institute. Makhachkala, 2007.- pp. 238-239.
5. Kataeva D.G. The minerals composition of chamois meat. Proceedings of the All-Russian Scientific and Practical Conference “Education, science and innovative business – agriculture” Makhachkala, 2007.- pp. 235 - 236.
6. Kataeva D.G. The minerals composition of roe deer meat. Proceedings of the International Scientific and Practical Conference “Advances in veterinary science and production practice” Makhachkala, 2008.- pp.148-149.
7. Kataeva D.G. Dagestan mountain goat meat minerals composition.//Vestnik veterinary.-2008.- no 2.-pp 65-66.
8. Protasova N.A. Trace elements: Biological role, soil distribution, impact on the spread of human and animal

diseases.// *Soros Educational Journal. Biology.* - no 1.-1998.

9. Skurikhin I.M., Tutelian B.A. *Chemical composition of food products in Russia.* - М. – 2002.

10. Skalniy A.W., Rudakov I.A. *Bioelements in medicine.* - Oniks 21 vek.-Mir.-2004.-272p.

11. Dzhambulatov Z.M., Lukanova S.G., Gireev G.I., Salikhov Sh.K. *Relation of the excessive boron content in pasture vegetation with the prevalence of enteritis of sheep // News of Dagestan State Pedagogical University. Natural and exact sciences.* 2009. № 3 (8). Pp. 75-79.

12. Dzhambulatov Z.M., Salikhov Sh.K., Lukanova S.G., Gireev G.I. *Amino-acid composition of vegetation in pastures of Dagestan // Problems of the development of the agro-industrial complex of the region.* 2011. Vol. 7. No. 3. P. 20-32.

УДК 636.02

### ВЛИЯНИЕ СКРЕЩИВАНИЯ НА РОСТ И РАЗВИТИЕ ТЕЛОК РАЗЛИЧНЫХ ГЕНЕАЛОГИЧЕСКИХ ГРУПП

Х.М. КЕБЕДОВ, преподаватель  
ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, г. Махачкала

#### THE EFFECT OF CROSSBREEDING ON GROWTH AND MATURING OF HEIFERS OF DIFFERENT GENEALOGICAL GROUPS

H. M. KEBEDOV, teacher  
Dagestan State Agricultural University, Makhachkala

**Аннотация.** Дается сравнительная оценка роста и развития маточного молодняка телок красной степной породы и ее помесей разной кровности для установления наиболее оптимальной сочетаемости кровности красной степной и голштинской пород при их скрещивании в производственных условиях конкретного хозяйства.

**Ключевые слова:** красная степная порода, голштинская красно-пестрая порода, живая масса, рост, развитие, помеси, прирост, телки.

**Annotation.** The article gives a comparative assessment of the growth and development of breeding young heifers red steppe breed and its hybrids of different blood to establish the most optimal combination of blood red steppe and Holstein breeds when they are crossed in the production conditions of a particular economy

**Keywords:** red steppe breed, Holstein red-motley breed, live weight, growth, development, hybrids, growth, heifers.

В хозяйствах Дагестана в настоящее время большое распространение имеет скот красной степной породы. По данным племенного учета породного скота, животные этой породы занимают 37,3 процента и соответственно этому высокий удельный вес в производстве молока и молочных продуктов.

Но животные этой породы, разводимые в республике, характеризуются определенными недостатками: сравнительно низкой молочной продуктивностью, плохой приспособленностью к условиям промышленной технологии. Поэтому в ОАО «Кизлярагрокомплекс» для улучшения этих качеств, как и в некоторых хозяйствах республики, стали проводить скрещивание коров красной степной породы с быками голштинской, но эта работа в хозяйстве проводится стихийно, без определенной цели и направленности [1;2].

В настоящее время получены помеси разной кровности по голштинам, но рост и развитие молодняка, хозяйственно-биологические особенности и оптимальное сочетание кровностей этих 2 пород не изучены.

**Материал исследований.** Для проведения опытов были сформированы 3 группы телок. Отбор молодняка и формирование подопытных групп проводили с учетом породности, возраста и живой массы.

Объектом исследований послужили чистопородные телки красной степной -1 группа, помеси красной степной с голштинской 0,5 кровности – 2 группа и помеси красной степной с голштинской 0,75 кровности – 3 группа.

Кормление и содержание подопытных телок было организовано согласно принятой в хозяйстве технологии - групповое беспривязное.

**Результаты исследований.** Основными показателями, характеризующими рост и развитие животных, являются живая масса и интенсивность роста. Рост животных сопровождается накоплением мышечной, соединительной, жировой и костной тканей, развитие которых находится в зависимости от их биологических особенностей.

Скорость роста с хозяйственной точки зрения является важным показателем, так как быстро растущие животные при всех прочих равных условиях расходуют меньше питательных веществ на единицу прироста живой массы и быстрее достигают своей хозяйственной зрелости, чем животные с медленным ростом. Поэтому скорость роста имеет значение для контроля растущего молодняка.

В нашем опыте всех животных взвешивали ежемесячно утром до кормления и поения. На основании данных взвешиваний определяли различия в их росте и развитии.

**Таблица 1 - Динамика живой массы подопытного молодняка**

Возраст, мес.	Группа		
	I	II	III
при рождении	27,5±0,36	28,4±0,38	29,2±0,31
1	44,2±0,65	45,4±0,65	47,6±0,4
3	85,4±1,54	88,9±1,65	84,7±1,70
6	141,3±2,44	150,5±2,51	151,4±2,45
9	195,4 ± 2,91	206,1 ± 3,01	210,0 ± 2,17
12	242,8 ± 3,23	260 ± 3,6	267,6 ± 3,51
15	293,2 ± 4,45	314,1 ± 4,73	317,0 ± 4,80
18	346,5 ± 5,08	374,9 ± 5,13	388,0 ± 5,74

Из таблицы 1 видно, что помеси и молодняк красной степной породы еще в раннем возрасте достигают хороших показателей по живой массе. Так, средняя живая масса телочек первой группы в возрасте 3-х месяцев составила 85,4, второй – 88,9, третьей – 84,7 кг, а в возрасте 6-ти месяцев соответственно 141,3, 150,5 и 157,4 кг. Отсюда следует, что как молодняк красной степной породы, так их помеси с голштинской довольно отзывчивы на улучшенные условия кормления и что способны быстро расти и развиваться при благоприятных условиях внешней среды.

Вместе с тем, обращает на себя внимание то обстоятельство, что и чистопородный и помесный молодняк при одинаковых условиях среды, кормления, содержания, ухода и т.д. растет и развивается по-разному, изменение живой массы в каждой группе в зависимости от породы и породности идет по определенной закономерности.

Помесные телята еще при рождении выгодно отличались по живой массе от чистопородных красных степных. Разница по живой массе в пользу помесных телок составила 0,9 -1,7 кг или 3,3- 4,5%. Такая разница как показатель результатов статистической обработки была достоверна между третьей и первой и недостоверной между второй и первой группами.

Результаты статистической обработки

показали, что разница по живой массе между обеими группами уже в 6-ти месячном возрасте была вполне достоверной в пользу помесных телок. Коэффициент достоверности  $t_d=+2,66 - 2,92$ . Далее, до 18 месячного возраста сохраняется аналогичная картина по динамике живой массы помесного и чистопородного молодняка. Коэффициент достоверности был в обоих случаях в высокой степени достоверной. Критерий достоверности между этими группами составил  $t_d=+3,93- 5,41$ .

Все это свидетельствует о том, что помесный молодняк, полученный в результате скрещивания коров красной степной породы с быками голштинской при равных условиях способен более быстро расти и развиваться.

Как с научной, так и с производственной точки зрения для характеристики породных особенностей животных важное значение имеет определение скорости роста.

При определении абсолютной скорости роста, прирост за определенный промежуток времени делят на истекшее время и получают прирост за единицу времени, выраженный в весовых единицах.

Абсолютная скорость роста телят всех групп в зависимости от породных особенностей значительно различалась. О чем свидетельствуют данные, приводимые ниже (табл. 2).

**Таблица 2 - Показатели прироста живой массы подопытного молодняка по группам (в среднем на 1 голову)**

Возрастной период, мес.	I		II		III	
	за период, кг	в сутки, г	за период, кг	в сутки, г	за период, кг	в сутки,г
0-3	57,9	644	60,5	670	55,5	616
3-6	55,9	622	61,6	684	66,7	741
6-9	54,1	600	65,6	728	58,6	651
9-12	47,4	522	54,1	601	57,6	640
12-15	50,4	560	53,9	598	49,4	548
15-18	53,3,8	510	60,8	675	61,0	677
Всего за 18 мес.	329,8	601	345,6	632	358,8	655

Абсолютная скорость роста подопытных животных за 18 месяцев и в отдельные месяцы была различной. Так, среднесуточный прирост телок первой группы за весь период опыта составили 601 грамм, второй-632, третьей - 655 граммов.

В целом за весь период опыта прирост живой

массы составил в первой группе 329,0 кг, во второй- 345,6 кг, в третьей -338,8 кг. Телки второй и третьей групп по уровню абсолютной скорости роста превосходили своих аналогов по первой группе соответственно на 10,5 – 10,9%.

Известно, что прирост живой массы является

показателем абсолютной скорости роста. При характеристике продуктивных качеств животных нельзя ограничиваться только этим показателем. Для более полного суждения об интенсивности роста нужно

рассматривать и относительную скорость роста.

Ниже (табл.3) приводятся данные относительной скорости роста подопытного молодняка.

Таблица 3 - Относительная скорость роста подопытного молодняка, %

Возрастной период в месяцах	Группы		
	I	II	III
0-3	102,6	103,2	97,5
3-6	48,8	51,5	56,5
6-9	32,1	31,2	32,4
9-12	21,6	23,1	24,1
12-15	18,8	18,8	16,9
15-18	16,6	17,6	20,2

Анализируя данные таблицы, можно видеть, что напряженность или относительная скорость роста в целом во всех группах с возрастом падает.

Так, относительная скорость роста в первой группе в первый период жизни была равна 102,6 %, в шестом месяце - 32,1 %. Во второй и третьей группах соответственно - 103,2 и 31,2 %. Эти показатели свидетельствуют о проявлении известной общебиологической закономерности падения энергии роста с возрастом.

Следует отметить, что падение относительной скорости роста подопытных телок в группах происходит равномерно. Это объясняется организацией более или менее равномерного кормления и содержания подопытного молодняка.

Сравнивая показатели относительной скорости

роста телок всех групп, можно заметить определенные различия в зависимости от породных особенностей. При этом, в первый и второй периоды жизни заметной разницы между обеими группами в относительной скорости роста не наблюдается, но начиная с 3-4 периодов жизни и до конца опыта, помесные телочки превосходили своих аналогов по красной степной породе. Такое различие отмечалось и в последующие месяцы.

Для большей наглядности характера изменений интенсивности роста молодняка, относящегося к разным генотипам, приводится графическое изображение в виде вычерчивания кривых роста живой массы и относительной скорости роста. Данные этих кривых приводятся ниже.

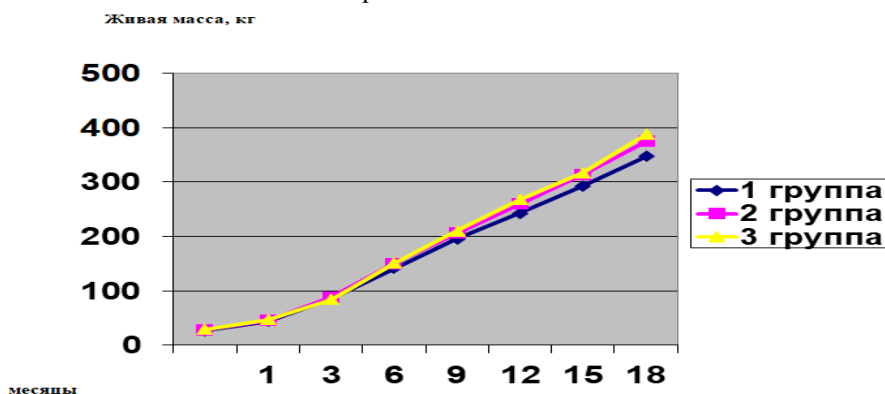


Рисунок 1 – Динамика живой массы подопытного молодняка

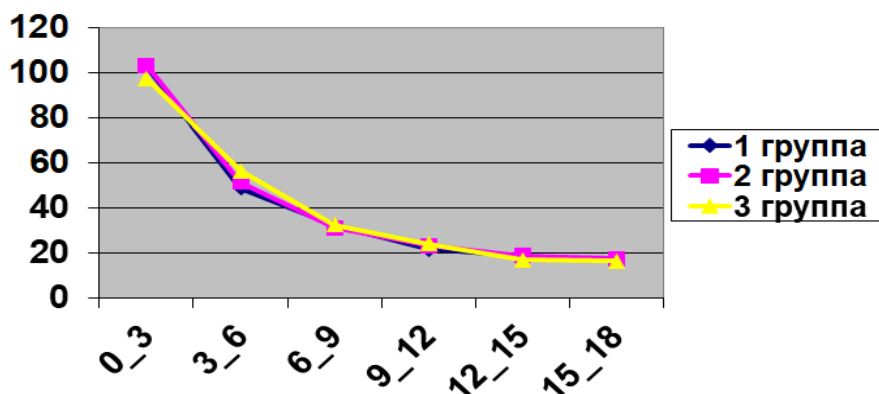


Рисунок 2 – Относительная скорость роста подопытного молодняка

Для получения более ясного и полного представления о росте и развитии животного, наряду с изучением динамики живой массы, абсолютной и

относительной скорости роста, изучали экстерьер путем измерения отдельных частей тела животных. Эти данные приводятся ниже (табл.3).

**Таблица 3 - Возрастные изменения промеров тела подопытных телок, см**

Промеры	Группа		
	I	II	III
<b>в возрасте 6 месяцев</b>			
Высота в холке	94,9 ± 1,8	96,5 ± 1,9	96,3 ± 1,9
Высота в крестце	100,2 ± 1,6	100,2 ± 1,5	100,4 ± 1,8
Ширина груди	23,2 ± 1,4	25,4 ± 1,3	25,5 ± 1,5
Глубина груди	41,5 ± 1,3	43,0 ± 1,2	43,6 ± 1,1
Косая длина туловища	100,9 ± 1,8	102,5 ± 1,9	102,3 ± 1,7
Ширина в тазобедренных сочленениях	28,7 ± 0,8	29,6 ± 0,7	29,7 ± 0,8
Обхват груди	120,0 ± 1,2	123,5 ± 1,4	122,7 ± 1,1
Обхват пясти	13,7 ± 0,7	14,5 ± 0,9	14,4 ± 0,6
<b>в возрасте 12 месяцев</b>			
Высота в холке	105,5 ± 1,6	107,2 ± 1,7	106,8 ± 1,5
Высота в крестце	110,9 ± 1,5	112,4 ± 1,8	111,6 ± 1,5
Ширина груди	28,6 ± 1,3	31,3 ± 1,5	30,9 ± 1,4
Глубина груди	48,5 ± 1,2	51,6 ± 1,4	50,8 ± 1,3
Косая длина туловища	113,2 ± 1,7	116,2 ± 1,9	115,4 ± 1,6
Ширина в тазобедренных сочленениях	31,2 ± 0,2	34,0 ± 0,4	33,6 ± 0,1
Обхват груди	135,0 ± 1,1	137,8 ± 1,3	136,2 ± 1,2
Обхват пясти	14,7 ± 0,7	16,2 ± 0,6	15,4 ± 0,5
<b>в возрасте 18 месяцев</b>			
Высота в холке	113,1 ± 1,7	115,5 ± 1,9	114,7 ± 1,5
Высота в крестце	117,9 ± 1,6	120,0 ± 1,9	119,5 ± 2,0
Ширина груди	32,6 ± 1,3	35,4 ± 1,4	35,8 ± 1,5
Глубина груди	53,8 ± 1,4	56,0 ± 1,3	54,7 ± 1,2
Косая длина туловища	128,7 ± 2,1	132,0 ± 2,3	131,2 ± 1,9
Ширина в тазобедренных сочленениях	36,3 ± 0,6	38,9 ± 0,9	39,6 ± 0,5
Обхват груди	148,2 ± 1,2	150,8 ± 1,4	151,5 ± 1,5
Обхват пясти	15,5 ± 0,6	16,7 ± 0,9	16,0 ± 0,8

У подопытного молодняка интенсивность роста статей экстерьера в различные возрастные периоды была неодинаковой.

В шестимесячном возрасте по величине отдельных промеров между группами наблюдается довольно существенная разница. В возрасте 6-ти месяцев показатели промеров помесных телок были больше, чем у телок красной степной породы: по высоте в холке на 1,4 - 1,6 см, по косой длине туловища (палкой) на 1,6 - 1,7 см, но эти различия оказались недостоверными, так как критерий достоверности равен  $t_d = +0,53 - 0,61$ . Значительные различия наблюдаются в промерах, характеризующих развитие тазовой части животных. Так, эти различия в пользу помесных телок составляли в абсолютных величинах по ширине в тазобедренных сочленениях 0,9-1,0 см, в относительных величинах соответственно 3,2 - 3,5 процентов, что также является не достоверным, так как  $t_d = +0,8 - 0,9$ .

Из приведенных данных видно, что характерной особенностью роста молодняка всех групп является неравномерность интенсивности изменения различных промеров экстерьера. У подопытных телок наиболее интенсивно росли

промеры, характеризующие развитие животного в длину и в ширину. Например, ширина груди в возрасте 18 месяцев по сравнению с 12 месячным возрастом увеличилась в подопытных группах с 17,6-18,9 см до 22,6 - 25,8 см, косая длина туловища с 101,1 до 110,0 см. Это говорит о том, что у молодняка, выращиваемого в условиях данного хозяйства, различные части тела развивались по-разному. После 12-ти месячного возраста наиболее интенсивно росли подопытные животные в ширину и в длину наименее интенсивно в высоту. Здесь и проявляется одна из основных закономерностей индивидуального развития травоядных - неравномерность роста.

Сравнивая показатели экстерьера всех трех групп, можно заметить, что существенные различия в показателях учтенных нами промеров не отмечались. Очевидно, экстерьерные особенности животных не связаны с интенсивностью роста, а также кровностью по голштинам, но в то же время интенсивность роста помесных телок в длину грудной клетки оказались несколько выше, чем у чистопородных. Так, помесные телки имели превосходство по сравнению с чистопородными по косой длине туловища на 3,2 -

3,3 см, что соответствует коэффициенту достоверности  $t_d = +1,06 - 1,13$ . Отсюда различия между чистопородными и помесными телками по длине туловища имели тенденцию к достоверности, что свидетельствует о предрасположенности помесей к дыхательному типу конституции.

Для характеристики экономической

эффективности разведения скота той или иной породы, необходимо учесть и стоимость прироста живой массы, полученной от животных различных групп.

Данные, характеризующие результаты наших исследований по стоимости прироста живой массы подопытного молодняка, приводятся в таблице 4.

**Таблица 4 - Стоимость прироста живой массы подопытного молодняка**

Показатели	Группы		
	первая	вторая	третья
Количество животных, гол	14	14	14
Средняя живая масса 1 головы, кг:			
в начале опыта	27,5	28,4	29,2
В конце опыта	346,5	374,0	388,0
Прирост живой массы 1 головы:			
за период, кг	329	345,6	358,8
За сутки, г	632	672	678
Стоимость прироста живой массы, полученной от одной головы, руб.	39480	41460	43056

Из приведенных данных видно, что в зависимости от интенсивности роста живой массы во всех трех группах получен прирост, имеющий разную величину и естественно разную стоимость. Согласно принятой в хозяйстве цене стоимость прироста живой массы молодняка составляет 120 руб. Она выше у телок третьей группы, на уровне 43056 руб., что на 9,1 % больше, чем у телок первой группы и на 3,8% второй.

**Заключение.** При сложившихся условиях кормления и содержания в ОАО «Кизлярагрокомплекс» наиболее целесообразно разведение скота красной степной породы 50 - 75 % кровности по голштинской породе. Для получения окончательных результатов необходимо продолжить эксперименты по изучению воспроизводительных способностей и продуктивных качеств подопытного молодняка и маточного взрослого скота.

#### Список литературы

1. Алигазиева, П.А., Залибеков Д.Г. Развитие и воспроизводительные качества молодняка красной степной породы, выращиваемого при разных уровнях кормления // Проблемы развития АПК региона.- 2013.-№ 4 (16). -С. 40-44.
2. Алигазиева, П.А. Справочник фермера /П.А. Алигазиева П.А., Магомедов М.Ш. – Махачкала: Наука ДНЦ, 2013. - 476 с.
3. Астарханов, Ф.Г. Оптимизация методов оценки наследственных качеств и эффективность племенного отбора свиней: автореферат дис. ... канд. с.-х. наук.- Персиновка: Донской государственной аграрный университет, 1996.- 23 с.
4. Кебедова, П.А. Рост и развитие нетелей разных генотипов /Кебедова П.А., Кебедев Х.М. // 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. - Махачкала: ДагГАУ, 2017. - С. 80 – 83.
5. Садыков, М.М. Результаты исследований по созданию мясного типа скота для горной зоны/ Садыков М.М., Чавтараев Р.М., Ибрагимов Р.Э., М.П.Алиханов, Шарипов Ш.М. // Проблемы развития АПК региона. - 2016.-№ 4 (28). -С. 92-94.

#### References

1. Aligazieva, P.A., Zalibekov D.G. Development and reproductive qualities of young red steppe breed grown at different feeding levels / Problems of development of the agroindustrial complex of the region. - Makhachkala, 2013. -№ 4 (16) .- С. 40-44.
2. Aligazieva, P.A. Farmer Handbook /P.A. Aligazieva P.A., Magomedov M.Sh. - Makhachkala, Publisher "Nauka DNTs" .- 2013. - 476 s.
3. Astarckhanov, F.G. Optimization of methods for assessing hereditary qualities and efficiency of breeding pigs / Astarckhanov F.G. // abstract dis. Cand. S.-H. Sciences: Don State Agricultural University .- Persinovka, 1996. - 23 p.
4. Kebedova, P.A. Growth and development of heifers of different genotypes / Kebedova PA, Kebedov Kh.M. // Proceedings of the International Scientific and Practical Conference "Scientific factor of intensification and competitiveness of the agro-industrial sector", dedicated to the 80th anniversary of the Faculty of Biotechnology of the Dagestan State Agricultural University named after M. Dzhambulatov. Makhachkala: DSAU. 2017. pp. 80 - 83.
5. Sadykov, M.M. The results of research on the creation of meat-type livestock for the mountain zone / Sadykov MM, Chavtaraev RM, Ibragimov R.E., M.P.Alikhanov, Sharipov S.M.// Problems of development of the agro-industrial complex of the region, 2016.- № 4 (28) .- С. 92-94.

УДК 636.3:636.04  
DOI 10.15217/issn2079-0996.2019.2.227

## **ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ УРОВНЕЙ ПКД «АМИЛОЦИН» НА РЕПРОДУКТИВНЫЕ КАЧЕСТВА И ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ КРОВИ ОВЦЕМАТОК**

**Э.Б. ЛИДЖИЕВ**, ст. преподаватель  
**С.С. МАШТЫКОВ**, доцент  
**О.Ш. КЕДЕЕВА**, доцент  
ФГБОУ ВО «Калмыцкий государственный университет им. Б.Б.Городовикова»

### ***THE EFFECT OF DIFFERENT LEVELS OF PROBIOTIC FEED ADDITIVE "AMILOCIN" ON REPRODUCTIVE QUALITY AND CHEMICAL COMPOSITION OF THE BLOOD OF EWES***

**E. B. LIDZHIEV**, senior teacher  
**S. S. MASHTAKOV**, associate Professor  
**O. Sh. KEDEEVA**, associate Professor  
*Kalmyk state University named after B.B.Gorodovikov*

**Аннотация.** В статье представлены результаты исследования по влиянию различных уровней ПКД «Амилоцин» на репродуктивные качества и химический состав крови овцематок. Авторами установлено, что весовой и линейный рост плода овец в утробный период происходит неравномерно, что характерно для организма в целом и для отдельных его частей.

Исследованиями установлено, что овцематки, получавшие в рационе оптимальный уровень ПКД «Амилоцин» на протяжении всего опыта значительно превосходили по живой массе своих аналогов. Животные второй группы в конце изучаемого периода имели живую массу выше на 3,4%, чем в первой и на 2,4% по сравнению с третьей группой.

Наиболее высокие среднесуточные приросты за период опыта у овцематок второй группы, затем у животных третьей группы (67,3-54,0 г).

Оптимальный уровень ПКД «Амилоцин» положительно влияет и на интенсивность роста шерсти. Настриг шерсти у животных второй группы составил 2,31 кг, в первой и третьей группе 1,95-2,10 кг, ягнята, родившиеся от маток второй группы были на 10,9-9,5% ( $P < 0,01$ ) крупнее по сравнению с приплодами, полученными от животных первой и третьей групп.

Химический состав крови суягных овцематок подвержен некоторым изменениям. До середины беременности в артериальной и венозной крови происходит повышение питательных веществ, а затем некоторое их снижение. Например, содержание сухого вещества до середины суягности увеличивается в 1,2 раза, а затем к концу изучаемого периода снижается до 17,4-20,6%.

Артериально-венозная разница уменьшается с 1,60% до 0,90% к 90-дню беременности, а в последующем эта разница увеличивается до 1,70%. Большую артериально-венозную разницу можно, по-видимому, объяснить повышением проницаемости капилляров у беременных животных, особенно во вторую половину суягности.

**Ключевые слова:** кормовая добавка, экстерьер, промеры, стать, уровень, продуктивность, беременность, артериально-венозная разница.

**Annotation.** The article presents the results of a study on the influence of different levels of probiotic feed additive "Amilocin" reproductive quality and chemical composition of the blood of ewes. The authors found that the weight and linear growth of the fruit of sheep in the uterine period is uneven, which is typical for the body as a whole and for its individual parts.

The research showed that ewes treated in the diet the optimal level of PFD "Amilocin" the whole experience is much faster than the live weight of their counterparts. Animals of the second group at the end of the study period had a live weight higher by 3.4% than in the first and 2.4% compared to the third group.

The highest average daily gains for the period of experience in ewes of the second group, then in animals of the third group (67.3-54.0 g).

The optimal level of PFD "Amilocin" positively affects the growth rate of wool. In the second group the wool was cut 2.31 kg, in the first and third groups 1.95-2.10 kg, lambs born from the second group of Queens were 10.9-9.5% ( $P < 0.01$ ) larger compared to the offspring obtained from the animals of the first and third groups.

The chemical composition of the blood of pregnant ewes is subject to some changes. Until the mid-pregnancy in arterial and venous blood passes raising nutrients, and then some their lowering. For example, the content of dry matter to the middle of suяagnosti increased 1.2 times, and then by the end of the study period is reduced to 17.4-20.6%.

The arterial-venous difference decreases from 1.60% to 0.90% by the 90th day of pregnancy, and subsequently this difference increases to 1.70%. A large arterial-venous difference can apparently be explained by the increased capillary permeability in pregnant animals, especially in the second half of pregnancy.

**Keyword.** Feed additive, exterior, measurements, become, level, productivity, pregnancy, arterial-venous difference.

**Введение.** Увеличение производства конкурентоспособной продукции овцеводства является одной из важных задач, которую в ближайшие годы необходимо решить агропромышленному комплексу Российской Федерации и Республики Калмыкии в частности.

Решить вопрос повышения объемов производства продукции овцеводства, возможно за счет увеличения численности товарного поголовья и создания необходимых условий для максимальной реализации животными их генетического потенциала продуктивности [2; 4; 5]. При этом главным условием в решении этой проблемы является укрепление кормовой базы и организация научно-обоснованного полноценного кормления животных за счет использования различных биологически активных добавок отечественного производства, способствующих проявлению физиологических возможностей [6; 7; 8].

В настоящее время остро встает вопрос о функциональной поддержке пищеварительной системы организма с помощью оптимального комплекса кормовых добавок или применения одной универсальной добавки, повышающих эффективность усвоения корма и его биологическую доступность. Одной из таких добавок нового поколения является ПКД «Амилоцин», который представляет собой смесь биомассы бактерий штаммов *Basillus Subtilis* и *Basillus amylaliquefaciens* в соотношении 1:1, в споровой форме при их суммарном количестве не менее  $3,6 \times 10^9$  спор/грамм и протектора. В качестве протектора используется сахарид

(пищевая глюкоза).

Очевидна необходимость дальнейшего углубления знаний и более широкого внедрения инновационной кормовой добавки «Амилоцин» при производстве баранины и шерсти в условиях аридной зоны Юга России. Поэтому изучение влияния ПКД «Амилоцин» на репродуктивные качества и физиологическое состояние овцематок является своевременным и актуальным.

**Материал и методика исследования.** Нами в условиях племенного завода ООО «Агрофирма Адучи» Целинного района Республики Калмыкия и мини-фермы Калмыцкого государственного университета было изучено внутриутробное развитие плода, химический состав артериальной и венозной крови и продуктивность овцематок.

Научно-хозяйственные опыты проведены методом групп. Для опыта было сформировано по принципу аналогов с учетом возраста, упитанности, живой массы 3 группы животных по 100 овцематок в каждой, в возрасте 3 лет, со средней живой массой 68,3 кг.

**Результаты исследования и их обсуждение.** Одним из важных показателей нормального роста организма является масса, которая воплощает в себе процесс нарастания общей массы тела в соответствующие периоды его индивидуального развития.

Исследования, проведенные нами показывают, что масса плодов с ходом беременности закономерно повышается (табл.1).

**Таблица 1 - Динамика массы тела и экстерьерных промеров плодов**

Дни беременности	Группа	Масса плода, г	Промеры, см				
			косая длина туловища	ширина груди	глубина груди	обхват груди	обхват пясти
<b>45-дневный возраст</b>							
45	I	14,6±0,86	4,63±0,45	1,53±0,15	2,98±0,30	6,29±0,23	0,81±0,07
	II	16,9±0,97	4,99±0,52	1,80±0,26	3,19±0,35	7,13±0,30	0,89±0,05
	III	15,4±1,06	4,75±0,38	1,66±0,37	3,08±0,41	6,49±0,26	0,86±0,03
<b>90-дневный возраст</b>							
90	I	791,9±31,3	17,8±0,37	5,11±0,37	8,52±0,39	18,3±0,98	3,05±0,38
	II	846,3±45,6	19,1±0,41	5,86±0,40	9,21±0,51	20,8±1,02	3,39±0,41
	III	832,2±5,17	18,3±0,45	5,31±0,45	8,88±0,49	19,0±0,99	3,16±0,51
<b>130-дневный возраст</b>							
30	I	3986,6±126,3	34,2±1,92	8,33±0,66	18,0±0,97	34,3±1,72	7,09±0,45
	II	4462,8±141,6	37,1±2,86	9,41±0,75	20,9±1,06	39,9±2,06	7,81±0,52
	III	4111,7±138,3	35,5±3,02	8,51±0,80	18,8±1,17	36,7±2,11	7,29±0,60

Так, средняя масса 45 дневных плодов равняется 4,63 – 4,99 г. В течение 1,5 месяцев масса увеличилась в 3,8 раза, а конец изучаемого периода в 7,4 раза. Абсолютный прирост массы плода более значительный в конце утробного развития. Если за первые 3 месяца масса тела плода увеличивается на 777,3 – 830,1 г, то к

130 – дневному возрасту на 3194,7 – 3616,5 г. Следовательно, 83-85% массы тела плода прирастает за последние 2 месяца утробной жизни.

По нашим данным, так и по литературным, рост размеров тела происходит весьма неравномерно. В первые месяцы суягности тело эмбриона растет более



интенсивно в длину, затем в высоту до конца утробного развития. Например, косая длина туловища до 90 – дневного возраста увеличилась в 3,8 раза, а к 130 – дню в 1,9 раза. Размер глубины и ширины груди увеличивается в 2,8 – 3,3 раза к середине суягности, а затем в 1,6 – 2,2 раза к концу изучаемого периода.

Сравнение роста и развития эмбрионов по группам показывает, что различные уровни ПКД «Амилоцин» в рационе овцематок оказывали определенное влияние на онтогенез плода в течение всего периода суягности. Так, оптимальный уровень кормовой добавки в рационе овцематок второй группы в течение всей беременности привел к увеличению массы

130 – дневных плодов на 11,9% ( $P<0,01$ ). Плоды второй группы также превосходили первую и третью по ширине груди на 10,6 – 12,9% ( $P<0,01$ ), глубине груди на 10,1 – 16,1% ( $P<0,01$ ) и обхвату груди на 8,0 – 16,3% ( $P<0,01$ ).

Качество и продуктивность животных во многом определяется утробным развитием, во время которого происходит закладка и дифференцирование всех систем и органов, формирование белка веществ и будущей продуктивности [1].

Поэтому, условия кормления беременных животных прямо пропорционально влияют на живую массу и продуктивность (табл. 2).

**Таблица 2 - Продуктивность суягных овцематок**

Показатели	Группа		
	I	II	III
Живая масса, кг:			
-в начале опыта	68,4±0,88	6,82±0,96	68,3±1,06
-в конце опыта	75,6±1,13	78,3±1,02	76,4±1,02
Прирост живой массы, кг	7,20±0,46	10,1±0,53	8,10±0,67
Среднесуточный прирост, г	48,0±0,82	67,3±1,06	54,0±0,94
Настриг шерсти, кг:			
-весенний	1,06±0,05	1,29±0,09	1,17±0,07
-осенний	0,89±0,01	1,02±0,06	0,93±0,05
Плодовитость, %	96,0±3,93	106,0±3,90	98,0±2,84
Живая масса ягнят при рождении, кг	4,88±0,26	5,48±0,31	4,96±0,42

Данные таблицы показывают, что в начале опыта средняя живая масса овцематок по группам была почти одинаковой. В дальнейшем, овцематки, получавшие в рационе оптимальный уровень ПКД «Амилоцин» на протяжении всего опыта значительно превосходили по живой массе своих аналогов. Животные второй группы в конце изучаемого периода имели живую массу выше на 3,4%, чем в первой и на 2,4% по сравнению с третьей группой.

Наиболее высокие среднесуточные приросты за период опыта у овцематок второй группы, затем у животных третьей группы (67,3-54,0 г).

Оптимальный уровень ПКД «Амилоцин» положительно влияет и на интенсивность роста шерсти. Настриг шерсти у животных второй группы составил 2,31 кг, в первой и третьей группе 1,95-2,10 кг, ягнята, родившиеся от маток второй группы были на 10,9-9,5% ( $P<0,01$ ) крупнее по сравнению с приплодами, полученными от животных первой и

третьей групп.

Литературных данных о динамике сухого вещества в крови беременных животных очень мало. Учитывая это обстоятельство, мы провели изучение химического состава артериальной и венозной маточной крови по периодам беременности и в зависимости от ПКД «Амилоцин».

В результате проведенных нами исследований установлено, что содержание сухого вещества в крови суягных овцематок подвержено некоторым изменениям. До середины беременности в артериальной крови проходит повышение уровня сухого вещества с 18,6 до 22,2%, а затем некоторое его снижение, в конце изучаемого периода до 17,4-20,6%. Изменение содержания сухого вещества в венозной крови происходит, таким же образом, как и в артериальной, только в ней сухого вещества содержится несколько меньше (табл.3).

**Таблица 3 - Концентрация сухого вещества в материнской крови, %**

Дни беременности	Группа	Кровь		Артериально-венозная разница
		артериальная	венозная	
45	I	18,6±0,29	17,4±0,30	+1,20±0,03
	II	20,4±0,41	18,8±0,26	+1,60±0,04
	III	18,8±0,36	17,7±0,33	+1,10±0,02
90	I	19,1±0,37	18,2±0,32	+0,90±0,01
	II	22,2±0,41	21,2±0,28	+1,00±0,02
	III	19,8±0,33	18,9±0,37	+0,90±0,01
130	I	17,4±0,25	16,3±0,25	+1,10±0,05
	II	20,6±0,29	18,9±0,36	+1,70±0,07
	III	18,1±0,20	16,8±0,41	+1,30±0,04

Артериально-венозная разница по сухому веществу снижается с 1,60% до 0,90% к 90 – дню беременности, а в последующем эта разница увеличивается до 1,70%.

Скармливание ПКД “Амилоцин” опытным группам овцематок не оказало существенного влияния на содержание сухого вещества и в артериальной, и в венозной крови в результате не изменилась и степень его использования.

Большую артериально-венозную разницу можно, по-видимому, объяснить повышением проницаемости капилляров у беременных животных, особенно во вторую половину беременности.

В кровь, проходящую через капилляры

плаценты, по-видимому, поступает часть лимфы, которая по своему химическому составу близка к плазме крови, но отличается от нее значительно меньшим содержанием белков и сухого вещества.

Полученные нами данные показывают, что содержание органического вещества в материнской крови в течение беременности изменяется в небольших пределах.

К 90 дню беременности в артериальной и венозной крови происходит повышение уровня органического вещества с 17,3 – 18,1 до 17,8 – 19,3%, а затем некоторое снижение в конце суягности до 17,0 – 18,2% (табл.4).

**Таблица 4 Концентрация органического вещества в материнской крови, %**

Дни беременности	Группа	Кровь		Артериально-венозная разница
		артериальная	венозная	
45	I	17,3±0,11	16,4±0,21	+0,89
	II	18,1±0,16	17,1±0,19	+0,99
	III	17,7±0,21	16,8±0,16	+0,90
90	I	17,8±0,26	17,0±0,17	+0,80
	II	19,3±0,30	18,4±0,21	+0,90
	III	18,6±0,31	17,8±0,20	+0,83
130	I	17,0±0,18	16,1±0,12	+0,90
	II	18,2±0,21	17,2±0,14	+1,00
	III	17,5±0,13	16,6±0,19	+0,88

Артериально-венозная разница по органическому веществу наоборот снижается в середине и увеличивается в конце опытного периода на 10 – 12% (P<0,01).

Скармливание разных уровней ПКД “Амилоцин” не оказывало заметных изменений в содержании органического вещества в маточной крови в течение всего изучаемого периода.

В питании плода и в его жизнедеятельности, наряду с органическими веществами, большую роль играют неорганические элементы.

Они составляют основу формирования скелета, входя в состав других тканей и органов развивающегося организма, многих сложных органических соединений – белков, ферментов, гормонов, витаминов, активно участвуют в биохимических процессах обмена веществ.

При участии минеральных веществ, связывает и разносит по телу кислород и выводится из организма углекислый газ, поддерживается осмотическое давление в клетках, обеспечиваются соответствующие реакции для действия ферментов, гормонов и их нормальная возбудимость тканей, обезвреживаются ядовитые продукты обмена [3].

Литературные данные по динамике неорганических веществ в крови беременных овец и их обмена малочисленны и весьма разноречивы.

Изучение концентрации неорганического вещества в материнской крови показывает, что его содержание в артериальной крови постепенно повышается с 17,3% в начале, до 19,3% к середине суягности, а затем снижается на 1,1% к концу изучаемого периода (табл.5).

**Таблица 5 - Концентрация неорганического вещества в материнской крови, %**

Дни беременности	Группа	Кровь		Артериально-венозная разница
		артериальная	венозная	
45	I	0,68±0,03	0,59±0,06	+0,09±0,00
	II	0,73±0,05	0,62±0,09	+0,11±0,01
	III	0,72±0,09	0,60±0,07	+0,12±0,01
90	I	0,78±0,03	0,67±0,09	+0,11±0,02
	II	0,83±0,05	0,70±0,08	+0,13±0,03
	III	0,77±0,06	0,67±0,05	+0,10±0,01
130	I	0,89±0,07	0,74±0,04	+0,15±0,03
	II	0,96±0,02	0,79±0,03	+0,17±0,01
	III	0,90±0,04	0,74±0,06	+0,16±0,02

В венозной крови его концентрация меньше, по динамике такая же, как и в артериальной.

Артериально-венозная разница с течением суягности возрастает с 0,09 до 0,17, наиболее интенсивно в последние периоды беременности.

Увеличение с ходом беременности артериально-венозной разницы можно, по-видимому, объяснить тем, что у суягных овцематок, особенно во вторую ее половину, повышается проницаемость капилляров.

В кровь, проходящую через капилляры плаценты возможно, поступает часть лимфы, которая

по химическому составу несколько выше плазмы крови. Кровь плода заметно отличается по содержанию сухого вещества от материнской.

Особенно эта разница наблюдается в возрасте 3 месяцев. В крови матери в это время содержится больше сухих веществ на 4,4%, органических 4,2 %, чем в крови плода. С возрастом плода количество этих веществ увеличивается.

Так, в 90 – дневном возрасте, в крови плода концентрация сухого вещества составила 13,3 – 13,7%, то концу изучаемого периода они равнялись 15,1 – 16,2% (табл.6).

**Таблица 6 - Химический состав крови плода, %**

Показатели	Возраст плода, дни					
	90			130		
	Группы					
	I	II	III	I	II	III
Сухое вещество	13,0±0,72	13,7±0,81	13,3±0,91	15,1±0,82	16,2±0,99	15,7±0,76
Органическое вещество	11,0±0,83	12,6±0,94	11,4±0,77	12,8±0,76	14,0±0,66	13,1±0,88
Неорганическое вещество	1,18±0,16	1,27±0,21	1,22±0,36	1,38±0,27	1,46±0,38	1,40±0,29

Изменение содержания органического вещества в разные периоды суягности происходит таким же образом, как и сухого вещества.

Концентрация неорганического вещества в крови плода повышается с 1,18 – 1,27% в 90 – дневном возрасте, до 1,38 – 1,46 % в конце беременности. Если сопоставить кровь с материнской, то можно заметить, что в крови 90 – дневного плода неорганического веществам больше на 0,67 % (P<0,05), а в крови 130 – дневного плода его уровень был таким же, как и в материнской крови.

Подкормка каразным уровнем ПКД “Амилоцин” суягных овцематок не оказывает существенного влияния на содержащиеся вышеуказанных компонентов крови плода.

**Заключение.** Оптимальный уровень кормовой добавки в рационе овцематок второй группы в течение всей беременности привел к увеличению массы 130 – дневных плодов на 11,9% (P<0,01). Плоды второй группы также превосходили первую и третью по ширине груди на 10,6 – 12,9% (P<0,01), глубине груди на 10,1 – 16,1% (P<0,01) и обхвату груди на 8,0 – 16,3% (P<0,01). Скармливание ПКД «Амилоцин опытным группам овцематок не оказало существенного влияния на химический состав крови, как артериальной, так и венозной. Большую артериально-венозную разницу, можно, по-видимому объяснить повышением проницаемости капилляров у беременных животных, особенно во вторую половину беременности.

#### Список литературы

1. Арилов, А.Н., Погодаев, В.А., Адучиев, Б.К., Сергеева, Н.В. Рост и экстерьерные особенности баранчиков породы дорпер в период адаптации в условиях Республики Калмыкия/ А.Н.Арилов, В.А.Погодаев, Б.К.Адучиев, Н.В.Сергеева // Зоотехния.-2017.-№3.-С.28-32.
2. Галиева, З.А. Мясная продуктивность овец разных сроков ягнения / З.А.Галиева // Овцы, козы, шерстное дело.-2014.- № 3.-С.19-21.
3. Георгиевский, В.И., Аннеков Б.Н., Самохин В.Т. Минеральное питание животных/ В.И.Георгиевский, Б.Н.Аннеков, В.Т.Самохин. - М.: Колос, 1979. - С.162-173, 344-348.
4. Колмацкий, В.И., Горлов, И.Ф., Баранников, В.А., Мосолов, А.А., Гишларкаев, Е.И., Колосов, Ю.А., Абдулмуслимов, А.М., Юлдашбаев, Ю.А., Каледин, А.П. Проблемы и перспективы развития овцеводства на Юге России // Зоотехния. – 2019. - № 2. – С.16-12.
5. Крисанов А.Ф. Химический состав крови матери и плодов при подкормках карбамидом беременных овец /А.Ф.Крисанов // Кормление и разведение сельскохозяйственных животных. – Саранск,1969. – С.60-66.
6. Лушников, В.П. Сазонова, И.А., Шпуль, С.В. Биохимические показатели крови овец, разных пород, выращенных в разных природно-климатических зонах/ В.П.Лушников, И.А.Сазонова, С.В.Шпуль // Овцы, козы, шерстное дело. -2013. -№ 4. – С.17-19
7. Шевхужев, А.Ф., Смакуев, Д.Р., Пономарева, А.И. Рост и развитие молодняка овец карачаевской породы // Зоотехния. -2017.-№ 2.- С. 21-24.
8. Эдгеев, В.У., Арилов, А.Н. Влияние кормовой добавки «М-Feed» на обменные процессы в организме молодняка мясного скота // Зоотехния. -2017.- № 9.- С.28-32.

**References**

1. Arilov, A.N., Pogodaev, V.A., Aduchiev, B.K., Sergeeva, N.V. Growth and exterior features of rams of the Dorper breed during the period of adaptation in the conditions of the Republic of Kalmykia // *Zootekhniya*. -2017.-№3.- P.28-32.
2. Galiyeva, Z.A. Meat productivity of sheep of different terms of lambing / Z.A. Galiyeva // *Sheep, goats, wool business*.-2014.- № 3.-P.19-21.
3. Georgievsky, V.I., Annikov B.N., Samokhin V.T. Mineral nutrition of animals / V.I. Georgievsky, B.N.Annikov, V.T. Samokhin // - Moscow: Kolos, 1979. - P. 162-173, 344-348.
4. Kolmatsky, V.I., Gorlov, I.F., Barannikov, V.A., Mosolov, A.A., Gishlarkaev, E.I., Kolosov, Yu.A., Abdulmuslimov, A.M., Yuldashbaev, Yu.A., Kaledin, A.P. Problems and prospects for the development of sheep in the south of Russia // *Zootehniya*.-2019.- № 2.-P.16-12.
5. Krisanov, A.F. The chemical composition of the blood of the mother and the fruit when feeding urea pregnant sheep / A.F. Krisanov / *Feeding and breeding farm animals*. – Saransk, 1969. - P. 60-66.
6. Lushnikov, V.P. Sazonova, I.A., Shpul, S.V. Biochemical blood parameters of sheep, different breeds grown in different climatic zones / V.P.Lushnikov, I.A.Sazonova, S.V.Shpul. // *Sheep, goats, wool business*. -2013.- № 4. P.17-19
7. Shevkhuzhev, A.F., Smakuev, D.R., Ponomareva, A.I. Growth and development of young sheep of the Karachai breed / A.F. Shevkhuzhev, D.R.Smakuev, A.I.Ponomareva // *Zootekhniya*. -2017.-№ 2.- p. 21-24.
8. Edgeev, V.U., Arilov, A.N. The effect of the feed additive “M-Feed” on metabolic processes in the body of young beef cattle // *Zootekhniya*.-2017.- № 9.- P.28-32.

УДК 576.895.132

**ОБСЕМЕНЕННОСТЬ ПАСТБИЩ ЯЙЦАМИ, ЛИЧИНКАМИ АНОПЛОЦЕФАЛЯТОЗОВ,  
БУНОСТОМ, ЭЗОФАГОСТОМ В РАВНИННОМ ПОЯСЕ ДАГЕСТАНА****Б.М. МАХИЕВА<sup>2</sup>**, канд. вет. наук, ст. науч. сотрудник**Г. М. МАГОМЕДШАПИЕВ<sup>2</sup>**, соискатель**М.М. ЗУБАИРОВА<sup>1</sup>**, д-р биол. наук, профессор**С.Ш. АБДУЛМАГОМЕДОВ<sup>2</sup>**, канд. вет. наук, вед. науч. сотрудник<sup>1</sup>ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, г. Махачкала<sup>2</sup>Прикаспийский зональный научно-исследовательский ветеринарный институт, филиал ФГБНУ «ФАНЦ РД», г. Махачкала**THE DISSEMINATION OF PASTURES BY EGGS, LARVAE OF ANOPLICEPHALIDAE,  
BUNOSTOMUM, OESOPHAGOSTOMUM IN THE PLAIN BELT OF DAGHESTAN****B.M. MAKHIEVA<sup>2</sup>**, Candidate of Veterinary Sciences, Senior Researcher**G. M. MAGOMEDSHAPIEV<sup>2</sup>**, applicant**M.M. ZUBAIROVA<sup>1</sup>**, Doctor of Biological Sciences, Professor**S.Sh. ABDULMAGOMEDOV<sup>2</sup>**, Candidate of Veterinary Sciences, Leading Researcher<sup>1</sup>Dagestan State Agricultural University named after M.M. Dzhambulatova, Makhachkala<sup>2</sup>Caspian zonal research veterinary institute, branch of the Federal Agricultural Scientific Center, Makhachkala

**Аннотация.** Аноплогоцефалитоз, буностомоз, эзофагостомоз овец являются пастбищными гельминтозами, которые имеют широкое распространение среди овец в равнинном поясе Дагестана. Инвазированная часть поголовья овец интенсивно обсеменяет пастбища, места водопоев, трассы перегона яйцами аноплогоцефалит, стронгилят пищеварительного тракта. Обсемененность травы, почвы, мест водопоя яйцами, личинками стронгилят пищеварительного тракта в равнинном поясе Дагестана, соответственно, достигает в среднем 280-360 экз. на 1 м<sup>2</sup>, а зараженность оробитид процеркоидами мониезий колеблется (8,0-19,0%). Поэтому на пастбищах, трассах перегона создается сложная эпизоотическая обстановка и, как следствие, интенсивное заражение овец аноплогоцефалитами, стронгилятами пищеварительного тракта. В эпизоотическом плане аноплогоцефалитозы, буностомоз, эзофагостомоз представляет угрозу заражения овец весной, летом и осенью. Суммарная зараженность овец возбудителями этих гельминтозов достигает 96-100%, при интенсивности инвазии 75-12600 экз., в среднем 280±2,28 экз./гол.

Пастбища, трассы перегона овец равнинного пояса Дагестана интенсивно обсеменены инвазионным началом мониезиеза, авителлиноза, тизаниезиеза, буностомоза, эзофагостомоза в мае – июне и октябре – ноябре. Кроме того, пастбища равнинного пояса Дагестана испытывают большие паразитарные нагрузки из-за высокой плотности скота на 1 га угодий, до 8-10 голов овец и 3 - крупного рогатого скота, а также отсутствия их смены, мелиорации [1,2,3,8]. Значительно осложняют эпизоотическую обстановку по гельминтозам частые

срывы профилактических обработок животных, а также отсутствие контроля эффективности проведенных дегельминтизаций овец. Большое значение имеет благоприятность температурно-влажностного режима для развития гельминтозов в биocenозах равнинного пояса Дагестана в течение 210-220 дней в году, что способствует перезимовке значительной части яиц, личинок этих возбудителей на пастбищах и трассах перегона.

**Ключевые слова:** инвазия, эпизоотология, Республика Дагестан, овца, пищеварительный тракт, экстенсивность, интенсивность, пастбища, зараженность, буностомы, анопцефалитозы, эзофагостомы.

**Annotation.** *Anoplocephalidoses, bunostomosis, oesophagostomosis of sheep are pasture helminth infections, which are widespread among sheep in the plain belt of Dagestan. The invaded part of the livestock of sheep intensively disseminate pastures, watering places, trails with eggs of anoplocephalidae, and strongylidae of the digestive tract. Disseminate of grass, soil, watering places with eggs, larvae of strangulation of the digestive tract in the flat belt of Dagestan, respectively, reaches average 280-360 copies. per m<sup>2</sup>, and the infection of oribatid by the procercooids moniesia ranges from 8.0-19.0%. Therefore, on pastures, driving routes, a complex epizootic situation is created and, as a result, intensive infection of sheep with anoplocephalates and strongylats of the digestive tract. Epizootic anoplocephalosis, bunostomiasis, esophagostomosis is a threat of infection of sheep in spring, summer and autumn. The total infection of sheep with pathogens of these helminth infections reaches 96-100%, with invasion intensity 75-12600 individuals, an average of 280 ± 2.28 individuals / goal.*

*Pastures, trails of sheep of the flat belt of Dagestan are intensively inseminated with the invasive beginning of moniesiosis, avitellinosis, tizanesiosis, bunostomiasis, esophagostomosis in May –June and October – November. In addition, pastures of the flat belt of Dagestan are experiencing large parasitic loads due to the high density of livestock per 1 hectare of land, up to 8-10 heads of sheep and 3 - cattle, as well as the absence of their shift, amelioration [1,2,3,8]. The epizootic situation of helminthiases, frequent breakdowns of preventive animal treatments, and the lack of monitoring the effectiveness of sheep deworming are significantly complicated. Of great importance is the favorable temperature and humidity regime for the development of helminth infections in the biocenoses of the flat belt of Dagestan for 210-220 days a year, which contributes to the overwintering of a significant part of the eggs, larvae of these pathogens on pastures and driving distances.*

**Key words:** invasion, epizootology, Dagestan Republic, sheep, digestive tract, extensiveness, intensity, pastures, infestation, bunostomum, anoplocephalidae, oesophagostomum.

### Введение

Анопцефалитозы, буностомоз, эзофагостомоз являются наиболее распространенными патологиями домашних жвачных животных, которые наносят большой экономический ущерб отрасли. Эти гельминтозы интенсивно распространены на европейском юге России. [1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14].

Исследователи отмечают, что в равнинном поясе Дагестана овцы заражаются возбудителями этих гельминтозов в течение 210 – 220 дней в году с конца марта до конца ноября, в отдельные годы, когда вторая половина осени теплая (до +12°C и более), даже в декабре [1,2,3,8,11].

Данная работа посвящена анализу обсеменённости пастбищ равнинного пояса Дагестана инвазионным началом гельминтозов пищеварительного тракта.

### Материалы и методы

Работа выполнялась с 2016 по 2018 годы по планам научных исследований в ФГБНУ «Прикаспийский зональный научно-исследовательский ветеринарный институт». Экспериментальная часть исследований выполнена в лаборатории гельминтологии Прикаспийского ЗНИВИ и овцеводческих прикутаных хозяйствах, расположенных на территории Бабаюртовского, Кизилюртовского и Кумторкалинского районов Республики Дагестан.

Исследования проводили на пастбищах Прикаспийской низменности и скотопрогонах, различных типах пастбищ, по плотности, качеству травостоя – это солонцы, низинные заболоченные места, участки с мелкими кустарниками.

Ежеквартально с пастбищных участков брали пробы почвы и травы: на равнинных пастбищах по диагонали через каждые 50-100 метров, на трассах перегона маршрутным методом через каждые 30-50 метров. Вес пробы травы составлял 10-15 г., почвы 5-10 г. Траву исследовали методом Бермана - Орлова, пробы почвы - по общепринятой методике.

Всего за пять лет исследовано 1220 проб травы, 1140-почвы. В работе использованы данные метеостанций республики: температура воздуха, влажность поверхности почвы. Миграцию личинок изучали на различных типах пастбищ: плотных, рыхлых с травостоем.

### Результаты исследований

В пробах травы и почвы обнаружены смешанные инвазии личинок эзофагостом, буностом.

На первом и втором участках, где проведено улучшение пастбищ: расчистка от кустарников, уничтожение сорных трав, выравнивание канав и ям зараженность травы и почвы (на культурном, улучшенном) поливном участке составила возбудителями анопцефалитозов – 3,6-2,7 %; эзофагостом - 1,1-0,9 %; буностом –2,3-1,8%; на мелиорированных участках, соответственно - 4,1-5,2%; эзофагостомами -1,4-1,6 %; буностомами-1,7-0,8 %.

На двух других немелиорированных пастбищных участках, соседствующих с орошаемыми землями и временами затапливаемых водой, обсемененность травы и почвы указанными личинками гельминтозов составила, соответственно до 7,0-12,2; –4,3-5,1; –4,0- 3,6 %; запущенном – 8,5 - 9,4; 3,8 -4,2; 3,9 -4,1%; (таб.1).

В Кизилюртовском районе на первом участке, где проведено улучшение пастбищ: расчистка от кустарников, уничтожение сорных трав, выравнивание канав и ям, зараженность травы и почвы аноплоцефалетами, буностомами, эзофагостомами и составила - 4,9 - 2,1; 4,3 - 1,8 %. На последующих неулучшенных пастбищах

обсемененность травы и почвы личинками гельминтозов составила, соответственно - 16,0-4,0; 19,3-4,2; 5,1-1,3%.

В Кумторкалинском районе выявлена инвазированность орибатид аноплоцефалетами от 0,8-5,8%, эзофагостомами - от 0,8-8,8% и буностомами - 0,5-5,3

**Таблица 1 - Обсемененность пастбищ в Бабаюртовском районе инвазионными личинками аноплоцефалет, буностом и эзофагостом**

Характеристика пастбища	Исследуемый материал	Кол-во проб	Зараженность %		
			Аноплоцефалетозами	Эзофагостомами	Буностомами
Поливные участки	трава	100	3,6	1,1	2,3
	почва	100	2,7	0,9	1,8
Улучшенный 3-4 г. назад, очищенные от кустарников угодья	трава	100	4,1	1,4	1,7
	почва	100	5,2	1,6	0,8
Неулучшенный, изрезанный канавами, засоренный мелкими кустарниками, рядом с орошаемыми участками	трава	70	7,0	4,3	4,0
	почва	100	12,2	5,1	3,6
Запущенный, изрезанный ямами, канавами, засоренный мелкими кустарниками, периодически затапливаемый	трава	100	8,5	3,8	3,9
	почва	50	9,4	4,2	4,1

**Таблица 2 - Обсемененность пастбищ в Кизилюртовском районе инвазионными яйцами, личинками аноплоцефалет, буностом и эзофагостом**

Характеристика пастбищного участка	Исследуемый материал	Кол-во проб	Зараженность %		
			Аноплоцефалетозами	Эзофагостомами	Буностомами
Улучшенный, очищенный от кустарников, выровненный несколько лет назад	трава	100	4,9	4,3	-
	почва	100	2,1	1,8	-
Неровный, засоренный камнями и кустарниками, изрезанный мелкими канавами с заболоченными участками	трава	100	16,0	19,3	4,2
	почва	100	4,0	5,1	1,3

**Таблица 3 - Обсемененность пастбищ в Кумторкалинском районе инвазионными яйцами, личинками аноплоцефалет, буностом и эзофагостом**

Характеристика пастбищного участка	Исследуемый материал	Кол-во проб	Зараженность %		
			Аноплоцефалетозами	Эзофагостомами	Буностомами
Улучшенный, очищенный от кустарников, вспаханный три-четыре года назад	трава	50	2,6	0,8	1,9
	почва	50	5,8	8,8	5,3
Улучшенный, выровненный, очищенный от кустарников, неспаханный	трава	50	4,0	1,2	0,9
	почва	50	2,2	0,6	
Изрезанный канавами и кустарниками, соседствует с орошаемыми участками	трава	50	5,3	4,8	0,5
	почва	50	8,2	7,3	
Запущенный, засоренный кустарниками, с мелкими лужами, заболоченными участками	трава	50	5,8	8,8	5,3
	почва	50	8,6	6,2	1,7

Анализ таблицы 3 показывает, что на низменных пастбищах обсемененность травы и почвы яйцами аноплоцефалет варьирует в пределах

2,6-5,8%, эзофагостомами - 0,8-8,8%; буностомами - 1,9-5,3%. С ухудшением качеств пастбищ загрязненность травы и почвы личинками возрастает.

Если на улучшенных участках она была в пределах 4,0 - 2,2%, то на менее качественных – 1,2 - 0,6 %, запущенных – 0,9. На третьем и четвертом неулучшенных пастбищных участках, соседствующих с орошаемыми землями и временно затапливаемых водой, обсемененность составила, соответственно: 5,3-8,2; 4,8-7,3; 0,5%. 5,8 - 8,6; 8,8 - 6,2; 5,3 - 1,7 %.

Обсемененность травы яйцами аноплоцефалят, личинками эзофагостом и буностом на пастбищах достигает 16,0-19,3%, что создает угрозу постоянного заражения овец этими гельминтозами и высоких показателей экстенсивности, интенсивности инвазии, соответственно, осложняет эпизоотическую обстановку по этим гельминтозам, создавая риск интенсивного заражения овец.

Обсемененность проб травы и почвы яйцами, личинками аноплоцефалят, эзофагостом и буностом

регистрируется с небольшими колебаниями во все сезоны года. Особенно интенсивно отмечается обсемененность трасс перегонов в мае – июне и сентябре – ноябре. Указанное связано с оптимальными температурно-влажностными режимами. В эти месяцы в период перегонов трассы и пастбища сильно обсеменяются инвазионным началом этих возбудителей.

Зараженность пастбищ гельминтами пищеварительного тракта по сезонам года представлена в таблице 4.

Данные таблицы 4 показывают, что обсемененность пастбищ по сезонам года составляет: аноплоцефалятами, буностомами, эзофагостомами осенью - 0,2 - 5,1%, летом - до 5,6%; зимой - до 1,2%; весной - 0,8 – 8,1%.

**Таблица 4 - Обсемененность пастбищ равнинного пояса Дагестана яйцами, личинками аноплоцефалят, буностом и эзофагостом по сезонам года**

Характеристика пастбищных участков	Ис-следуемый материал	Кол-во проб	Зараженность, %											
			Аноплоцефалятами				Эзофагостомами				Буностомами			
			Осень	Лето	Зима	Весна	Лето	Осень	Зима	Весна	Лето	Весна	Зима	Осень
Улучшенный	трава почва	200	0,4	2,3	0,1	2,7	0	1,6	0,3	2,1	0	1,7	0,2	2,8
		200	0,2	1,8	0,5	3,3	0,4	0,7	0,3	1,4	0	1,2	0,4	3,9
Относительно улучшенный	трава почва	200	1,1	3,4	0,1	3,1	0	0,9	0	3,7	0	1,7	0	1,4
		200	1,5	2,2	0,8	4,0	0	1,3	0,4	2,3	0	0,8	0	0,7
Низкокачественный	трава почва	200	2,6	3,9	0	4,1	0,4	3,3	0	5,2	0	3,4	0	4,2
		200	1,2	2,4	0,6	4,6	0,7	1,8	1,1	4,0	0	2,8	0,3	3,3
Запущенный	трава почва	200	0,2	4,8	0,2	5,6	0,2	6,4	0,2	8,1	0	3,9	0	5,1
		200	1,3	5,6	1,2	6,1	0,8	3,3	0,6	4,2	0,1	2,6	0,4	3,4

#### Заключение

Таким образом, установлено, что пастбища интенсивно обсеменены инвазионным началом аноплоцефалят, буностом и эзофагостом до - 8,1%, причем на улучшенных угодьях обсемененность

достигает 3,9%, соответственно, на неулучшенных - 8,1%. По сезонам года эти критерии варьируют: осенью – 0,2 - 5,1%, летом – до 5,6%; зимой – до 1,2%; весной – 0,8 – 8,1%.

#### Список литературы

1. Абдулмагомедов С.Ш., Магомедов А.О., Максудова А.С. Обсемененность пастбищ яйцами и личинками стронгилят у овец в Республике Дагестан: мат. XIV Международной научной конференции. – Махачкала, 2012. - С. 163-165.
2. Атаев А.М., Зубаирова М.М., Газимагомедов М.М. Экология и развитие, течение эпизоотологического процесса при гельминтозах в экосистемах Дагестана // Современные проблемы, перспективы и инновационные тенденции развития аграрной науки: мат. Междунар. научно-практич. конф. к 85-летию чл.-корр. РАСХН, проф. М.М. Джамбулатова. – Махачкала, 2010. - С. 49-53.
3. Ардавова Ж.М., Биттиров А.М., Сарбашева М.М., Канокова А.С. Санитарно-паразитологическое состояние объектов инфраструктуры населенных пунктов Кабардино-Балкарии // Российский паразитологический журнал. - 2010. - № 2. – С. 16-20.
4. Атабиева Ж.А., Бичиева М.М., Колодий И.В., Биттиров А.М., Шихалиева М.А., Сарбашева М.М., Жекамухова М.З. Прогнозирование эпизоотической и эпидемической ситуации по зоонозным инвазиям на юге России // Ветеринарная патология. - 2012.- Т. 39.- №1.- С. 119-122.
5. Биттиров А.М., Кабардиев С.Ш., Бекиева С.А., Шихалиева М.А., Слонова Е.С. Выживаемость яиц и личинок эзофагостом, нематодир и буностом на пастбищах и трассах перегона овец // Актуальные вопросы ветеринарной медицины: теоретические и практические аспекты: сборник научно-исследовательских работ, посвящ. 60-летию д.в.н., профессора Кабардиева С.Ш. – Махачкала, 2015. - С. 79-83.
6. Биттиров А.М. Эпидемиологическая ситуация по гельминтозам животных и человека в Кабардино-Балкарской Республике // Проблемы и перспективные направления прикладной биологической науки в начале XXI века Материалы Всеросс. научн.-практ. конф. - Нальчик-Москва, 2013. - Ч.1. – С. 67.

7. Биттиров А.М., Кабардиев С.Ш., Беккиева С.А., Биттирова А.А. Гигиеническая и ветеринарно-санитарная оценка естественных пастбищ горной зоны // Теория и практика инновационного развития аграрной науки: материалы научных работ д. б. н., профессора Биттирова А. М., посвящ. 55-летию со дня рожд. Махачкала, 2014. – С. 215-218.

8. Биттиров А.М., Сарбашева М.М., Казанчева Л.К., Канокова А.С. Санитарно-паразитологическое исследование объектов инфраструктуры населенных пунктов Кабардино-Балкарской Республики // Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями. - 2010. – С. 67-72.

9. Сарбашева М.М., Биттиров А.М., Ардавова Ж.М., Арипшева Б.М. Улучшение санитарно-паразитологического состояния объектов окружающей среды в Кабардино-Балкарии // Российский паразитол. журнал. – 2010. - № 4. – С. 98-100.

10. Сарбашева М.М., Биттирова А.А., Атабиева Ж.А., Биттиров А.М. Эпидемиологический анализ нематодозов человека в Кабардино-Балкарии // Успехи соврем. естествознания. – 2013. - № 3. – С. 25-26.

11. Шахбиев И.Х., Шахбиев Х.Х., Кузнецов В.М., Биттиров А.М. Загрязненность пастбищных угодий региона Северного Кавказа инвазионными элементами стронгилят в разных природно-климатических зонах // Вестник Чечен. Гос. университета. – 2014. - № 1. – С. 129-131.

12. Атаев А.М., Мусиев Д.Г., Газимагомедов М.Г., Зубаирова М.М., Гунашев Ш.А. Болезни крупного рогатого скота: учебное пособие. - Махачкала, 2016.

13. Атаев А.М. Эпизоотологический процесс и активно функционирующие штаммы *echinococcus granulosus* у жвачных животных Дагестана // Вестник ветеринарии. – 1997. - № 9-3. – С. 32.

14. Якубовский М.В., Атаев А.М., Зубаирова М.М., Газимагомедов М.Г., Карсаков Н.Т. Паразитарные болезни животных. - Минск-Махачкала, 2016.

#### References

1. Abdulmagomedov S.Sh., Magomedov A.O., Maksudova A.S. Dissemination of pastures with eggs and starch larvae in sheep in Dagestan Republic // Proceedings Of XIV International Scientific Conference. - Makhachkala. - 2012. - p. 163-165.

2. Ataev A.M., Zubairova M.M., Gazimagomedov M.M. Ecology and development, the course of the epizootological process in helminth infections in the ecosystems of Dagestan // Proceedings of international scientific and practical conf. to the 85th anniversary of the corresponding member of RAAS, professor M.M. Dzhambulatov. - Makhachkala. - 2010. - p. 49-53.

3. Ardavova Zh.M., Bittirov AM, Sarbasheva MM, Kanokova A.S. Sanitary-parasitological condition of infrastructure of objects of settlements in Kabardino-Balkaria // Russian parasitological journal. 2010. No. 2. P. 16-20.

4. Atabieva Zh.A., Bichieva M.M., Kolodiy I.V., Bittirov A.M., Shikhaliyeva M.A., Sarbasheva M.M., Zhekamukhova M.Z. Prediction of the epizootic and epidemic situation on zoonotic invasions in southern Russia // Veterinary Pathology. - 2012.- V. 39.- №1.- p. 119-122.

5. Bittirov A.M., Kabardiev S.Sh., Bekieva S.A., Shikhaliyeva M.A., Slonova E.S. Survival of eggs and larvae of esophagostomy, nematodir and bunost on pastures and driving routes of sheep // Collection of research works dedicated to the 60th anniversary of the Doctor of Veterinary Sciences, professor Kabardiev S.Sh. - Makhachkala. - 2015. - pp. 79-83.

6. Bittirov A.M. The epidemiological situation on the helminthiasis of animals and humans in the Kabardino-Balkarian Republic./ Proceedings of the All-Russia scientific practical conf. "Problems and perspective directions of applied biological science at the beginning of the XXI century". // Nalchik-Moscow. - Part 1. - 2013. - p. 67.

7. Bittirov A.M., Kabardiyev S.Sh., Bekieva S.A., Bittirova A.A. Hygienic and veterinary-sanitary assessment of natural pastures of the mountain zone // In the collection: Materials of scientific works of the Doctor of Biological Sciences Bittirov A. M. "Theory and Practice of Innovative Development of Agrarian Science". Dedicated to 55th anniversary of the birth. Makhachkala, 2014. p. 215-218.

8. Bittirov A.M., Sarbasheva M.M., Kazancheva L.K., Kanokova A.S. Sanitary-parasitological study of the infrastructure of settlements in the Kabardino-Balkarian Republic // In the collection: Theory and practice of combating parasitic diseases Reports of the scientific conference. Russian Academy of A. Sciences, the Society of helminthologists named after, All-Russian Institute of Helminthology named after. Scriabin. 2010. pp. 67-72.

9. Sarbasheva M.M., Bittirov A.M., Ardavova Zh.M., Aripisheva B.M. Improving of the sanitary-parasitological state of environmental objects in Kabardino-Balkaria // Russian parasitol. magazine. 2010. No. 4. P. 98-100.

10. Sarbasheva, M.M., Bittirova, A.A., Atabieva, Zh.A., Bittirov, A.M. Epidemiological analysis of human nematodosis in Kabardino-Balkaria // Successes of modern times.natural science. 2013. No. 3. P. 25-26.

11. Shakhbiev I.Kh., Shakhbiev Kh.H., Kuznetsov V.M., Bittirov A.M. Pasture contamination of the North Caucasus region with invasive stronghold elements in different climatic zones // Vestnik of Chechen. State University. 2014. No. 1. P. 129-131.

12. Ataev A.M., Musiev D.G., Gazimagomedov.M., Zubairova M.M., GunashevSh.A. Diseases of cattle // Study Guide / Makhachkala, 2016.

13. Ataev A.M. Epizootological process and actively functioning strains of *echinococcus granulosus* in ruminants of Dagestan // Veterinary Journal. 1997. № 9-3. P. 32.

14. Yakubovsky, M.V., Ataev, A.M., Zubairova, M.M., Gazimagomedov, M.G., Karsakov, N.T. Parasitic animal diseases // Minsk; Makhachkala, 2016.



УДК 639.2/311

МОНИТОРИНГ И ПРОГНОЗ ДОБЫЧИ ВОДНЫХ БИОРЕСУРСОВ В  
ВОЛЖСКО-КАСПИЙСКОМ БАССЕЙНЕ

И.В. МУСАЕВА, канд. с.-х. наук, доцент  
М.Д. МУКАИЛОВ, д-р. с.-х. наук, профессор  
Т.А. ИСРИГОВА, д-р. с.-х. наук, профессор  
А.Б. АЛИЕВ, канд. экон. наук, доцент  
Б.И. ШИХШАБЕКОВА, канд. биол. наук, доцент  
А.Д. ГУСЕЙНОВ, канд. биол. наук, доцент  
А.С. АБДУСАМАДОВ, д-р. биол. наук, доцент  
Е.М. АЛИЕВА, ст. преподаватель  
ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, г. Махачкала

MONITORING AND FORECAST OF THE AQUATIC BIOLOGICAL RESOURCES HARVESTING IN  
VOLGA CASPIAN BASIN

*I.V. MUSAYEV, Candidate of agricultural sciences, associate professor*  
*Md MUKAILOV, Doctor of agricultural sciences, professor,*  
*T.A. ISRIGOVA, Doctor of agricultural sciences, professor,*  
*A.B. ALIEV, Candidate of the economics, associate professor*  
*B.I. SHIHSHABEKOVA, Candidate of biological sciences, associate professor*  
*A.D. GUSEINOV, Candidate of biological sciences, associate Professor*  
*A.S. ABDUSAMADOV, Doctor of biological sciences, Associate Professor*  
*E.M. ALIEVA, senior teacher*  
*Dagestan State Agricultural University, Makhachkala*

**Аннотация.** Рыбохозяйственный комплекс России имеет большое значение в экономике страны, обеспечивая население ценнейшими продуктами питания, способствуя продовольственной независимости РФ. Большую часть продукции рыболовства получают благодаря рыболовству. Цель исследований - проведение мониторинга отрасли и прогнозирование развития рыболовства в Волжско-Каспийском рыбохозяйственном бассейне. Задачи исследований - изучение Федерального законодательства, нормативно-правовых актов по вопросам рыболовства, географии Волжско-Каспийского рыбохозяйственного бассейна; определение вылова водных биологических ресурсов российскими пользователями в целом, а также по указанному бассейну в динамике с 2011 года; прогнозирование развития отрасли в изучаемом рыбохозяйственном бассейне на период до 2021 года.

Проведен мониторинг рыболовства в РФ и в Волжско-Каспийском рыбохозяйственном бассейне. Общий улов всех российских пользователей по итогам 2018 г. составил 5109,8 тыс. тонн, что на 154,6 тыс. тонн, или на 3,1% больше уровня прошлого 2017 года, на 297,8 тыс. тонн, или 6,2 % превышает уровень 2016 года и на 845,1 тыс. тонн, или 19,8 % - уровень 2011 года. Вылов водных биологических ресурсов в Волжско-Каспийском бассейне в процентах от общего вылова ВБР незначительный – 0,88-1,64 % за анализируемый период и находится на уровне 36,3 - 71,84 тыс. тонн по годам исследования. За период исследования к 2018 году вылов водных биологических ресурсов в Волжско-Каспийском бассейне увеличился на 77,3 %.

В целях прогнозирования добычи водных биоресурсов в Волжско-Каспийском рыбохозяйственном бассейне были выполнены линии тренда различными способами. Наибольшая достоверность аппроксимации 48,28 % получена в случае определения степенной линии тренда. При этом прогнозируется увеличение объемов вылова водных биоресурсов в Волжско-Каспийском бассейне до отметки 75 тыс. тонн к 2021 году.

**Ключевые слова:** рыболовство, мониторинг, прогнозирование, добыча, вылов водных биологических ресурсов, Волжско-Каспийский рыбохозяйственный бассейн.

**Annotation.** The fishery complex of Russia is of great importance in the country's economy, providing the population with the most valuable food products, contributing to the food independence of the Russian Federation. Most of the fish products are obtained through fishing. The purpose of the research is to monitor the industry and forecast the development of fisheries in the Volga-Caspian fisheries basin. Tasks of research - the study of Federal legislation, regulations on fisheries, geography of the Volga-Caspian fisheries basin; determination of catch of aquatic biological resources by Russian users as a whole, as well as for the specified basin in dynamics since 2011; forecasting the development of the industry in the studied fisheries basin for the period up to 2021.

The monitoring of fishing in the Russian Federation and in the Volga-Caspian fisheries basin. The total catch of all Russian users at the end of 2018 amounted to 5109.8 thousand tons, which is 154.6 thousand tons, or 3.1% more than last year, 297.8 thousand tons, or 6.2 % higher than in 2016 and 845.1 thousand tons, or 19.8 % - the level of 2011. The catch of aquatic biological resources in the Volga-Caspian basin as a percentage of the total catch of VBR is insignificant – 0.88-1.64 % for the analyzed period and is at the level of 36.3 - 71.84 thousand tons for the years of study. During the study period, by 2018, the catch of aquatic biological resources in the Volga-Caspian basin increased by 77.3 %.

*In order to predict the production of aquatic bioresources in the Volga-Caspian fisheries basin, trend lines were implemented in various ways. The highest accuracy of the approximation of 48.28 % is obtained in the case of determining the power trend line. At the same time, it is projected to increase the volume of catch of aquatic biological resources in the Volga-Caspian basin to 75 thousand tons by 2021.*

**Keyword:** *fishing, monitoring, forecasting, production, catch of aquatic biological resources, Volga-Caspian fisheries basin.*

В настоящее время, учитывая различного рода санкции в отношении России, сложно переоценить любую отрасль народного хозяйства, способную обеспечить население Российской Федерации собственной продукцией, особенно продуктами питания. Таковым является рыбохозяйственный комплекс, благодаря неуклонному развитию которого население страны получает ценные в пищевом отношении высокобелковые продукты, создаются дополнительные рабочие места. Отрасль в ряде регионов является градообразующей, где значительная доля населения занята в рыбном промысле и переработке продукции рыболовства [7, 8].

В связи с этим мониторинг и прогнозирование развития данной отрасли является актуальной задачей.

**Целью** наших исследований явилось проведение мониторинга отрасли и на его основе – прогнозирование развития рыбопромышленного комплекса РФ, в частности (в данной публикации), развитие рыболовства в Волжско-Каспийском рыбохозяйственном бассейне.

**В задачи** исследований входило изучение Федерального законодательства, нормативно-правовых актов по вопросам рыболовства, географии Волжско-Каспийского рыбохозяйственного бассейна; определение вылова водных биологических ресурсов (ВБР) российскими пользователями в целом, а также по указанному бассейну в динамике с 2011 года; прогнозирование развития отрасли в изучаемом рыбохозяйственном бассейне.

В соответствии с Федеральным законом от 20.12.2004 N 166-ФЗ «О рыболовстве и сохранении водных биологических ресурсов» (п.1-3 статьи 17) рыбохозяйственные бассейны включают в себя моря и озера с бассейнами впадающих в них рек, а также иные водные объекты рыбохозяйственного значения. При этом Правительством РФ установлен следующий их перечень: Азово-Черноморский рыбохозяйственный бассейн; Байкальский; Волжско-Каспийский; Восточно-Сибирский; Дальневосточный; Западно-Сибирский; Западный и Северный рыбохозяйственные бассейны [3,4].

Каждый из них включает ряд рыбохозяйственных районов.

Так, в частности, Волжско-Каспийский рыбохозяйственный бассейн подразделяется на Северный и Южный рыбохозяйственные районы. Разграничиваются они при помощи условной линии, проходящей вдоль плотины Волжской ГЭС (г. Волгоград) [4,5].

В свою очередь, этим же Федеральным законом (от 20.12.2004 N 166-ФЗ) установлено, что «Южный рыбохозяйственный район Волжско-Каспийского рыбохозяйственного бассейна включает в себя Каспийское море, а также водные объекты рыбохозяйственного значения на территориях Астраханской области, Республик Дагестан, Ингушетия, Калмыкия (побережье Каспийского моря на территории

Лаганского района, река Волга на территории Юстинского района, Состинские и Сарпинские озера), Северная Осетия - Алания, Кабардино-Балкарской и Чеченской Республик и части Волгоградской области (река Волга с протоками, воложками, рукавами и другими водными объектами рыбохозяйственного значения ниже плотины Волжской ГЭС, водохранилища Волго-Донского судоходного канала с впадающими реками)» [3,4,5].

Таким образом, Южный рыбохозяйственный район подразделяется на 4 рыбохозяйственных подрайона: Волго-Каспийский, Северо-Западный, Северо-Каспийский и Терско-Каспийский.

Северный рыбохозяйственный район Волжско-Каспийского рыбохозяйственного бассейна включает в себя реку Волга от верховья до плотины Волжской ГЭС (г.Волгоград) с бассейнами впадающих в нее рек, в том числе водохранилища: Верхневолжское, Ивановское, Угличское, Рыбинское, Горьковское, Чебоксарское, Черепецкое, Воткинское, Камское, Нижне-Камское, Куйбышевское, Сурское, Саратовское, Волгоградское, а также все водные объекты рыбохозяйственного значения, расположенные на территориях Республик Башкортостан, Республик Марий Эл, Мордовия, Татарстан, Удмуртской Республики, Чувашской Республики - Чувашии, Пермского края, Белгородской, Брянской, Владимирской, Волгоградской (выше плотины Волжской ГЭС), Вологодской (Рыбинское водохранилище и другие водные объекты рыбохозяйственного значения на территории Череповецкого района), Ивановской, Калужской, Кировской (за исключением водных объектов рыбохозяйственного значения бассейна реки Северная Двина), Костромской, Курской, Московской, Нижегородской, Оренбургской, Орловской, Пензенской, Рязанской, Самарской, Саратовской (за исключением водных объектов рыбохозяйственного значения бассейна реки Дон), Смоленской, Тамбовской, Тверской, Тульской (бассейн реки Ока), Ульяновской, Ярославской областей и города Москвы [3, 4, 5].

В соответствии с данными, приведенными в Форме № 1-П (рыба) [1, 2, 6] общий улов всех российских пользователей по итогам 2018 г. составил 5109,8 тыс. тонн (с учетом добычи (вылова) водных биоресурсов в пресноводных водных объектах), что на 154,6 тыс. тонн или на 3,1% больше уровня прошлого 2017 года, на 297,8 тыс. тонн, или 6,2 % превышает уровень 2016 года и на 845,1 тыс.тонн или 19,8 % - уровень 2011 года (табл.) [10].

При этом основная доля добычи ВБР приходится на океаническое рыболовство (90 % и более) [9,10].

Вылов водных биологических ресурсов в Волжско-Каспийском бассейне, включающем в основном внутренние воды, в процентах от общего вылова ВБР незначительный – 0,88-1,64 % за анализируемый период и находится на уровне 36,3 - 71,84 тыс. тонн в год. Динамика добычи ВБР в данном

бассейне неоднозначна, но в целом за период исследования к 2018 году вылов водных биологических ресурсов в Волжско-Каспийском бассейне увеличился на 77,3 %.

Мониторинг позволяет дать полную объективную оценку современного состояния и динамику развития отрасли, перспективы же развития любой сферы

деятельности определяются путем прогнозирования. Для прогнозирования рыболовства разработан ряд методик, имеется программное обеспечение. Мы выполняли прогнозирование с использованием программы Excel, которая по своей эффективности не уступает профессиональным программам.

**Таблица – Добыча (вылов) водных биологических ресурсов в Волжско-Каспийском бассейне, тыс. тонн**

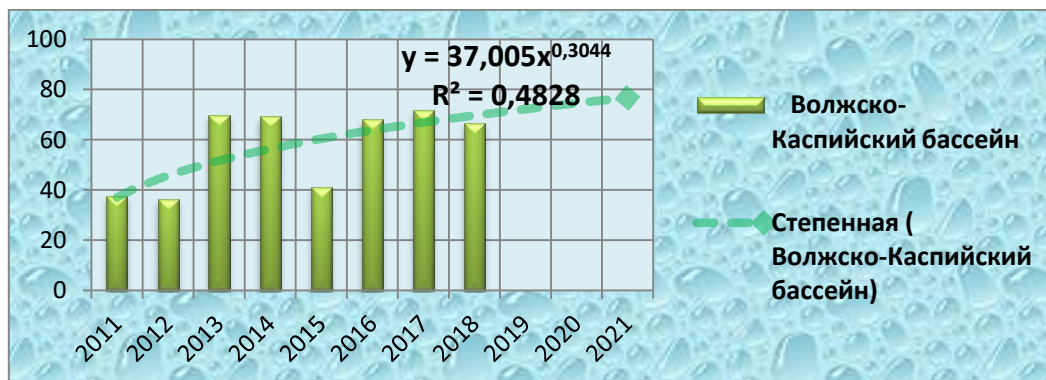
<b>Вылов водных биологических ресурсов</b>	<b>2011 г.</b>	<b>2012 г.</b>	<b>2013 г.</b>	<b>2014 г.</b>	<b>2015 г.</b>	<b>2016 г.</b>	<b>2017 г.</b>	<b>2018 г.</b>
Вылов водных биологических ресурсов российскими пользователями, всего *	4264,7	4269,8	4296,8	4235,1	4413,1	4812	4955,2	5109,8
Прирост к уровню предыдущего года	+236,8	+5,1	+27	-61,7	+178	+398,9	+143,2	+154,6
Вылов ВБР российскими пользователями в % к уровню предыдущего года	105,9	100,1	100,6	98,6	104,2	109,0	102,98	103,1
Вылов водных биологических ресурсов в Волжско-Каспийском бассейне	37,6	36,3	69,9	69,3	41,2	68,0	71,84	66,67
Прирост к уровню предыдущего года	-	-1,3	+33,6	-0,6	-28,1	+26,8	+3,8	-5,17
Вылов ВБР в Волжско-Каспийском бассейне в % к уровню предыдущего года	-	96,5	192,6	99,1	59,5	165	105,6	92,8
В % к уровню 2011 года	-	96,5	185,9	184,3	109,6	180,8	191,1	177,3
Волжско-Каспийский бассейн в % от общего вылова ВБР	0,88	0,85	1,63	1,64	0,93	1,41	1,45	1,30

\*По данным Федерального агентства по рыболовству - Форма № 1-П (рыба)

В связи с незначительной продолжительностью анализируемого периода программа не позволяет составить прогноз на сколь-нибудь длительный период, так как выполнение его с помощью экстраполяции построением линии тренда за период, превышающий 30 % от изучаемого, снижает эффективность данного приема. Кроме того, достоверность является относительной, но более точной при отсутствии форс-мажорных ситуаций, а также благоприятных обстоятельств, не наблюдавшихся ранее.

В целях прогнозирования добычи водных биоресурсов в Волжско-Каспийском рыбохозяйственном бассейне нами были выполнены линии тренда различными способами. Использование экспоненциального вычисления линии тренда возможно при помощи уравнения  $y = 38,445e^{0,0812x}$ , при этом

достоверность оказывается равной 41 %,  $R=0,4165$ . При линейном построении вычисления возможны с использованием уравнения  $y=4,1356x+38,991$ , достоверность 39,8 %. Логарифмическое построение линии тренда позволяет прогнозировать с использованием уравнения  $y=15,524\ln(x) + 37,023$  при  $R=0,4627$ . Полиномиальная линия тренда -  $y=-0,7629x^2+11,002x+25547$  при  $R=0,4524$ . Наибольшая достоверность аппроксимации 48,28 % получена в случае определения степенной линии тренда  $y=37,005x^{0,3044}$  при  $R^2=0,4828$  (достоверность 48 %). При этом прогнозируется увеличение объемов вылова водных биоресурсов в Волжско-Каспийском бассейне до отметки 75 тыс. тонн к 2021 году (рис.).



**Рисунок – Волжско-Каспийский бассейн: добыча (вылов) водных биологических ресурсов и прогноз до 2021 года**

Таким образом, мониторинг уловов ВБР в динамике и прогнозировать увеличение добычи Волжско-Каспийском рыбохозяйственном бассейне и (уловов)водных биологических ресурсов на период возможности программы Excel позволяют проследить до 2021 года.

#### Список литературы

1. www.gks.ru/ - Федеральная служба государственной статистики (официальный сайт).
2. fish.gov.ru/ - Федеральное агентство по рыболовству (официальный сайт).
3. Федеральный закон от 20.12.2004 N 166-ФЗ (в ред. от 01.05.2019 с изм. от 06.12.2007 N 333-ФЗ) «О рыболовстве и сохранении водных биологических ресурсов».
4. Приказ Министерства сельского хозяйства РФ от 18 ноября 2014 г. № 453 «Об утверждении правил рыболовства для Волжско-Каспийского рыбохозяйственного бассейна» (с изменениями на 06.11.2018 г.) (редакция, действующая с 1 января 2019 года).
5. Приложение к приказу Министерства сельского хозяйства РФ от 18 ноября 2014 г. N 453. (С изменениями и дополнениями от: 26.05.2015 г., 12.01.2016, 19. 04. 2016 г., 27. 07.2017 г., 18. 04.2018, 06.11.2018 г.).
6. Форма № 1-П (рыба) за 2010-2018 гг.
7. 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.
8. Мукайлов М.Д., Алиев А.Б., Мусаева И.В., Гусейнов А.Д., Шихшабекова Б.И., Абдусаматов А.С., Алиева Е.М. Перспективы научно-технологического развития рыбопромышленного комплекса РФ: промысел, аквакультура и переработка водных биоресурсов // информационный бюллетень. – Махачкала: ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, 2018. – 35 с.
9. Мусаева И.В., Мукайлов М.Д., Гнедова Е.В., Алиева Е.М. Мониторинг добычи водных биоресурсов в акватории Каспийского моря // Современные научно-практические решения развития АПК: материалы Национальной научно-практической конференции – Махачкала: Дагестанский ГАУ, 2018. – С. 105-110.
10. Мусаева И.В., Мукайлов М.Д., Исригова Т.А., Алиев А.Б., Шихшабекова Б.И. Мониторинг и прогноз добычи водных биоресурсов в Российской Федерации // Известия Дагестанского ГАУ, – 2019. – вып. 1 (1). - С. 16-19.

#### References

1. www.gks.ru/ - Federal State Statistics Service (official site).
2. fish.gov.ru/ - Federal Agency for Fisheries (official site).
3. Federal Law of December 20, 2004 No. 166-FZ (amended on May 1, 2019, amended on December 6, 2007 No. 333-FZ) "On Fisheries and the Conservation of Aquatic Biological Resources".
4. Order of the Ministry of Agriculture of the Russian Federation of November 18, 2014 No. 453 "On Approval of Fishery Rules for the Volga-Caspian Fisheries Basin" (as amended up to 06.11.2018) (revised from January 1, 2019).
5. Annex to the order of the Ministry of Agriculture of the Russian Federation dated November 18, 2014 N 453. (With changes and additions from: 05.26.2015, 01.12.2016, 19. 04. 2016, 27. 07.2017, 18 04.2018, 11/06/2018).
6. Form number 1-P (fish) for the years 2010-2018.
7. Aliyev, A. B., Huseynov, A. D., Shikhshabekova, B. I., Aliev, E. M., Kuraishev, I. Kh., Shikhshabekov A. R. The pace of development of the fisheries complex in the Republic of Dagestan // Problems of development of the agro-industrial complex of the region. 2015. Vol. 23. No. 3 (23). Pp. 94-96.
8. Mukailov M.D., Aliyev AB, Musaeva I.V., Guseinov A.D., Shikhshabekova B.I., Abdusamadov A.S., Aliyeva E.M. Prospects of scientific and technological development of the fishing industry of the Russian Federation: fishing, aquaculture and processing of aquatic biological resources // newsletter. - Makhachkala: Dagestan State Agrarian University, 2018. - 35 p.
9. Musaeva I.V., Mukailov M.D., Gnedova E.V., Aliyeva E.M. Monitoring of aquatic bioresources in the Caspian Sea. Modern scientific and practical solutions for the development of the AIC // Proceedings of the National Scientific and Practical Conference - Makhachkala: Dagestan State Agrarian University, 2018. - P. 105-110.
10. Musaeva I.V., Mukailov M.D., Isrigova T.A., Aliev A.B., Shikhshabekova B.I. Monitoring and forecasting of aquatic bioresources extraction in the Russian Federation. Proceedings of the Dagestan State Agrarian University, issue 1 (1), 2019. - p. 16-19.

УДК 636.088.591.1

DOI 10.15217/issn2079-0996.2019.2.240

#### ПРОДУКТИВНЫЕ И ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЕ КАЧЕСТВА КРАСНЫХ СТЕПНЫХ И ПОМЕСНЫХ ТЕЛОК

Р.М. ЧАВТАРАЕВ, канд .с.-х. наук

М.М. САДЫКОВ, канд. с.-х. наук

Ш.М. ШАРИПОВ, канд. с.-х. наук

М.П. АЛИХАНОВ, канд.с.-х. наук

О.А. ГАСАНГУСЕЙНОВ, ст. науч. сотр

ФГБНУ «Дагестанский научно-исследовательский институт сельского хозяйства  
имени Ф.Г. Кисриева» Республика Дагестан, г. Махачкала, Россия

**PRODUCTIVE AND REPRODUCTIVE QUALITIES OF RED STEPPE AND CROSSBRED HEIFERS****R. M. CHAVTARAEV, candidate of agricultural Sciences****M. M. SADYKOV, candidate of agricultural Sciences****M. M. SHARIPOV, candidate of agricultural Sciences****M. P. ALIKHANOV, candidate of agricultural Sciences****O. A. GASANGUSEINOV, Senior Research Officer****Dagestan Research Institute of Agriculture named after F.G. Kisriev, Republic of Dagestan, Makhachkala, Russia**

**Аннотация.** В статье дана характеристика красной степной и англеской пород, история их создания и современное состояние. Описаны продуктивность скота красной степной породы в период до 1990 года и состояние племенной работы с породой. Приведены результаты исследования по изучению роста подопытных телок и их воспроизводительной способности.

**Ключевые слова:** красная степная, англеская, порода, скрещивание, живая масса, телки, помесные животные, воспроизводительная способности.

**Annotation.** In article the characteristic of red steppe and angler breeds, history of their development and a current state are given. Efficiency of cattle of red steppe breed during the period till 1990 and the condition of breeding work with breed are described. Results of researches on crossing of red steppe and anglersky breeds and results of own researches on studying of growth of local girls are given.

**Keywords:** red steppe, angler, breed, crossing, live weight, heifers, crossbred animals, reproductivity.

**Введение**

Красная степная порода скота районированная для равнинной зоны, где производится примерно 70% молока [5].

По данным Росстата, на 01.01.2017 года в республике насчитывается 1011,2 тыс. голов крупного рогатого скота, в том числе 502,6 тыс. коров. Валовое производство молока составило 875,5 тыс. тонн.

В то же время при норме потребления 390 кг молока на душу населения его производство составляет около 250 кг. В связи с этим в республику завозится более 40% молока и молочных продуктов от потребности населения. Следовательно, увеличение количества и улучшение качества производимого в республике молока, имеет одно из первостепенных значений. Один из вариантов увеличения производства молока - это завоз и акклиматизация скота высокопродуктивных пород, в частности голштинской, чернопестрой. Однако в этом случае возникнет необходимость резкого увеличения количества заготавливаемых кормов и улучшения их качества, что, учитывая условия равнинной зоны республики, в ближайшем будущем вряд ли осуществимо. Укрепление кормовой базы потребует создания массивов культурных пастбищ и сенокосов с посевами однолетних и многолетних трав, что невозможно без привлечения дополнительных площадей орошаемой пашни. Следовательно, ближайшие годы основным производителем молока останется красная степная порода скота.

Другим вариантом увеличения производства молока является совершенствование племенных и продуктивных качеств районированных пород крупного рогатого скота в частности красной степной породы в более короткие сроки, которое возможно путем использования высокопродуктивных производителей родственных пород и здесь основная роль принадлежит искусственному осеменению [3,4].

В равнинной и предгорной зонах республики

разводят примерно 210 – 230 тыс. голов красной степной породы. поголовье племенного скота сосредоточено в одиннадцати хозяйствах и составляет в общей сложности более 10 тыс. голов скота, в том числе более 5700 коров.

Животные красной степной породы, разводимые в республике, обладают хорошей приспособленностью к условиям равнинной зоны, выносливы и сравнительно неприхотливы [1,2]. Однако коровы красной степной породы имеют невысокую молочную продуктивность, содержание жира и белка в молоке. При этом требуют совершенствования в плане пригодности к машинному доению. В связи с этим, в восьмидесятые годы прошлого столетия для совершенствования красной степной породы в республике использовали быков-производителей улучшающих пород, в основном красной датской и англеской.

В девяностые годы такая работа была прекращена, и это совместно с ухудшившимся фоном кормления привело к уменьшению живой массы и молочной продуктивности животных, отрицательно отразилось на конституции и строение вымени.

**Цель исследований.**

В связи с этим возникла необходимость возобновления скрещивания красных степных коров с быками улучшающих пород, с последующим изучением результатов такого скрещивания.

**Результат исследований.**

Такая работа была начата на МТФ КХ «Агрофирма Чох». В 2013-2014 гг. были изучены динамика живой массы, линейный рост телок и воспроизводительные качества по общепринятой методике (Овсянников А.И., Викторов П.И. и др. 1991).

Результаты изучения показателей роста телок приведены в (табл. 1).

**Таблица 1- Живая масса телок, кг. (M±m)**

Возраст, мес.	Группа	
	красная степная	красная степная х англеская
При рождении	23,5±0,63	26,4 ±0,67
6	115,9 ±1,59	119,1 ±2,9
12	203,2 ±4,40	210,6 ±8,08
15	248,2 ±4,3	260,7 ±1,60
18	305,2 ±6,5	320,7 ±5,2

Молодняк в указанные периоды нормально рос и развивался. При этом межпородные различия по живой массе проявились уже при рождении. Помесные телки (красная степная х англеская) при рождении имели живую массу 26,4кг, а красная степная 23,5кг, то есть телки 1/2 кровности по англеской породе имели преимущество на 2,9кг или на 12,3%. Различия в показателях живой массы сохранились в последующие периоды роста и в 18-месячном возрасте составили 15,5 кг или 5,1%.

Некоторые различия в пользу помесных телок выявлены в промерах статей тела и индексах телосложения.

Промеры животных свидетельствуют о том, что помесные телки 1/2 кровности по англеской породе более крупные животные, чем красные степные.

В 18-месячном возрасте телки опытной группы имели преимущество по высотным промерам на 0,2 и 2,2 см. Помесные телки отличались также и по широтным промерам, ширине, глубине и обхвату груди на 2,2; 2,2 и 4,0 см. Это свидетельствует о хорошем развитии грудной клетки, что особенно важно для животных молочного направления продуктивности. Животные опытной группы имеют несколько удлиненное туловище на 2,0 см.

В то же время можно отметить, что достоверных различий по изучаемым показателям не установлено.

Изучение индексов телосложения показало, что по индексу растянутости, сбитости и тазогрудному имеется некоторая разница, хотя в целом она незначительна.

В 2015 году изучены воспроизводительные способности телок красной степной породы и ее помесей с англеской породой.

Важно отметить, что подопытные телки в 18-месячном возрасте не достигают 70% живой массы взрослых коров, поэтому не отвечают новым требованиям установленным для случного поголовья, при этом у случного поголовья живая масса помесных телок англеской породы значительно выше при достоверной разнице.

Такая картина складывается из-за недостаточного уровня кормления животных, что не способствует достижению стандартной живой массы.

Исследования показали, что в 20-месячном возрасте помесные телки имели живую массу 330,7 кг, а аналоги материнской породы 315,5 кг., т.е. разница в пользу первых составила 15,2кг или 4,8 %. Дальнейшие наблюдения за ростом и развитием телок также свидетельствуют о том, что в 24-месячном возрасте помесные телки имели существенные различия по живой массе перед аналогами красно-степной породы -14,5 кг или 4,3 %.

Одним из основных показателей, характеризующих воспроизводительную способность, телок является возраст при первом осеменении, который оказывает существенное влияние на проявление основных хозяйственно-полезных признаков. Возраст первого отела в основном зависит от породных и индивидуальных особенностей, условий кормления и содержания, уровня продуктивности и живой массы животных.

Оценку воспроизводительных качеств телок проводили по возрасту первого осеменения и живой массе перед осеменением (табл. 2).

**Таблица 2 – Воспроизводительные способности подопытных животных, (M±m)**

Показатель	Группа	
	опытная	контрольная
Возраст первого осеменения, дней	613,4	624,7
Живая масса при осеменении, кг	330,7±8,4	315,5±7,3

Из таблицы 2 видно, что между группами животных имеются существенные различия по возрасту первого осеменения. Массовая охота телок опытной группы наблюдается в возрасте 20 месяцев и 5 дней при живой массе 330,7 кг, телок контрольной группы соответственно в 20 месяцев и 16 дней при живой массе 305,2 кг., т.е. помесные телки приходят в охоту на 11 дней раньше, чем чистопородные телки.

Нетели опытной и контрольной групп отелились в марте 2016 года.

При этом продолжительность стельности в контрольной группе была в среднем на 2,8 дней больше и составила - 280,4, против 277,6 дней в опытной. В контрольной группе получено 5 бычков и 4 телочки, а в опытной 4 бычка и 6 телочек. В контрольной группе одно животное было выбраковано по причине травмы живота. Живая масса и коэффициент крупноплодности телят, полученных от подопытных коров, приведены в ( таб. 3).

**Таблица 3 – Живая масса телят, кг, (M+m)**

Группа	Бычки	Телочки	Коэффициент крупноплодности, %	
Опытные	29,4±1,11	27,7±0,89	7,38	6,95
Контрольная	28,2 ±0.98	26,01±,05	7,35	6,77

Из приведенных в таблице 3 данных видно, что бычки опытной группы превосходят бычков контрольной группы на 1,7 кг, а телки на 2,2 кг, то есть крупноплодность опытной группы была по бычкам и телкам соответственно больше на 0,03 и 0,18%.

### Список литературы

1. Азаров С.Г. Крупный рогатый скот. М.: Сельхозгиз, 1943. - с.164-166.
2. Зеленков П.И. Скотоводство /П.И.Зеленков, А.И.Бараников, А.П.Зеленков. - Ростов-на-Дону, 2006. - 532 с.
3. Использование животных англеской и швицкой американской селекции пород для совершенствования красной степной и кавказской бурой пород в Дагестане. – Махачкала, 1985. - 19 с.
4. Тихонов В.Т. Адаптационные способности красной степной и англеской пород (В.Т.Тихонов, К.Н.Самойлов // Зоотехния. – 1990.- № 8. - С.33-34.
5. Чавтараев Р.М. Красная степная порода скота - состояние и перспективы /Р.М.Чавтараев, М.М.Садыков, М.П.Алиханов и др. // Проблемы развития АПК региона.- 2014. - № 4 (20).- С. 68-71.

### References

1. Azarov S. G. Cattle. M.: Selkhozgiz, 1943. - P. 164-166.
2. Zelenkov P. I. Cattle Breeding (P. I. Zelenkov, A. I. Barannikov, A. P. Zelenkov) Rostov-on-don 2006. 532 p.
3. The use of animals of angler and swiss American breeds for improvement of red steppe and Caucasian brown breeds in Dagestan. - Makhachkala 1985. - 19 pp.
4. Tikhonov V. T. Adaptive capacity of red steppe and angler breeds (V. T. Tikhonov, K. N. Samoilov // Zootechnics, -1990, -№ 8. -P. 33-34.
5. Chavtarev R. M. Red steppe cattle breed -state and prospects (R. M. Chavtarev, M. M. Sadykov, M. P. Alikhanov.) // Problems of the development of the agro-industrial complex of the region.-2014. -№ 4 (20).

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ ПРОДУКТОВ  
(ТЕХНИЧЕСКИЕ, СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ)

УДК 634.738 (045)

DOI 10.15217/issn2079-0996.2019.2.244

НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К РАЗРАБОТКЕ ДЕСЕРТНОГО СОУСА  
ИЗ ЯГОД БРУСНИКИ ОБЫКНОВЕННОЙ

Е. В. АВЕРЬЯНОВА, канд. хим. наук, доцент

А. С. КОПЫЛОВА, магистрант

Бийский технологический институт (филиал) ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», г. Бийск

SCIENTIFIC AND PRACTICAL APPROACHES TO THE DEVELOPMENT OF DESSERT SAUCE  
FROM BERRIES OF LINGONBERRY*E. V. AVERYANOVA, Candidate of Chemical Sciences, Associate Professor**A. S. KOPYLOVA, master student**Biysk Technological Institute (branch) of the Altay State Technical University, Biysk*

**Аннотация.** Одним из основных направлений Государственной политики России в области здорового питания является разработка и внедрение качественно новых безопасных пищевых продуктов за счет максимального использования полезных свойств сырья, позволяющих сохранить и укрепить здоровье человека. Важным природным источником биологически активных веществ являются плоды и ягоды, а также продукты их переработки. В работе представлена серия десертных соусов, вкусовой основой которых являлось пюре из ягод брусники обыкновенной (*Vaccinium vitis-idaea*); в качестве структурообразователя предложено использовать пектин, выделенный из брусничных выжимок методом гидролиза-экстракции. Свежевыработанные образцы десертного соуса исследованы на соответствие требованиям нормативных документов в сравнении с контрольным образцом без дополнительного внесения структурообразователя. Установлено, что внесение в рецептуру соуса 0,25 % брусничного пектина, улучшает внешний вид и консистенцию, придает продукту необходимую вязкость, плотность и текучесть, что доказано реологическими исследованиями. Нормируемые физико-химические показатели экспериментальных образцов соуса находятся в допустимых пределах. Функциональные свойства десертного соуса подтверждены наличием биологически активных веществ: пищевых волокон, витамина С, полифенольных веществ, в том числе антоцианов, в количествах, удовлетворяющих суточную потребность более чем на 15 %, в расчете на одну порцию продукта, которая составила 29 г, что является традиционно употребляемым количеством для такой приправы, как соус. Наличие бензойной кислоты и пектина способствует продлению срока годности продукта после вскрытия упаковки с 4 до 6 недель, без дополнительного внесения синтетических консервантов, что особенно актуально в связи с трендом на использование натуральных компонентов в рецептурах продуктов питания.

**Ключевые слова:** функциональный пищевой продукт, десертный соус, пектин, ягоды брусники, показатели качества, реологические свойства, срок годности.

**Annotation.** One of the main directions of the State policy of Russia in the field of healthy nutrition is the development and implementation of qualitatively new safe food products, due to the maximum use of the useful properties of raw materials, allowing to maintain and strengthen human health. Important natural sources of biologically active substances are fruits and berries, as well as their processed products. The work presents a series of dessert sauces, the taste base of which was puree of cowberry (*Vaccinium vitis-idaea*); it was proposed to use pectin isolated from the cranberry marc by the method of hydrolysis-extraction as a structurant. Freshly prepared samples of dessert sauce were examined for compliance with the requirements of regulatory documents in comparison with a control sample without the additional addition of a structurant. It has been established that the addition of 0.25% lingonberry pectin to the formulation of the sauce improves the appearance and texture, gives the product the necessary viscosity, density and fluidity, which has been proved by rheological studies. Normalized physico-chemical indicators of experimental samples of the sauce are within acceptable limits. The functional properties of the dessert sauce are confirmed by the presence of biologically active substances: dietary fiber, vitamin C, polyphenolic substances, including anthocyanins, in amounts satisfying a daily requirement of more than 15%, calculated on one portion of the product, which amounted to 29 g, which is traditionally used quantity for such seasonings as sauce. The presence of benzoic acid and pectin contributes to the extension of the shelf life of the product after opening the package from 4 to 6 weeks, without the additional addition of synthetic preservatives, which is especially important due to the trend towards the use of natural ingredients in food recipes.

**Keywords:** functional food, dessert sauce, pectin, lingonberry, quality indicators, rheological properties, shelf life.



### Введение

В настоящее время концепция государственной политики России в вопросе здорового питания направлена на разработку и внедрение качественно новых безопасных пищевых продуктов, максимальное использование биологических свойств сырья и компонентов, позволяющих сохранить и укрепить здоровье человека [15]. Данная тенденция сформировала один из приоритетов современной пищевой промышленности – продукты питания функционального назначения, основу которых составляют компоненты натурального происхождения. Расширение потребительских предпочтений россиян и популяризация европейской кухни способствовали возникновению на рынке новых продуктов питания, в том числе десертных соусов, вкус которых разнообразен и зависит от основного ингредиента: шоколад, карамель, фруктово-ягодное пюре, молоко и др. [7]. Соусы, за исключением фруктово-ягодных, как правило, не относят к продуктам здорового питания из-за высокой калорийности и невысокого содержания витаминов и минеральных веществ. Тем не менее, соусы заняли особое место в ежедневном рационе питания, так как они улучшают вкус и аромат готовых блюд, придают им сочность, возбуждают аппетит и способствуют лучшему усвоению основных компонентов блюда за счет содержания экстрактивных и вкусоароматических веществ [12].

В кулинарии и общественном питании используют соусы различной консистенции: жидкие – для оформления блюд, соусы средней густоты пригодны для запекания, густые – для фарширования. Требуемую консистенцию соусу придают различные загустители: агар-агар, желатин, крахмал, пектин, гуаровая и ксантановая камедь и др., которые помимо технологической функции структурообразователя, способствуют усилению функциональных свойств продукта. Одним из наиболее эффективных функциональных пищевых ингредиентов, проявляющих разнообразную физиологическую активность, является пектин (Е440) – природный полисахарид, образованный остатками галактуроновой кислоты [1].

Пектиновые вещества замедляют всасывание простых сахаров и жиров, выводят «плохой» холестерин, обладают антиоксидантными свойствами, выводят из организма пестициды, радиоактивные элементы и тяжелые металлы, нормализуют обменные процессы, связывают и выводят излишек жидкости, способствуя профилактике сердечно-сосудистых заболеваний, повышают сопротивляемость организма, улучшают перистальтику кишечника, угнетают рост патогенных микроорганизмов, активируют развитие полезной микрофлоры. Благодаря своей биологической активности пектины используют при создании рецептур продуктов питания лечебно-профилактического назначения [11, 15].

В соответствии с рекомендациями Минздрава России суточная доза пектина для взрослых

составляет от 3 г до 4 г, а для детей – 1-2 г. Для людей, проживающих в неблагоприятных с точки зрения экологии регионах, а также для работающих на вредных производствах, ежедневная норма пищевых волокон увеличивается до 15-16 г [9].

В связи с этим целью настоящего исследования является разработка рецептуры и технологии десертного соуса на основе ягод брусники с использованием в качестве структурообразователя пектина, выделенного из брусничных выжимок, и определение показателей качества и безопасности структурно-механических свойств и технологических характеристик соуса, в том числе в процессе хранения.

### Материалы и методы исследований

Объектом исследования являлись образцы десертных соусов, выработанных на основе замороженных ягод брусники обыкновенной (*Vaccinium vitis-idaea*), в которых альтернативной заменой коммерческому пектину рассмотрен экспериментальный образец пектина, выделенный из выжимок брусники, с учетом его качества и гелеобразующей способности.

Показатели качества десертных соусов были проверены на соответствие ГОСТ 18077-2013 и определены непосредственно после приготовления и в течение срока хранения.

Содержание растворимых сухих веществ, минеральных примесей и посторонних примесей, в т. ч. растительного происхождения, определяли согласно ГОСТ ISO 2173-2013, ГОСТ ISO 762-2013, ГОСТ 26323-2014, соответственно; органолептическую и микробиологическую оценку образцов осуществляли согласно ГОСТ 8756.1-79, ГОСТ 10444.15-94, ГОСТ 31747-2012, ГОСТ 10444.12-2013.

Дополнительные показатели определяли известными методами: плотность – пикнометрически, динамическую вязкость – вискозиметром Оствальда [19]; содержание пектиновых веществ – кальций-пектатным методом, концентрацию бензойной кислоты и значение антиоксидантной активности – титриметрическим методом по [14, 18]; массовую долю антоцианов – спектрофотометрически [4], содержание фенольных веществ, витамина С влажности и золы, определяли согласно ГОСТ Р 55488-2013, ГОСТ 24556-89, ГОСТ 24027.2-80, соответственно; исследование реологических характеристик – согласно ГОСТ ISO 2173-2013; значение потенциометрической кислотности – по ГОСТ 25555.0-82.

Опыты проводили в двух последовательных пробах не менее трех параллельных измерений, для обсуждения взяты только воспроизводимые для каждого из опытов результаты. Обработку результатов экспериментов проводили современными методами расчета статистической достоверности с использованием программ *Statistics 6.0* и *Microsoft Office Excel 2007*.

### Результаты исследований

При разработке рецептуры десертных соусов, вкусовой основой которых является плодово-ягодное сырье, выбор брусники обусловлен ее доступностью, хорошей сырьевой базой и биологической ценностью. Ягоды содержат большое количество полезных веществ – витаминов (А, В, С, Е и каротина), углеводов (сахарозы, глюкозы и фруктозы), минералов (калия,

марганца, железа, фосфора и др.), органических кислот (лимонная, яблочная, бензойная). Бензойная кислота является природным консервантом, благодаря которой плоды хорошо хранятся без дополнительной обработки вплоть до нового урожая [10, 17].

В качестве гелеобразователя был рассмотрен брусничный пектин, так как, во-первых, он прошел апробацию в рецептурах сахаристых кондитерских

изделий, во-вторых, он проявляет физиологическую активность, являясь абсолютно безопасным функциональным пищевым ингредиентом [2, 3]. В-третьих, его физико-химические характеристики сопоставимы с характеристиками коммерческого цитрусового пектина («CPKelcoGermanyGmbH» (Германия)) (таблица 1).

Таблица 1 – Физико-химические показатели пектина

№ п/п	Наименование показателя	Коммерческий цитрусовый пектин	Брусничный пектин
1	Степень этерификации, %	67,4 ± 0,3	67,7 ± 0,3
2	М.д. пектовой кислоты, %	74,53 ± 0,03	72,10 ± 0,02
3	М.д. ацетильных групп, %	0,179 ± 0,001	0,033 ± 0,004
4	М.д. свободных карбоксильных групп, %	5,38 ± 0,02	3,15 ± 0,04
5	М.д. связанных карбоксильных групп, %	11,02 ± 0,01	11,53 ± 0,02
6	Желирующая способность, мин.	165	180

Согласно данным таблицы 1, брусничный пектин имеет сопоставимое с коммерческим пектином содержание пектовой кислоты и близкое значение степени этерификации (СЭ), что свидетельствует об одинаковом сахарокислотном механизме гелеобразования. Массовая доля метоксильных и ацетильных групп брусничного пектина находится в пределах нормы для желеобразующего пектина: не менее 7 % и не более 1 %, соответственно [2]. Желирующая способность опытного образца пектина уступает коммерческому на 15 мин.

При выработке опытных образцов десертных соусов из ягод брусники за основу взята классическая рецептура и технология производства фруктового соуса, блок-схема которой, с учетом условий лаборатории, представлена на рисунке 1 [5].

Состав и соотношение, входящих в рецептуру ингредиентов, подобраны опытным путем, на основании литературных данных об оптимальном количестве сахара, структурообразователя, кислоты и содержания сухих веществ в готовом изделии (не менее 50 %), и приведены в таблице 2, без учета потерь.

Таблица 2 – Рецептурное соотношение ингредиентов экспериментальных образцов десертных соусов, %

№ п/п	Ингредиенты	Образец № 1 (контроль)	Образец № 2	Образец № 3	Образец № 4
1	Брусничное пюре	51,50	51,45	51,35	51,09
2	Сахар-песок	48,20	48,00	47,85	47,86
3	Лимонная кислота	0,30	0,30	0,30	0,30
4	Пектин (брусничный)	0	0,25	0,50	0,75

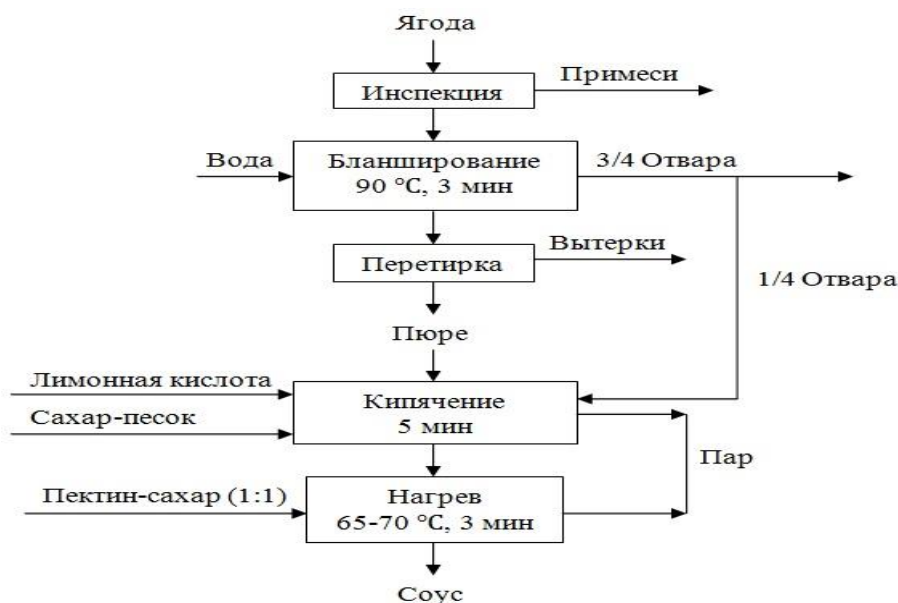


Рисунок 1 – Блок-схема приготовления фруктового соуса

На рисунке 2 представлены фотографии свежеработанных образцов десертных соусов. Образец № 1 был приготовлен без

структурообразователя, а в состав образцов № 2, 3 и 4 был внесен брусничный пектин в концентрациях 0,25 %, 0,50 % и 0,75 %, соответственно.

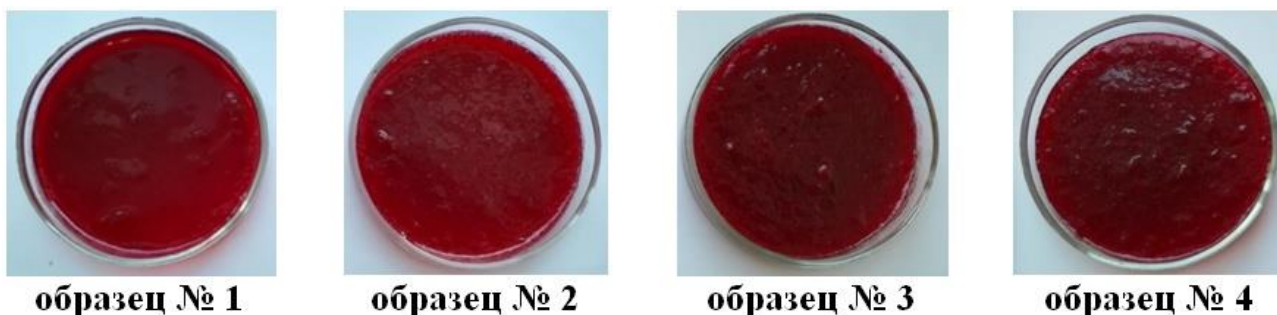


Рисунок 2 – Внешний вид экспериментальных образцов десертных соусов

По результатам дегустации все образцы десертных соусов представляют собой не расслаивающуюся протертую массу, без посторонних включений; имеют ярко выраженный, насыщенный, однородный, приятный гранатовый цвет. При увеличении концентрации пектина цвет соуса становится темнее. Образец № 1, приготовленный без структурообразователя, имеет жидкую сиропообразную консистенцию. Консистенция образца № 4, наоборот, очень густая, желеобразная, не текучая, не однородная, присутствуют комочки. Лучшим по результатам

органолептической оценки оказался образец № 2. По ощущениям в ротовой полости консистенция этого соуса мягкая, однородная, без комочков. Данный соус обладает умеренной текучестью, без растекания по ровной поверхности. Консистенция образца № 3 менее мягкая и текучая, более плотная, по сравнению с образцом № 2, однородная. Вкус всех образцов приятный, кисло-сладкий, характерный свежим плодам брусники; аромат ярко выраженный, брусничный. В таблице 3 приведена рейтинговая оценка качества десертных соусов с использованием балльной шкалы.

Таблица 3 –Рейтинговая оценка качества десертных соусов

№ п/п	Наименование показателя	Образец № 1 (контроль)	Образец № 2	Образец № 3	Образец № 4
1	Внешний вид	4,6	4,8	4,3	3,2
2	Вкус	4,4	4,7	4,4	4,2
3	Аромат	4,4	4,5	4,5	4,8
4	Цвет	4,7	4,8	4,7	4,6
5	Консистенция	3,4	4,7	4,1	3,1
6	Суммарный балл	21,5	23,5	22,0	19,9

В отличие от цвета и вкусо-ароматических показателей, которые имеют близкие значения и не зависят от дозировки структурообразователя, такие показатели, как «внешний вид» и «консистенция»,

напрямую зависят от содержания пектина в продукте. Поэтому для показателя «консистенция» была построена профилограмма, наглядно иллюстрирующая различия образцов (рисунок 3).



Рисунок 3 – Профилограмма консистенции образцов соусов

Количественным выражением консистенции принято считать реологические свойства, основным из которых является вязкость [13]. По форме

реологических кривых рисунка 4 видно, что все образцы соусов являются неньютоновскими псевдопластичными жидкостями.

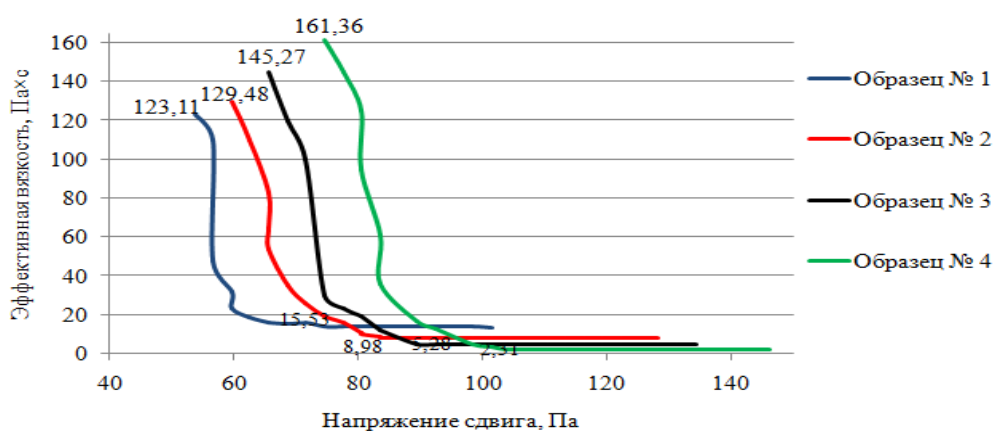


Рисунок 4 – Реологические кривые образцов десертного соуса

При достижении максимальной ньютоновской вязкости: 123,11 Па·с; 129,48 Па·с; 145,27 Па·с и 161,36 Па·с для образцов № 1, № 2, № 3 и № 4, соответственно, сдвиговая ориентация молекул компонентов соуса превосходит хаотичное броуновское движение, и эффективная вязкость резко уменьшается. При достижении минимальной ньютоновской вязкости: 15,53 Па·с; 8,98 Па·с; 5,28 Па·с и 2,31 Па·с для образцов № 1, № 2, № 3 и № 4, соответственно, структура соусов разрушается, и вязкость перестает зависеть от напряжения сдвига, т.е. соусы ведут себя как ньютоновские жидкости (график выходит на плато). Чем

меньше значение минимальной вязкости, тем структура прочнее. Данные рисунка 3 хорошо согласуются с результатами органолептической оценки, так как реологическая кривая образца № 2 (получившего наивысший балл) находится между кривыми остальных образцов; из этого следует, что данный соус имеет достаточно плотную, но текучую структуру.

В таблице 4 приведены регламентированные (ГОСТ 18077-2013 Консервы. Соусы фруктовые. Технические условия) и дополнительные физико-химические показатели образцов соусов.

Таблица 4 – Физико-химические показатели образцов десертных соусов

Наименование показателя	Регламентированное значение по ГОСТ 18077-2013	Действительное значение			
		Образец № 1 (контроль)	Образец № 2	Образец № 3	Образец № 4
Посторонние примеси, в т.ч. растительного происхождения	не допускаются	отсутствуют			
М.д. минеральных примесей, %	не более 0,03	0	0	0	0
М.д. растворимых сухих веществ, %	не менее 50	51,2 ± 0,1	55,4 ± 0,1	56,2 ± 0,1	58,1 ± 0,1
М.д. влаги, %	не реглам.	48,79 ± 0,03	44,37 ± 0,02	43,82 ± 0,03	41,86 ± 0,01
М.д. золы, %	не реглам.	0,149 ± 0,002	0,154 ± 0,002	0,158 ± 0,004	0,164 ± 0,001
Потенциометрическая кислотность, %	не реглам.	2,63 ± 0,02	2,61 ± 0,03	2,58 ± 0,02	2,55 ± 0,01
Плотность, кг/м <sup>3</sup>	не реглам.	1320,43 ± 0,02	1404,37 ± 0,04	1416,05 ± 0,02	1427,78 ± 0,02
Динамическая вязкость, Па·с × 10 <sup>3</sup>	не реглам.	6,4 ± 0,1	8,3 ± 0,1	9,2 ± 0,2	10,4 ± 0,1

Как видно из таблицы 4, показатели качества, регламентированные ГОСТ 18077-2013, находятся в допустимых пределах. При увеличении концентрации пектина происходит снижение потенциометрической кислотности соусов, вероятно, это происходит за счет взаимодействия между кислотой и гидроксильными группами, содержащимися в структуре пектина. Так как

брусничный пектин является высокоэтерифицированным (СЭ – 67,7 %), процесс его желирования происходит за счет наличия в соусе сахара и кислоты; сахар отнимает гидратную оболочку пектина, а кислота нейтрализует отрицательный заряд. Поэтому при увеличении концентрации пектина в продукте свободная влага более прочно удерживается в ячейках

трехмерной сети, что приводит к увеличению динамической вязкости и плотности соусов.

Высокая биологическая ценность ягод брусники обыкновенной, являющихся вкусовой основой экспериментальных образцов десертного соуса, проявляется и в готовом продукте. Результаты исследования по количественному содержанию биологически активных веществ в соусах представлены в таблице 5.

Бензойная кислота в продукте выступает в роли консерванта за счет ярко выраженного свойства угнетать рост и развитие микроорганизмов [21]. Полифенольные вещества, в том числе антоцианы, оказывают широкий

спектр физиологического действия – антиоксидантное, спазмолитическое, противовоспалительное, бактерицидное, противоаллергическое и др. [20]. Витамин С проявляет свойства антиоксиданта и способствует укреплению иммунной системы. Взаимодействуя с аскорбиновой кислотой, полифенолы предохраняют ее от окисления, проявляя синергетический эффект [6]. Внесение брусничного пектина в десертный соус незначительно увеличивает его антиоксидантные свойства за счет присутствия в пектине антоцианов (203,5 мг %) и бензойной кислоты (10,9 мг %).

Таблица 5 – Содержание БАВ в десертных соусах

№ п/п	Наименование показателя	Образец № 1 (контроль)	Образец № 2	Образец № 3	Образец № 4
1	Содержание пектиновых веществ, %	1,47 ± 0,03	1,68 ± 0,02	1,83 ± 0,02	1,99 ± 0,02
2	М.д. бензойной кислоты, мг %	78,98 ± 0,05	79,12 ± 0,05	79,22 ± 0,04	79,24 ± 0,04
3	М.д. антоцианов, мг %	253,6 ± 0,1	254,2 ± 0,1	254,9 ± 0,1	256,1 ± 0,1
4	М.д. полифенольных веществ, мг %	963,6 ± 0,1	967,9 ± 0,1	973,2 ± 0,1	975,6 ± 0,1
5	М.д. витамина С, мг %	5,75 ± 0,01	5,75 ± 0,01	5,75 ± 0,03	5,78 ± 0,02
6	АОА, ед.×10 <sup>-3</sup>	54	56	59	60

Согласно ГОСТ Р 52349-2005 пищевой продукт позиционируется как функциональный, если «количество содержащегося в нем функционального пищевого ингредиента удовлетворяет суточную физиологическую потребность не менее, чем на 15 %, в расчете на одну порцию продукта». На основании проведенных расчетов минимальная рекомендуемая порция десертного соуса (образец № 2) составляет 29 г (около 1 ст. ложки) и является традиционно употребляемым количеством для такой приправы, как соус.

Энергетическая ценность всех экспериментальных образцов соуса одинакова, так как чистый пектин не создает энергетического запаса, и составляет 216 ккал/100 г. Рассчитанная пищевая ценность соусов составила, г/100 г: белки – 0,34; жиры – 0,25; углеводы – 53,00. Высокое содержание углеводов не позволяет отнести десертные соусы к продуктам

здорового питания, однако, если использовать соусы как приправу, то при употреблении от 24 г до 33 г в сутки энергетическая ценность продукта составит в среднем 60 ккал.

Согласно ГОСТ 18077-2013 срок годности десертных соусов составляет в стеклянной упаковке два года, в упаковке из полимерных и комбинированных материалов – один год. Рекомендуемый срок хранения после вскрытия упаковки – не более 4 недель. Проведенное нами исследование качества экспериментальных образцов десертных соусов по регламентированному ТР ТС 021/2011 микробиологическим показателям: для свежесвыработанных образцов, спустя 4 недели, через 6 недель и 7 недель хранения при температуре 4-6 °С, в количественном выражении представлено в виде гистограмм на рисунке 5.

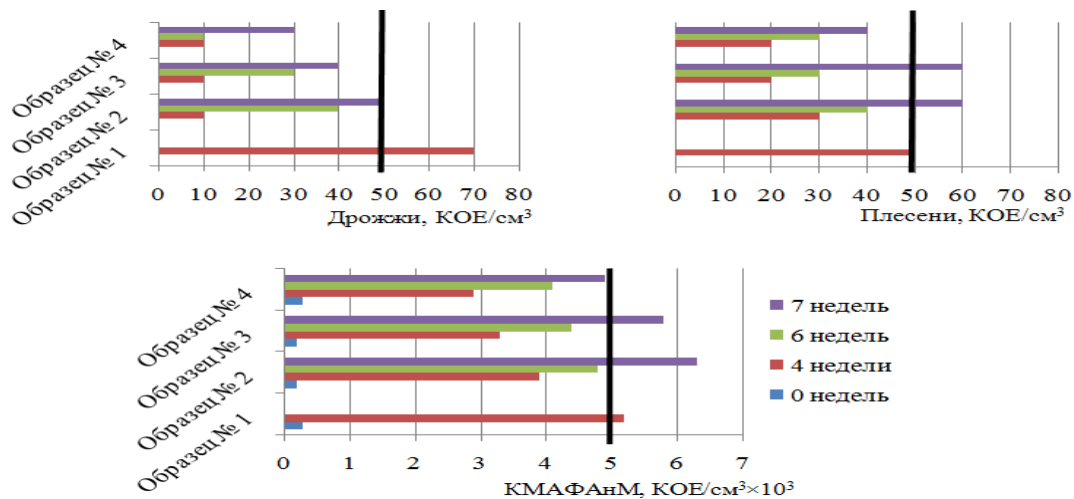


Рисунок 5 – Микробиологические показатели образцов десертного соуса в процессе хранения

Из полученных данных следует, что при увеличении концентрации пектина с 0,25 % до 0,75 % наблюдается снижение числа образующих колонии бактерий в 1 мл среды (КОЕ): КМАФАнМ с  $6,3 \text{ КОЕ/см}^3 \times 10^3$  до  $4,9 \text{ КОЕ/см}^3 \times 10^3$ , дрожжи и плесени - на  $20 \text{ КОЕ/см}^3$ . За время рекомендуемого срока хранения соусов (4 недели) КОЕ превысило норму только в контрольном образце № 1, без добавления пектина. По истечении шестой недели хранения все образцы, содержащие брусничный пектин, соответствовали требованиям ТР ТС 021/2011 по показателям безопасности. Через семь недель хранения в образцах № 2 и № 3 обнаружена плесень; содержание дрожжей достигло предельного значения в образце № 2, тогда как показатели безопасности образца № 4, содержащего 0,75 % брусничного пектина, находились в допустимых пределах. Бактерии группы кишечных палочек (БГПК) не обнаружены ни в одном из образцов соуса, даже спустя 7 недель хранения вскрытой упаковки.

В связи с этим следует отметить, что брусничный пектин в концентрации 0,25 % и выше способствует продлению срока годности продукта после вскрытия упаковки как минимум в 1,5 раза. Данный эффект объясняется, во-первых, наличием у пектина гидроксильных и свободных карбоксильных групп, способных связывать свободную влагу и понижать показатель «активность воды», препятствуя развитию микроорганизмов. Во-вторых, наличие в

составе соуса бензойной кислоты – одного из эффективных консервантов, механизм действия которой основан на торможении ферментативных реакций.

#### Заключение

Таким образом, по результатам исследований установлено, что образец пектина, полученный из выжимок брусники обыкновенной, соответствует требованиям ГОСТ 29186-91, а его физико-химические характеристики сопоставимы с характеристиками коммерческого цитрусового пектина, что позволило использовать брусничный пектин, в качестве альтернативной замены коммерческому структурообразователю, в технологии десертных соусов. При оценке качества свежеработанных образцов соуса показано, что внесение брусничного пектина улучшает внешний вид и консистенцию соусов, повышает их биологическую ценность, увеличивает продолжительность хранения в 1,5 раза, без внесения синтетических консервантов, что особенно актуально в связи с трендом на использование натуральных компонентов в рецептурах продуктов питания. Отмечено, что оптимальной дозой внесения брусничного пектина, обеспечивающей хорошие реологические характеристики, регламентируемые физико-химические и органолептические показатели качества соуса, является 0,25 % (образец № 2).

#### Список литературы

1. Аверьянова Е.В. Десертные соусы из ягодного сырья Сибири как элемент здорового питания // Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. – 2019. – № 1 (54). – С. 51-58.
2. Аверьянова Е.В., Школьников М.Н., Чаплыгина И.А. Изучение свойств пектина, полученного из вторичных сырьевых ресурсов ягодного сырья Алтайского края // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. – 2016. – № 12. – С. 118-127.
3. Аверьянова Е.В., Школьников М.Н. Технологическая оценка вторичных продуктов переработки ягод брусники обыкновенной и перспективы использования в рецептуре фруктового мармелада // ФЭС: Финансы. Экономика. Стратегия. – 2018. – Т. 15 – № 12. – С. 51-57.
4. Бондакова М.В. Разработка рецептуры и технологии производства косметических изделий с использованием экстракта винограда: дис. канд. техн. наук. – М. 2014. – 171 с.
5. Голунова Л.Е. Сборник рецептов блюд и кулинарных изделий для предприятий общественного питания. – СПб: Профикс, 2003. – 408 с.
6. Гусейнова Б.М. Интенсификация экстракции витаминов и фенолов из плодов дикоросов // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2016. – № 2. – С. 75-79.
7. Гусейнова Б.М., Даудова Т.И. Содержание пектиновых веществ и витаминов в плодах дикорастущих растений Дагестана в зависимости от почвенно-климатических условий // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. – 2013. – № 1 (331). – С. 14-16.
8. Казанцева И.Л., Тырсин Ю.А. Новые продукты функционального назначения группы соусов и формирование потребительского спроса: монография. – Саратов: СГТУ, 2014. – 64 с.
9. Кварацхелия В.Н., Родионова Л.Я. Сравнительный анализ влияния низких температур на изменение аналитических характеристик пектиновых веществ извлеченных из альbedo цитрусовых плодов // Научный журнал КубГАУ. – 2014. – № 104 (10). – С. 1793-1803.
10. Лютюкова М.Н. Ботиров Э.Х. Химический состав и практическое применение ягод брусники и клюквы // Химия растительного сырья. – 2015. – № 3. – С. 267-282.
11. Меренкова С.П., Левченко А.А. Анализ биологической ценности и технологических свойств растительных компонентов рецептуры соусных продуктов // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Пищевые и биотехнологии. – 2015. – № 1. – С. 15-23.
12. Меренкова С.П., Лукин А.А. Анализ реологических свойств овощных и майонезных соусов, выработанных с применением функциональных растительных добавок // Научный журнал НИУ ИТМО. – 2015. – № 4. – С. 96-105.
13. Муратова Е.И., Смолихина П.М. Реология кондитерских масс: монография. – Тамбов: ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2013. – 188 с.



14. Ольховатов Е.А., Родионова Л.Я., Щербакова Е.В. Разработка методики определения количества пектиновых веществ в сырье и продуктах его переработки // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2017. – № 128. – С. 665-678.
15. Потрясов, Н.В., Акопян К.В. Использование пектина в различных технологиях // Инновационная наука. – 2015. – № 1-2. – С. 20-22.
16. Разумникова И.С., Голубцова Ю.В., Глебова С.Ю. Основные тенденции развития производства продуктов функционального питания // Достижения науки и техники АПК. – 2008. – № 4. – С. 46-47.
17. Сафронова И.В., Гольдина И.А., Гайдур К.В., Козлов В.А. Особенности химического состава брусники обыкновенной и перспективы ее применения в медицине и здоровом питании // Инновации и продовольственная безопасность. – 2015. – № 4. – С. 63-73.
18. Султанова И.К., Петров С.Н., Мальцева Н.В., Захарова С.Н. Исследование антиоксидантных свойств экстрактов листьев калины и шиповника // Успехи в химии и химической технологии. – 2009. – № 10. – С. 120-122.
19. Червоная Н.В., Харченко И.И., Аджиахметова С.Л., Мыкоц Л.П., Андреева О.А., Оганесян Э.Т. Определение некоторых физико-химических свойств пектиновых веществ из шрота соцветий бархатцев распротертых (*Tagetespatula*L.) // Фармация и фармакология. – 2017. – № 2. – С. 5-27.
20. Mane C., Loonis M., Juhel C. Food grade lingonberry extracts: polyphenolic composition and in vivo protective effects against oxidative stress // Journal of Agricultural and Food Chemistry. – 2011. – № 59. – P. 3330-3339.
21. Torrallardona D., Badiola I., Broz J. Effects of benzoic acid on performance and ecology of gastrointestinal microbiota in weaned piglets // Livest Sci. – 2007. – № 108. – P. 210-213.

### References

1. Averyanova E.V. Dessert sauces from berry raw materials of Siberia as an element of healthy nutrition // *Tekhnologiya i tovarovedenie innovacionnyh pishchevyh produktov*. – 2019. – № 1 (54). – P. 51-58.
2. Averyanova E.V., Shkolnikova M.N., Chaplygina I.A. Study of the properties of pectin obtained from secondary raw materials of berry raw materials of the Altai Territory // *Vestnik Krasnoyarskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*. – 2016. – № 12. – P. 118-127.
3. Averyanova E.V., Shkolnikova M.N. Technological evaluation of secondary products processing berries red bilberries and prospects for use in the formulation of fruit marmalade // *FEHS: Finansy. Ekonomika. Strategiya*. – 2018. – V. 15 – № 12. – P. 51-57.
4. Bondakova M.V. Development of the formulation and production technology of cosmetic products using grape extract: dis. cand. tech. sciences. – Moscow, 2014. – 171 p.
5. Golunova L.E. Collection of recipes of dishes and culinary products for catering. – SPb: Proffix, 2003. – p. 408.
6. Guseynova B.M. Intensification of extraction of vitamins and phenols from the fruits of wild plants // *Izvestiya the Samara Scientific Center of the Russian Academy of Sciences*. – 2016. – № 2. – P. 75-79.
7. Guseynova B.M., Daudova T.I. Content of pectinaceous substances and vitamins in fruits of wild-growing plants of Dagestan depending on soil climatic conditions. *Proceedings of Higher Educational Institutions. Food technology*. – 2013. – No. 1 (331). – P. 14-16.
8. Kazantseva I.L., Tyrsin Yu.A. New products functional groups of sauces and the formation of consumer demand: a monograph. – Saratov: SSTU, 2014. – 64 p.
9. Kvaratskhelia V.N., Rodionova L.Ya. Comparative analysis of the effect of low temperatures on the change in the analytical characteristics of pectin substances extracted from albedo citrus fruits // *Scientific journal of KubGAU*. – 2014. – № 104 (10). – P. 1793-1803.
10. Lyutikova M.N., Botirov E.Kh. Chemical composition and practical application of berries of lingonberry and cranberry // *Himiya rastitel'nogo syr'ya*. – 2015. – № 3. – P. 267-282.
11. Merenkova S.P., Levchenko A.A. Analysis of the biological value and technological properties of plant components of the formulation of sauce products // *Vestnik of the South Ural State University. Serial: Food and biotechnology*. – 2015. – № 1. – P. 15-23.
12. Merenkova S.P., Lukin A.A. Analysis of the rheological properties of vegetable and mayonnaise sauces, developed using functional herbal supplements // *Scientific journal NIU ITMO*. – 2015. – № 4. – P. 96-105.
13. Muratova E.I., Smolikhina P.M. Confectionery mass rheology: monograph. – Tambov: TSTU, 2013. – 188 p.
14. Olkhovатов Е.А., Родионова Л.Я., Шчербакова Е.В. Development of methods for determining the amount of pectic substances in raw materials and products of its processing // *Polythematic network electronic scientific journal of the Kuban State Agrarian University*. – 2017. – № 128. – P. 665-678.
15. Potryasov, N.V., Akopyan K.V. Use of pectin in various technologies // *Innovative science*. – 2015. – № 1-2. – P. 20-22.
16. Razumnikova, I.S., Golubtsova, Yu.V., Glebova, S.Yu. Main trends in the development of functional food production // *Achievements of science and technology of agricultural sector*. – 2008. – № 4. – P. 46-47.
17. Safronova I.V., Goldina I.A., Gaidul K.V., Kozlov V.A. Features of the chemical composition of lingonberry and the prospects for its use in medicine and healthy nutrition // *Innovations and Food Safety*. – 2015. – № 4. – P. 63-73.
18. Sultanova I.K., Petrov S.N., Maltseva N.V., Zakharova S.N. Study of the antioxidant properties of extracts of leaves of viburnum and wild rose // *Advances in Chemistry and Chemical Technology*. – 2009. – № 10. – P. 120-122.
19. Chervonnaya N.V., Kharchenko I.I., Adzhiakhmetova S.L., Mykots L.P., Andreeva O.A., Oganesyanyan E.T. Determination of some physicochemical properties of pectic substances from the meal of inflorescences of marigolds prostrate (*Tagetes patula* L.) // *Pharmacy & Pharmacology*. – 2017. – № 2. – P. 5-27.

20. Mane C., Loonis M., Juhel C. Food grade lingonberry extracts: polyphenolic composition and in vivo effects // *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. – 2011. – № 59. – P. 3330-3339.

21. Torrallardona D., Badiola I., Broz J. Effects of benzoic acid on weaned piglets // *Livest Sci*. – 2007. – № 108. – P. 210-213.

УДК 664.661.3

### ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМПЛЕКСНЫХ ХЛЕБОПЕКАРНЫХ УЛУЧШИТЕЛЕЙ В ПРИГОТОВЛЕНИИ ХЛЕБА ИЗ ПШЕНИЧНОЙ МУКИ ВЫСШЕГО СОРТА

**Ф.А. БИСЧОКОВА**, канд. эконом. наук, доцент

**И.Б. ШОГЕНОВА**, канд. с.-х. наук, доцент

**ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет имени В.М. Кокова»**, г. Нальчик.

### USE OF COMPLEX BAKING IMPROVERS IN THE BAKING OF BREAD MADE OF WHEAT FLOUR OF HIGH GRADE

**F. A. BISCHOKOV**, candidate of economics, associate professor

**I. B. SHOGENOVA**, candidate of agricultural sciences, associate professor

**Kabardino-Balkaria State Agricultural University named after V. M. Kokov, Nalchik.**

**Аннотация.** Статья посвящена использованию комплексных хлебопекарных улучшителей при приготовлении хлеба из пшеничной муки высшего сорта. Качество муки, поставляемой на хлебопекарные предприятия, не всегда удовлетворяет по хлебопекарным свойствам. Нестабильность и неоднородность хлебопекарных свойств пшеничной и ржаной муки требует применения разнообразных пищевых добавок и улучшителей для получения хлеба хорошего качества. Основными требованиями к комплексным хлебопекарным улучшителям являются сохранение стабильности и отсутствие негативного влияния на свойства отдельных компонентов теста. Хлебопекарные улучшители применяются для следующих целей: для интенсификации технологического процесса в целом, в т.ч. для ускоренных технологий; повышения газодерживающей способности теста, особенно для дефектной муки поврежденной клопом-черепашкой; улучшения качества изделий, содержащих повышенное количество сахара и жира; увеличения продолжительности срока хранения без ухудшения качества и предотвращения порчи. В исследованиях применялись комплексные хлебопекарные улучшители Ви-Лайн и ИБН австрийского производства. Состав улучшителя ИБН включает: пшеничный солод, сахар, муку соевую, аскорбиновую кислоту и другие вещества. Улучшитель ИБН предназначен для хлебобулочных изделий из сдобного теста. Улучшитель Ви-лайн содержит в своем составе муку пшеничную, ржаную, кукурузную, соль и предназначен для хлеба и батонобразных изделий из пшеничной муки. Так как производитель рекомендует использовать данные улучшители для пшеничной муки, в исследованиях применялась мука пшеничная высшего сорта. Использование комплексных хлебопекарных улучшителей Ви-лайн и ИБМ позволяет применять однофазный ускоренный способ приготовления хлеба из муки высшего сорта, сократить время брожения теста, следовательно, уменьшить потери сухих веществ, увеличить выход готовых изделий.

**Ключевые слова:** пшеничная мука, соль, сахар, тесто, комплексные хлебопекарные улучшители, качество хлеба.

**Annotation.** The article is devoted to the use of complex baking improvers in the preparation of bread from wheat flour of the highest grade. The quality of flour delivered at bakery enterprises are not met in terms of baking properties. Instability and heterogeneity of baking properties of wheat and rye flour requires the use of a variety of food additives and improvers to produce bread of good quality. The main requirements for complex baking improvers are to maintain stability and no negative impact on the properties of individual components of the dough. Bakery improvers are used for the following purposes: to intensify the process as a whole, including for accelerated technologies; to increase the gas-holding capacity of the test, especially for defective flour damaged by bug-bug; to improve the quality of products containing an increased amount of sugar and fat; to increase the shelf life without deterioration and to prevent spoilage. The studies used complex baking improvers VI-Line and IBN Austrian production. THE composition of the Ibn improver includes: wheat malt, sugar, soy flour, ascorbic acid and other substances. Improver IBN is designed for bakery products from pastry. Improver Wi-line contains in its composition wheat flour, rye, corn, salt and is designed for bread and loaf-like products from wheat flour. Since these improvers manufacturer recommends to use for wheat flour, wheat flour of the highest grade was used in the studies. The use of complex baking improvers Wi-line and IBM allows you to use a single-phase accelerated method of preparing bread from flour, reduce the fermentation time of the dough, therefore, reduce the loss of solids, increase the yield of finished products.

**Key words:** bread, wheat flour, salt, sugar, dough, complex baking improvers, complete, quality of bread.



**Введение.** В современной России наблюдаются изменения вкусовых предпочтений. В недавнем прошлом в основном пользовались наибольшим спросом массовые хлебные изделия из пшеничной муки 1 и 2 сортов, а также ржаной и ржано-пшеничный хлеб. В настоящее время увеличиваются объемы потребления различных видов хлебобулочных изделий из муки пшеничной высшего сорта [1].

Сложный комплекс показателей качества, которым должна соответствовать хлебобулочная продукция, начинает формироваться еще на этапе выращивания зерна, включая соблюдение правильных и эффективных агротехнических мероприятий, послеуборочной обработки, хранения, его переработки, а также использование технологических приемов для получения стабильно хорошего качества муки на мелькомбинатах [2].

На хлебопекарные предприятия часто попадает мука с пониженными хлебопекарными свойствами, например, с недостаточным количеством и качеством клейковины – неудовлетворительно слабой или неудовлетворительно сильной или короткорвущейся; с повышенной или наоборот пониженной амилолитической и протеолитической активностью.

Нестабильность и неоднородность поставляемой на хлебопекарные предприятия пшеничной и ржаной муки вызывает необходимость применения различных приемов и методов приготовления теста и специальных полуфабрикатов, использования разнообразных пищевых добавок и улучшителей для получения хлеба хорошего качества [4].

Эти вещества, в зависимости от назначения, делятся: на улучшители окислительного действия; улучшители восстановительного действия; ферментные препараты; поверхностно-активные вещества; минеральные соли; комплексные хлебопекарные улучшители [2].

Улучшителями хлеба могут выступать также составные части полуфабрикатов, такие как мука, соль, сахар, жир. Например, муку с сильной клейковиной можно использовать для усиления муки со слабой клейковиной; муку с повышенной ферментативной активностью использовать для улучшения качества хлеба из муки с низкой ферментативной активностью; изменяя дозировку соли, можно регулировать и стабилизировать кислотность теста. Использование сахара и жира улучшает вкус, аромат, внешний вид изделия, увеличивает срок его хранения, увеличивает энергетическую и биологическую ценность хлеба [4].

В качестве улучшителя окислительного действия используется аскорбиновая кислота или витамин С. Аскорбиновая кислота может использоваться на мелькомбинатах еще на этапе помола зерна в муку для улучшения ее хлебопекарного достоинства и, непосредственно, на хлебозаводах при приготовлении теста.

Препараты из белого солода в недавнем прошлом достаточно эффективно использовались как

в нашей стране, так и за рубежом, в качестве улучшителя при работе с мукой имеющей низкую сахаробразующую способность. При этом увеличивался объем хлеба, пористость, улучшался вкус, аромат и цвет корки [11].

Ферментные препараты, используемые в хлебопечении, состоят в основном из амилолитических ферментов, хотя обладают и небольшой протеолитической активностью. Их получают из плесневых грибов. Амилолитические ферменты плесневых грибов, в частности альфа-амилаза, отличаются от ферментов зерна. Альфа-амилаза плесени более кислотоустойчива, но инактивируется при температуре 65-68° С, тогда как альфа-амилаза зерна и муки из нее сохраняет свою активность даже при температуре 96- 98° С [15].

Хлебные изделия с применением ферментных препаратов имеют лучшие показатели качества – большой объем, пористость, эластичность. Эти изделия дольше сохраняют свежесть, медленнее черствеют.

В хлебопечении в качестве улучшителя применяются также поверхностно-активные вещества. ПАВы снижают поверхностное натяжение на границе раздела двух фаз, т.е., адсорбируясь на поверхности частиц раздробленного вещества, образуют молекулярные пленки, препятствующие слипанию частиц [7].

Присутствие ПАВ в тесте, улучшая реологические свойства клейковины, повышают газоудерживающую способность, при этом не влияя на газообразование. Одновременно происходит замедление образования корки в результате того, что ПАВ снижают способность влаги жидкой фазы теста к испарению. Это удлиняет время увеличения объема выпекаемой тестовой заготовки, в результате чего готовый хлеб имеет больший объем, чем хлеб без добавок поверхностно-активных веществ. Кроме этого, корка хлеба с добавками ПАВ дольше сохраняет хрупкость, что также является преимуществом [6].

Использование поверхностно-активных веществ увеличивает влагоемкость клейковины, в результате чего замедляется ретроградация крахмала при хранении хлеба. Таким образом, свежесть хлеба сохраняется более длительное время [10].

Для улучшения качества хлеба в хлебопекарной промышленности используются также модифицированные крахмалы. Это кукурузный крахмал, окисленный различными веществами: броматом или перманганатом калия, гипохлоритом кальция и др [6].

Кроме модифицированных крахмалов, для улучшения качества пшеничного хлеба используются набухающие крахмалы. Это порошок из сильно клейстеризованного крахмала, улучшающее его свойство аналогично использованию заварки, но более удобный в применении.

Химические вещества, такие как соли ортофосфорной кислоты, сульфаты кальция, сульфаты аммония, карбонат кальция, хлористый

аммоний и другие используются для стимулирования жизнедеятельности дрожжей, повышая их бродильную активность, в результате чего ускоряется процесс созревания теста. Чаще всего химические улучшители входят в состав комплексных улучшителей хлеба [3].

Надобность в конкретном улучшителе или же использовании комбинации улучшителей определяет качество используемой муки. Например, для усиления слабой по силе муки необходимо использовать аскорбиновую кислоту совместно с броматом калия и йодатом калия или кальция, а также с ферментными препаратами.

Основными требованиями к комплексным улучшителям являются сохранение стабильности и отсутствие негативного влияния на свойства отдельных компонентов теста. Добавляются КХУ от 0,1 до 2% к массе муки [4].

Таким образом, хлебопекарные улучшители применяются для следующих целей: для интенсификации технологического процесса в целом, в т.ч. для ускоренных технологий; повышения газоудерживающей способности теста, особенно для дефектной муки поврежденной клопом-черепашкой; улучшения качества изделий, содержащих повышенное количество сахара и жира; увеличения продолжительности срока хранения без ухудшения качества и предотвращения порчи [14].

**Методы и объекты исследований.** В наших исследованиях применялись комплексные хлебопекарные улучшители Ви-Лайн и ИБН австрийского производства. Состав улучшителя ИБН включает: пшеничный солод, сахар, муку соевую, аскорбиновую кислоту и другие вещества. Улучшитель ИБН предназначен для хлебобулочных изделий из сдобного теста, рекомендуемая дозировка составляет от 0,3 до 1,0% к массе муки. Улучшитель Ви-лайн содержит в своем составе муку пшеничную, ржаную, кукурузную, соль и предназначен для хлеба и батонобразных

изделий из пшеничной муки. Рекомендуемая дозировка составляет от 0,3 до 0,5% к массе муки [12].

Так как данные улучшители производитель рекомендует использовать для пшеничной муки, в исследованиях применялась мука пшеничная высшего сорта, а также рецептурные компоненты - дрожжи сухие инстантные, соль, сахар-песок и маргарин.

Для изучения влияния на качество хлеба использовали КХУ Ви-Лайн и ИБН в количестве от 0,3-0,5% к массе муки.

Необходимо было определить качество хлеба из пшеничной муки высшего сорта с использованием данных улучшителей и рецептурных компонентов: вариант 1 - с добавкой сахара, вариант 2 - с добавкой жира и вариант 3 - совместном применении сахара и жира. А также найти их оптимальную дозировку [8].

Для приготовления хлеба выбрали однофазный ускоренный способ производства.

Рецептурой для хлеба из пшеничной муки высшего сорта предусмотрено следующее соотношение сырья по массе: мука пшеничная хлебопекарная высшего сорта – 100; дрожжи сухие – 1,5; соль – 1,5; сахар – 5,0; маргарин – 3,0.

Перед внесением в тесто сухие дрожжи активировались для ускорения его созревания. Улучшители перед внесением растворяли в воде. Все остальные ингредиенты перед использованием подготавливали согласно санитарным правилам и требованиям технологии [10].

Рецептура приготовления теста с использованием комплексных хлебопекарных улучшителей отражается в (табл. 1 и 2).

Тесто замешивали из всего количества сырья по рецептуре и добавляли улучшители в указанных количествах. Температура теста составляла 28-30 °С. Тесто выбраживало в течение 90 минут, затем подвергалось разделке на куски массой 440-450г. Для придания кускам шарообразной формы тесто подкатывали и укладывали на смазанные растительным маслом противни [9].

**Таблица 1 - Рецептура приготовления теста с КХУ Ви-лайн**

Наименование сырья	Количество сырья в тесте, кг								
	Вариант 1			Вариант 2			Вариант 3		
Мука пш. в/с	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Дрожжи сухие	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Соль	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Сахар	5,0	5,0	5,0	-	-	-	5,0	5,0	5,0
Маргарин	-	-	-	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
Ви-лайн	0,3	0,4	0,5	0,3	0,4	0,5	0,3	0,4	0,5
Вода	По расчету								

**Таблица 2 - Рецептура приготовления теста с КХУ ИБН**

Наименование сырья	Количество сырья в тесте, кг								
	Вариант 1			Вариант 2			Вариант 3		
Мука пш. в/с	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Дрожжи сухие	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Соль	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Сахар	5,0	5,0	5,0	-	-	-	5,0	5,0	5,0
Маргарин	-	-	-	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
ИБН	0,3	0,4	0,5	0,3	0,4	0,5	0,3	0,4	0,5
Вода	По расчету								

Тесто замешивали из всего количества сырья по рецептуре и добавляли улучшители в указанных количествах. Температура теста составляла 28-30 °С. Тесто выбраживало в течение 90 минут, затем подвергалось разделке на куски массой 440-450г. Для придания кускам шарообразной формы тесто подкатывали и укладывали на смазанные растительным маслом противни. Затем отправляли в расстойный шкаф при температуре 40°С и относительной влажности 75% на 25-30 минут. Перед выпечкой на расстойшихся тестовых заготовках делались 2 надреза. Выпечка производилась в печи при температуре 200-220°С. Время выпечки - 19-22 минуты.

**Результаты исследований.** Качество выпеченных образцов хлеба оценивали по органолептическим и физико-химическим показателям [7].

Наилучшее качество имели образцы хлеба с использованием 0,4% КХУ Ви-лайн и совместным содержанием сахара и маргарина, а также образцы, содержащие 0,5% КХУ ИБН, сахар и маргарин. Хлеб имел гладкую тонкую корочку светло-коричневого цвета, со светлым, нежным хорошо разрыхленным и эластичным мякишем, с приятным ароматом и вкусом [8].

Балльная оценка качества полученных образцов хлеба проводилась по методике, разработанной кафедрой технологии хлебопекарного производства МТИПП [13].

Балльная оценка качества хлеба из пшеничной муки высшего сорта с добавлением 0,4% КХУ Ви-лайн составила 77,5 балла. Балльная оценка качества хлеба из пшеничной муки высшего сорта с добавлением 0,5% КХУ ИБН составила 80 баллов [5].

Следовательно, наилучшие показатели качества имел хлеб, содержащий 0,5% КХУ ИБМ, 5% сахара и 3% маргарина.

**Заключение.** Таким образом, на основании проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

-использование комплексных хлебопекарных улучшителей Ви-лайн и ИБМ позволяет применять однофазный ускоренный способ приготовления хлеба из муки высшего сорта;

-сокращается время брожения теста, следовательно, уменьшаются потери сухих веществ, в результате увеличивается выход готовых изделий;

-уменьшается количество потребного оборудования для приготовления хлеба и в связи с уменьшением затрат на производство, уменьшается себестоимость хлеба.

#### Список литературы

1. Ауэрман, Л.Я. Технология хлебопекарного производства: учебник / Л.Я. Ауэрман. – 9-е изд., перераб. и доп. – СПб: Профессия, 2009. – 416 с.
2. Буддакав, А.С., Пищевые добавки. Справочник. 2-е изд. перераб. и доп. – М.: ДеЛиПринт, 2003. – 436с.
3. Зверева, Л.Ф. Технология и теххимический контроль хлебопекарного производства: учебник /Л.Ф. Зверева, Б.И. Черняков/ - Изд. Пищ.пром., 1966, - 427 с.
4. Нечаев, А.П., Пищевые добавки. /Кочеткова А.А., Зайцева А.Н./ – М.: Колос, 2001. -256с.
5. Пучкова, Л.И. Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий. Часть 1. Технология хлеба. /Поландова Р.Д., Матвеева И.В. /- СПб.: ГИОРД, 2005.- 559с.: ил.
6. Пучкова, Л.И. Лабораторный практикум по технологии хлебопекарного производства. -М.: Легкая и пищевая промышленность, 1982. - 232с.
7. Арет В.А. Физико-механические свойства сырья и готовой продукции : учебное пособие/В.А. Арет, Б.Л. Николаев – СПб: ГИОРД, 2009. - 448с.
8. Корячкина С.Я. Контроль качества сырья, полуфабрикатов и хлебобулочных изделий: учебное пособие для вузов/ С.Я. Корячкина, Н.В. Лабутина, Н.А. Березина, Е.В. Хмелева. – М.: ДеЛи плюс, 2012. – 496с.
9. Пашенко Л.П. Технология хлебопекарного производства изделий: учебник / Л.П. Пашенко, И.М. Жаркова - СПб: Издательство «Лань», 2014. – 672 с.: ил.
10. Пучкова Л.И. Лабораторный практикум по технологии хлебопекарного производства: учебное пособие. – СПб.: ГИОРД, 2004. – 264 с.: ил.
11. Витол И.С., Горбатьюк В.И., Горенков Э.С. и др.; под ред. Нечаева А.П. Введение в технологии продуктов питания. – М.: ДеЛи плюс. 2013. – 720 с.
12. Корячкина С.Я. Функциональные пищевые ингредиенты и добавки для хлебобулочных и кондитерских изделий [Текст]: учебное издание/С.Я. Корячкина, Т.В. Матвеева. – СПб.:ГИОРД, 2013.-528с.
13. Корячкина, С.Я. Новые виды мучных и кондитерских изделий. Научные основы, технологии, рецептуры / Корячкина, С.Я.// – Орел: «Труд», 2006. – 480 с.
14. Кульнева Н.Г., Голыбин В.А., Последова Ю.И., Федорук В.А. Введение в технологию продуктов питания: лабораторный практикум – СПб: Троицкий мост, 2012. – 120 с.: ил.
15. Матвеева И.В., Белявская И.Г. Пищевые добавки и хлебопекарные улучшители в производстве мучных изделий. – М.: МГУПП, 2000. – 115с.
16. Салманов М.М., Иригова Т.А., Джалалова Т.Ш. Основные направления научной деятельности кафедры товароведения, технологии продуктов и организации общественного питания // : Инновационное развитие аграрной науки и образования: сборник научных трудов Международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию чл.-корр. РАСХН, Заслуженного деятеля РСФСР и ДР, профессора М.М. Джамбулатова. – Махачкала, 2016. - С. 230-234.

## References

1. The Auermann, L. Y. *Technology of baking production: textbook / L. Ya Auermann. - 9th ed., revised and updated. - SPb: Profession, 2009. - 416 p.*
2. Buddakan, A. S., *Food additives. Handbook. 2-nd ed. revised and updated. - M.: Deliprint, 2003. - 436c.*
3. Zvereva, L. F. *Technology and technochemical control of bakery production: textbook / L. F. Zvereva, B. I. Chernyakov / - Ed. Food.prome., 1966, 427 p.*
4. Nechaev, A. P. *Food additives. /Kochetkova A. A., Zaitsev A. N./ - M.: Kolos, 2001. - 256s.*
5. Puchkova, L. I. *technology of bread, confectionery and pasta. Part 1. Bread technology. /Polandova R. D., Matveeva I. V. - SPb.: GIORD, 2005.- 559s.: II.*
6. Puchkova, L. I. *Laboratory workshop on technology of bakery production. M.: Light and food industry, 1982. 232С.*
7. Aret V. A. *Physical and mechanical properties of raw materials and finished products. [Text]: textbook/V. A. aret, L. B. Nikolaev - SPb: GIORD, 2009. - 448с.: II.*
8. Karachkina S. Y. *quality Control of raw materials, semi-finished and bakery products [Text] textbook for universities/S. Y. Karachkina, N. In. Labutina, N., Berezina, E. V. Khmeleva. - M.: new Delhi, plus,2012. - 496c.*
9. Pashchenko, L. P., *the Technology of bread production. [Text]: textbook / L. P. Pashchenko, I. M. Zharkova - SPb: Publishing house "LAN", 2014. - 672 p.: II.*
10. Puchkova L. I. *Laboratory workshop on technology of bakery production. [Text]: textbook / - SPb, GIORD, 2004. - 264 p.: II.*
11. Vitol I. S., Gorbatyuk V. I., Gorenkov E. S., etc.; ed. Nechaev A. P. *Introduction to food technology / - M.: Delhi plus. 2013. - 720 p.*
12. Karachkina S. J. *Functional food ingredients and additives for bakery and confectionery products [Text]: educational textbook/S. Y. Korochkina, T. V. Matveeva. - SPb.:GIORD, 2013.- 528c.*
13. Korochkina, S. J. *New types of pastry and confectionery. Scientific bases, technology, formulations [Text] / Korochkina, S. Y.// - eagle: "Trud", 2006. - 480 p.*
14. Kulneva N. G., Golybin V. A., the Sequence, Y. I., Fedoruk V. A. *Introduction to food technology: Laboratory course - St. Petersburg: Trinity bridge, 2012. - 120 p.: II.*
15. Matveeva I. V., Belyavskaya I. G. *Food additives and baking improvers in the production of flour products. - Moscow: publishing complex MGUPP, 2000. - 115С.*
16. Salmanov M.M., Isrigova T.A., Dzhahalalova T.Sh. *The main directions of scientific work of the department of commodity science, food technology and catering organization // Innovative development of agricultural science and education - proceedings of the International Scientific and Practical Conference dedicated to the 90th anniversary of Corresponding Member of the Russian Academy of Agricultural Sciences, Honored Scientist of the RSFSR and the Republic of Dagestan, Professor M.M. Dzhambulatov. =Makhachkala. 2016. p. 230-234.*

УДК 634.8.07(470.67)

DOI 10.15217/issn2079-0996.2019.2.256

**БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ ВИНОГРАДА СОРТА РКАЦИТЕЛИ,  
ПРОИЗРАСТАЮЩЕГО В ДАГЕСТАНЕ**

О.К. ВЛАСОВА, канд.техн. наук., вед. науч. сотрудник

Е.С. МАГОМЕДОВА, канд. биол. наук., вед. науч. сотрудник

ФГБУН «Прикаспийский институт биологических ресурсов» ДНЦ РАН, г. Махачкала

**BIOTECHNOLOGICAL POTENTIAL OF GRAPE VARIETY RKATZITELI GROWING IN DAGESTAN**

O.K. VLASOVA, Candidate of technical sciences, leading researcher

E.S. MAGOMEDOVA, Candidate of biological sciences, ved. scientific employee

Caspian Institute of Biological Resources, Dagestan Scientific Center of the Russian Academy of Sciences, Makhachkala

**Аннотация.** Сорты винограда характеризуются большим разнообразием и существенно различаются по морфологическим признакам, хозяйственно-биологическим свойствам и практическому использованию. Реализация потенциала сорта во многом зависит от условий его произрастания, поэтому вопросам сортового районирования винограда, уделяется большое внимание. Нами исследованы биотехнологические свойства винограда сорта Ркацители, произрастающего в различных почвенно-климатических условиях Дагестана. Принятыми в энохимии методами, основанными на принципах титро- и колориметрии изучено содержание веществ, определяющих качество винограда и продуктов его переработки. Показана экологическая пластичность и технологическая универсальность сорта – способность произрастать в разнообразных условиях республики и давать хороший урожай. Выявлены его особенности к синтезу и накоплению компонентов углеводного, кислотного, фенольного и антиоксидантного комплексов, в зависимости от среды произрастания. Определены районы и микрорайоны, условия которых способствуют формированию винограда, отвечающего

требованиям к сырью для производства столовых и десертных вин, коньячных и шампанских виноматериалов. Отмечено, что в условиях предгорий формируется виноград с повышенным содержанием биологически ценных компонентов, что позволяет рекомендовать его для употребления в свежем виде, детском и лечебном питании. Исследование, проведенное на примере Ркацители, показало целесообразность научно обоснованного дифференцированного подхода к использованию виноградных ресурсов с учетом особенностей сорта, условий произрастания и направления использования.

**Ключевые слова:** виноград, сорт, условия произрастания, продукты переработки

*Annotation. Grape varieties are characterized by big diversity and differ significantly in morphological characteristics, household and biological properties and practical use. The implementation of the potential of the variety depends on the conditions of its growth, that's why much attention is paid to the issues of varietal zoning of grapes.*

*We have investigated the biotechnological properties of Rkatsiteli grape variety growing in different soil and climatic conditions of Dagestan. The content of substances, that determine the quality of grapes and its products, have been studied according to the methods, accepted in enochemistry based on the principles of titrimetry and colorimetry. It was indicated that the ecological plasticity and technological universality of the variety is the ability to grow in different conditions in the Republic and to give a good harvest. Its features to synthesis and accumulation of components of carbohydrate, acid, phenolic and antioxidant complexes, depending on the environment of growth were revealed. The areas and microdistricts were determined, the conditions of which contribute to the formation of grapes that meet the requirements for raw materials for the production of table and dessert wines, cognac and champagne wine materials.*

*It was noted, that in the conditions of foothills, grapes with a high content of biologically valuable components are formed, which allows to recommend it for use in fresh and in baby and medical nutrition. The study, conducted on the example of Rkatsiteli, showed the usefulness of a scientifically based differentiated approach to the use of grape resources, taking into account the characteristics of the variety, growing conditions and direction of use.*

**Keywords :** grapes, variety, growing conditions, processed products

**Введение.** На современном этапе спрос на продукты виноделия в мире является растущим. На отечественном рынке, в основном, представлены импортные вина. Вместе с тем в России имеется ряд регионов, в том числе Дагестан, где производители могут составить конкуренцию этой продукции. Природно-климатические условия республики способствуют выращиванию винограда для производства высококачественных вин, сравнимых, и даже в некоторой степени превосходящих зарубежные. Развитию виноградарства и виноделия способствует опыт населения, знания специалистов и исследования ученых. Важное место принадлежит изучению винограда в экобиотехнологическом аспекте, позволяющее выявить районы и микрорайоны, условия которых отвечают требованиям сорта. С учетом потенциала экосистем возможно рациональное использование виноградных ресурсов, получение качественных урожаев и эффективное виноделие.

**Цель работы** – исследование биотехнологического потенциала интродуцированного сорта Ркацители, произрастающего в Дагестане; оценка возможности производства из него различных типов вин.

**Объект и методы исследования** – виноград, опытные образцы столовых и десертных вин, приготовленных из Ркацители, выращенного в хозяйствах, расположенных в различных равнинных и предгорных районах Дагестана. Исследуемый сорт произрастает на каштановых, коричневых почвах, различающихся по гранулометрическому составу, при сумме активных температур (САТ – сумма всех суточных температур года, равных 10<sup>0</sup>С и выше), варьирующей в интервале 2900-3725<sup>0</sup>С. Особый

интерес представляет микрорайон, расположенный вблизи бархана Сарыкум – песчаного массива, сложенного из мелко- и среднезернистого кварцевого песка, в летнее время являющегося мощным аккумулятором тепла. Под его воздействием в окрестности формируется уникальный для виноградного растения микроклимат. Здесь Ркацители произрастает на супесчаной почве, содержащей около 90% кремнезема при САТ на 300-350<sup>0</sup>С выше характерной для большинства ампелоценозов Дагестана [1,2].

На каждом опытном участке исследования проводились не менее 3-х лет.

Виноград собирали в период технической зрелости и перерабатывали методом микровиноделия по технологическим схемам, соответствующим типу вина. Сусло для получения столовых виноматериалов отстаивали в течение 10-12 часов, с введением диоксида серы из расчета 60мг/дм<sup>3</sup>, затем снимали с отстоя и сбраживали насухо на чистой культуре дрожжей. По окончании брожения и осветления виноматериалы снимали с дрожжевого осадка.

Опытные образцы десертных вин из Ркацители получали купажированием мистелей с сухим виноматериалом, выдерживали их три года, подвергая переливкам.

Содержание компонентов, определяющих качество винограда и продуктов его переработки определяли принятыми в виноделии методами, основанными на принципах титро- и колориметрии, в соответствии с действующими ГОСТами [8].

Полученные данные обрабатывали методом математической статистики при степени надежности  $\alpha=0,95$ , с использованием контрольного пакета для технических расчетов Mathcad 7,0 (профессиональная

версия) [11].

#### Обсуждение результатов.

Проводили технологическую оценку сорта, определяющую возможности его использования для получения того или иного вида продукции. Она дается на основании исследования увологического (таблица 1) и химического состава винограда и продуктов его переработки. Для сравнения брали средние за годы исследований данные.

Гроздь изучаемого сорта средней величины

(длина 14-17 см), округлая, цилиндрическая или цилиндроконическая, с длинным крылом, средней плотности, тяжелая. Ягода средней величины округлая или овальная. Окраска золотисто-желтая, с загаром на солнечной стороне. Иногда ягоды бывают с розовинкой. Кожица тонкая, прочная. Мякоть сочная. Вкус приятный, своеобразный. Имеет особенный аромат, в котором основной тон полевых трав и цветов сочетается с легкими цитрусовыми тонами.

Таблица 1 -Механический состав грозди Ркацители

Гребни, %.	Семена, %	Кожица, %	Мякоть, %	Масса грозди, г	Число ягод, шт	Масса 100 ягод, г
3.0	3.9	6.8	86.3	175.0	102.0	167.0

Показатель строения мякоть + кожица + семена/гребни = 32.3

Показатель сложения мякоть/ кожица = 12.7

Показатель структуры мякоть/кожица+семена = 8.1

Относительно низкие показатели сложения и структуры говорят не только о сравнительно большем содержании кожицы (в сравнении с другими белыми сортами), но и предопределяют меньший выход сула, больший технологический запас фенольных, ароматических, азотистых веществ, при условии их одинакового накопления в кожице в период технической зрелости.

Изучая химический состав год, в первую очередь определяли концентрацию углеводов (сахаров), которые отражая степень зрелости винограда, играют важную роль в формировании его вкуса, питательной ценности, являются решающим фактором в выборе направления использования. Большое значение имеет биохимическое превращение сахаридов, лежащее в основе виноделия, поскольку при сбраживании сахаров, наряду с этиловым спиртом образуются продукты обмена, оказывающие существенное влияние на формирование вкуса и аромата производимых из него напитков.

По результатам наших исследований, содержание углеводов в ягодах Ркацители колебалось в пределах 17.0-26.6 г/100см<sup>3</sup>. Следует отметить, что максимальные значения были характерны для винограда, произрастающего в микрорайоне, расположенном вблизи бархана Сарыкум, в условиях повышенной теплообеспеченности на супесчаной почве. В отдельные годы сахаристость ягод достигала 32.0г/100см<sup>3</sup> [1]. Обнаружена тенденция к более активному синтезу углеводов и формированию более сладкого со свежестью во вкусе винограда, в условиях предгорий Центрального Дагестана (200-350 м над уровнем моря).

Еще один важный показатель химического состава, влияющего на вкусовые свойства винограда и производимых из него напитков - концентрация титруемых кислот – сумма содержащихся в сусле и вине кислот и их кислых солей. По кислотности, наряду с сахаристостью, ведется наблюдение за ходом созревания

винограда, определяется возможное направление использования в виноделии, осуществляется контроль качества вин.

Кислотность винограда в различных районах, в том числе по годам, варьировала и находилась в пределах 4.4-9.8 г/дм<sup>3</sup>. Отмечена склонность к большему накоплению кислот в винограде на суглинистых почвах в равнинных, а также предгорных районах, расположенных на высотах 200 - 350 м над уровнем моря в сочетании с умеренной теплообеспеченностью, при САТ 3250-3355<sup>0</sup>С.

К показателям, играющим доминирующую роль как в обмене веществ растения, так и в определении органолептических, биотехнологических свойств винограда и продуктов его переработки относятся фенольные вещества (ФВ). Виноград по сравнению с другими культурными растениями наиболее богат полифенольными соединениями, которые в большинстве своем являются мощными антиоксидантами. Несомненно, велико и технологическое значение ФВ. Участвуя в окислительно-восстановительных процессах и подвлекаясь различным превращениям, они активно влияют на вкус, цвет и прозрачность вин. Являясь биологически активными, ФВ повышают диетическую ценность вин, стойкость к бактериальным помутнениям [5].

О состоянии фенольного обмена растения в зависимости от почвенно-климатических факторов судили по группе таких компонентов, как технологический запас суммы фенольных веществ (ТЗСФВ) в винограде; полимерных фенольных веществ (ПФВ) в соке ягод; концентрации лейкоантоцианов – фракции ФВ, относящихся к биофлавоноидам, составляющих значительную долю в их общей массе и поэтому играющих заметную роль в сложении вкусовых и антиоксидантных свойств. К группе активных антиоксидантов относятся и редуктоны – органические вещества, принадлежащие к различным классам соединений, обладающие функцией диэнзола, в том числе и аскорбиновая кислота.

Содержание всех компонентов фенольного комплекса – ТЗСФВ, СФВ и лейкоантоцианов в

винограде, существенно менялось в зависимости от условий года, местности и, составляло 1160.0 – 3100.0 мг/дм<sup>3</sup>, 126.7 – 723.0 мг/дм<sup>3</sup> и 119.0 – 496.0 мг/дм<sup>3</sup>, соответственно. Отмечена тенденция к более активному синтезу и большому накоплению СФВ и редуцирующих веществ при выращивании винограда в предгорной зоне, ТЗСФВ - в условиях, характерных для большинства виноградовинодельческих районов республики, независимо от вертикальной поясности, при средних значениях САТ 3700-3800<sup>0</sup>С, в сочетании с суглинистой почвой. Синтезу лейкоантоцианов и редуктонов способствуют условия предгорий и ампелоэкопотов с повышенной теплообеспеченностью и легкой по механическому составу почвой.

Очевидно, что исследования влияния условий произрастания винограда на содержание компонентов, определяющих его технологический статус носят прогностический характер, способствуют рациональному размещению сортов, получению урожая заданного состава в связи с выбранным направлением их использования.

Из Ркацители, выращенного в различных районах республики, были получены столовые шампанские и коньячные материалы. На основе результатов изучения их физико-химического состава и органолептических свойств предложен дифференцированный подход к использованию сорта, что подтверждает многолетние исследования [3-5,7]. Представляет особенный интерес выявленная возможность получения из Ркацители, традиционно используемого для выработки вин

столового направления, коньячных виноматериалов и высококачественных десертных вин. Наличие в республике микрорайона, расположенного вблизи бархана Сарыкум, неординарные условия которого оказались весьма комфортными для ряда ценных технических сортов, в том числе Ркацители, позволили раскрыть их потенциальные возможности. Из произрастающего здесь винограда, при достижении им технической зрелости, возможно производить столовые вина, а при более поздних сроках сбора, когда в ягодах накапливается высокое содержание сахаров, он может служить прекрасным сырьем для выработки десертных, и даже ликёрных вин. В отдельные годы была отмечена способность ягод к завяливанию и заизюмливанию, что, безусловно, является результатом влияния среды. Повышенная теплообеспеченность в совокупности с легким механическим составом почвы, содержащей около 90% кремнезема, создающего естественный дренаж, обеспечивающий растению благоприятный водный, воздушный и тепловой режим [1, 2, 6], способствуют активному синтезу углеводов и формированию ценного состава ягод, необходимого для производства данной категории вин.

Приготовленные по соответствующим технологическим схемам столовые и десертные виноматериалы были исследованы по широкому спектру показателей, дана органолептическая характеристика (таблица 2).

**Таблица 2 - Концентрация компонентов, определяющих качество виноматериалов**

Показатели	Тип вина	
	столовое	десертное
Объемная доля этанола, % об.	12.8	15.3
Массовая концентрация: сахаров, г/100см <sup>3</sup>	0.15	181.0
титруемых кислот, г/дм <sup>3</sup>	6.8	3.8
полимерных фенольных веществ, мг/дм <sup>3</sup>	182.0	540.0
рутина, мг/дм <sup>3</sup>	88.0	280.0
азота общего, г/дм <sup>3</sup>	20.3	280.0
азота аминокислот, г/дм <sup>3</sup>	13.5	232.0
экстракта общего, г/дм <sup>3</sup>	20.3	205.7
экстракта остаточного, г/дм <sup>3</sup>	13.4	20.9
экстракт приведенный, г/дм <sup>3</sup>	-	24.7
летучих кислот, г/дм <sup>3</sup>	0.26	0.07
альдегидов, мг/дм <sup>3</sup>	19.0	-
диоксида серы общего, мг/дм <sup>3</sup>	17.0	23.6
диоксида серы, свободного мг/дм <sup>3</sup>	3.0	6.4
редуктонов, в пересчете на аскорбиновую кислоту, мг/дм <sup>3</sup>	12.1	12.2
pH	3.4	3.83
ОВ- потенциал, мВ	257.0	227.0
Органолептическая характеристика	Соломенного цвета, полное, гармоничное, с цветочно-фруктовыми тонами в аромате	Золотистого цвета, полное, бархатистое, аромат сложный, с медово-изюмными тонами
Дегустационная оценка, балл	9.0	9.5

\*Оценка качества дана по 10-балльной системе

Полученные результаты свидетельствуют об экологической пластичности и широких возможностях сорта. Еще одно достоинство Ркацители, подтверждающее его универсальность при использовании в виноделии – он является хорошим сырьем для купажных вин, приготовленных из других сортов. На основе биохимических, физико-химических и технологических исследований винограда, культивируемого в различных почвенно-климатических условиях Дагестана, выявлено, что Ркацители, наряду с такими ценными сортами как Рислинг, Каберне, Пино гри, Алиготе, входит в число основных, предназначенных для производства игристых вин. Определены хозяйства, экологические условия которых в наибольшей степени отвечают требованиям этих сортов в плане их пригодности для переработки на шампанские виноматериалы. Разработаны и опробованы при шампанзации с отличным результатом типовые купажи, в состав которых входили виноматериалы из Ркацители: в Шампанском – до 20%, Мускатном игристом – до 40%, Розовом игристом – до 60%, Красном игристом – 30 % [2, 3].

Коньячный виноматериал из винограда Ркацители входит в состав купажа, предназначенного для производства известных в мире коньяков, выпускаемых в Дагестане на Дербентском и Кизлярском заводах.

Поскольку присущая Ркацители характеристика не противоречит заданному типу вина из другого сорта, он может быть использован и при производстве окрашенных, розовых вин, интерес к которым во всех странах с высокой культурой винопотребления в последние годы сильно возрос. Сегодня эти вина выпускаются во многих крупных винодельческих странах – Франции, Германии, Испании, Италии, Португалии США, Австралии, Чили. Во Франции розовые вина вышли на второе место по продажам после красных, значительно обогнав белые. США –

крупнейший в мире потребитель розовых вин, составляющих около 18 % продаж. Это связано с тем, что они обладают достоинствами как белых, так и красных вин. С одной стороны это достаточно легкие, мало экстрактивные напитки, с другой – они содержат все те же ценные компоненты, что и красные вина, хотя и в меньших количествах.

Употребляют их в молодом возрасте, они не требуют затрат на хранение, поэтому имеют низкую себестоимость.

В нашей стране доля этой категории продукции в общем объеме производства столовых вин ничтожно мала. То, что розовые вина еще не нашли своего потребителя, объясняется их невысоким качеством, обусловленным прежде всего тем, что в России они, зачастую, готовятся купажным методом, не обеспечивающим достаточную полноту и гармонию вкуса, качество окраски и требуемую концентрацию фенольных веществ. С учетом большинства технологических приемов, используемых при производстве этой категории продукции в нашей стране и за рубежом, из красных технических сортов винограда республики: Алого Терского, Асыл - кара, Каберне, Матраса приготовлены и исследованы опытные образцы. Сравнительное изучение химического состава, физических показателей, органолептическая оценка опытных, промышленных отечественных и зарубежных вин позволило нам предложить модель оптимального химического состава розового столового вина. Сортные вина из Каберне и Матраса оказались лучшими. Их химический состав соответствовал модельному. Они подобны лучшим розовым столовым винам Франции и Болгарии. На основе выполненных исследований определена перспективность получения качественных, типичных розовых столовых вин из белого винограда - Ркацители в сочетании с мезгой красного – Каберне (таблица 3).

**Таблица 3 - Химический состав розового столового вина, приготовленного в производственных условиях по разработанной технологии из Ркацители и Каберне**

Показатели	Значения
Спирт, % об.	11.4
Массовая концентрация сахаров, г/100см <sup>3</sup>	0.1
Титруемые кислоты, г/дм <sup>3</sup>	5.9
Летучие кислоты, г/дм <sup>3</sup>	0.33
Полимерные фенольные вещества, г/дм <sup>3</sup>	0.70
Антоцианы, мг/дм <sup>3</sup>	90.0
Лейкоантоцианы, мг/дм <sup>3</sup>	300.0
Альдегиды, мг/дм <sup>3</sup>	55.0
Диацетил, мг/дм <sup>3</sup>	0.68
Редуктоны в пересчете на аскорбиновую кислоту, мг/дм <sup>3</sup>	20.4
ОВ- потенциал, мв	215
рН, г/дм <sup>3</sup>	3.11
Диоксид серы общий, мг/дм <sup>3</sup>	43.5
Диоксид серы свободный, мг/дм <sup>3</sup>	7.7
Органолептическая характеристика	Прозрачное, с блеском, ярко розового цвета, в аромате фруктовые тона, легкое, свежее, гармоничное во вкусе.
Дегустационная оценка, балл.	8.8

\*Оценка качества дана по 10-балльной системе



Они близки к сортовым винам, представляют большой интерес ввиду их изумительно красивого рубинового цвета, хорошо выраженного букета, свежести, полноте и гармоничности вкуса.

Возможно, в настоящее время, при дефиците красного винограда и наличии больших площадей под Ркацители эта технология получения розовых столовых вин наиболее приемлема [4].

**Выводы.** Исследование биотехнологических свойств винограда Ркацители, произрастающего в различных почвенно-климатических условиях Дагестана, выявило влияние экологии на формирование компонентов углеводного, кислотного, фенольного и антиоксидантного комплексов, определяющих качество винограда и продуктов его переработки. Показана универсальность и экологическая пластичность сорта, выявлены районы и микрорайоны, условия которых способствуют формированию урожая, отвечающего требованиям, предъявляемым к сырью для производства определенных видов продукции.

Рекомендуется новые насаждения

виноградников проводить с учетом высотного градиента, теплообеспеченности и разновидности почв ампелоэкоотопов. В центральном и южном Дагестане зона нижнего предгорья (200-300 м над уровнем моря) формирует виноград, пригодный для получения высококачественных игристых вин и шампанского; равнинная зона – для производства коньячных виноматериалов и натуральных сухих вин. Виноград, выращенный в самом теплообеспеченном экотопе на супесчаной почве – уникальное сырье для выработки великолепных десертных и ликерных вин.

Исследование подтверждает целесообразность научно-обоснованного, дифференцированного подхода к использованию виноградных ресурсов с учетом особенностей сорта, условий местности произрастания и направления использования. Такой подход, когда главным критерием оценки урожая является не только количество, но и качество, обеспечит производство оригинальной высококачественной импортозамещающей продукции.

#### Список литературы

1. Абрамов Ш.А., Макуев А.М., Абдулатипова Д.М. Влияние песчаных почв Сарыкума на качество винограда и вина // Биологическая продуктивность дельтовых экосистем Прикаспийской низменности Кавказа.- Махачкала: Изд-во Даг. ФАН СССР, 1978. - С. 119–121.
2. Абрамов Ш.А., Власова О.К. Магомедова Е.С. Биохимические и технологические основы качества винограда. - Махачкала: Изд-во ДНЦ РАН, 2004. – 344 с.
3. Абрамов Ш.А. Виноград предгорий центрального Дагестана – ценное сырье для производства шампанских виноматериалов / Абрамов Ш.А., Власова О.К., Бахмулаева З.К., Магадова С.А. // Наука и образование: материалы междунаучно-технической конф. - Мурманск. 2009. – С. 654–657.
4. Власова О.К. Химический статус розовых столовых вин и биотехнологические регламенты их производства из виноградных ресурсов Дагестана // Научно-прикладные аспекты дальнейшего развития и интенсификации виноградовинодельческой отрасли в связи со вступлением России в ЕС и ВТО: материалы Всероссийской научно-практической конф. 12-13 сентября. 2006. - Махачкала. – С. 286–290.
5. Власова О.К., Бахмулаева З.К. Антиоксиданты в винограде и в виноматериалах из Ркацители в Южном Дагестане//Виноделие и виноградарство. – 2010. - № 6.- С.26–27.
6. Власова О.К., Магомедова Е.С. Природно-ресурсный потенциал экосистемы бархана Сарыкум и возможности его использования под культуру винограда //Аридные экосистемы, - 2012.-Т.18.- №2(51). -С. 83–90.
7. Власова О.К. Химический состав коньячных виноматериалов из Ркацители в зависимости от высотного градиента мест произрастания винограда / Власова О.К., Даудова Т.И., Магадова С.А., Бахмулаева З.К. // Виноделие и виноградарство. - 2013. - №2. – С.14-16.
8. Государственный контроль качества винодельческой продукции. – М.: Издательство стандартов. 2003.872с.
9. Крылатов А.К. Климатические зоны винограда в Дагестане // Виноделие и виноградарство СССР.- 1960. №2.С. 38–43.
10. Майоров А.А. Эоловая пустыня у подножия Дагестана.- Махачкала: Даггиз, 1928.116 с.
11. Очков В.Ф. Mathad 7 Pro для студентов и инженеров.- М.: Компьютерпресс. 1998. 384 с.
12. Салманов М.М., Исригова Т.А., Джалалова Т.Ш. Основные направления научной деятельности кафедры товароведения, технологии продуктов и организации общественного питания // Инновационное развитие аграрной науки и образования: сборник научных трудов Международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию чл.-корр. РАСХН, Заслуженного деятеля РСФСР и ДР, профессора М.М. Джамбулатова. – Махачкала, 2016. - С. 230-234.
13. Рамазанов О. М., Магомедов М.Г., Магомедова Ж.Г., Абдлккеримов Г.А., Мукайлов М.Д. Хранение и транспортирование винограда: учебно-методическое пособие для лабораторно-практических занятий и самостоятельной работы студентов по специальности 110202 "плодоовощеводство и виноградарство". - Махачкала, 2009.
14. Мукайлов М.Д. Интегрированная система обеспечения населения биологически ценными виноградом, плодами и продуктами их переработки в зимне-весенний период // дис. ... д-ра с.х. наук. - Махачкала, 2006.

## References

1. Abramov Sh.A., Makuev A.M., Abdulatipova D.M. Influence of sandy soils of Sarykum on the quality of grapes and wine // *Biological productivity of the delta ecosystems of the Caspian Lowland of the Caucasus*. Makhachkala: Publishing house Dag. FAN USSR, 1978. - pp. 119–121.
  2. Abramov Sh.A., Vlasova O.K. Magomedova E.S. Biochemical and technological basis of grape quality. Makhachkala: Publishing house of DSC of RAS, 2004. -344 p.
  3. Abramov Sh.A. Abramov Sh.A., Vlasova O.K., Bakhmulaeva Z.K., Magadova S.A., Grapes of the foothills of central Dagestan are valuable raw materials for the production of champagne wine materials. *Materials intern. scientific and technical conf. "Science and Education" State. reg. STC "Informregistr" № 0320900170.* – Murmansk, 2009. -p. 654–657.
  4. Vlasov O.K. The chemical status of rosé table wines and the biotechnological regulations for their production from Dagestan's grape resources / *Materials of the All-Russian Scientific and Practical Conf. "Scientific and applied aspects of the further development and intensification of the wine-growing industry in connection with Russia's accession to the EU and the WTO."* September 12-13. 2006.- Makhachkala. -P.286-290.
  5. Vlasova OK, Bakhmulaeva Z.K. Antioxidants in grapes and wine materials from Rkatsiteli in South Dagestan // *Wine-making and viticulture.* -2010. - No. 6.-C.26–27.
  6. Vlasova OK, Magomedova E.S. The natural resource potential of the ecosystem of the dune Sarykum and the possibility of its use for the cultivation of grapes // *Arid ecosystems*, 2012.T.18. No. 2 (51). Pp. 83–90.
  7. Vlasova O.K. The chemical composition of cognac wine materials from Rkatsiteli depending on the high-altitude gradient of grape growing sites / Vlasova OK, Daudova T.I., Magadova SA, Bakhmulaeva Z.K. // *Wine-making and viticulture.* - 2013.- №2. -P.14-16.
  8. State quality control of wine products. - М.: Publishing house of standards. 2003.872с.
  9. Krylatov A.K. Climatic zones of grapes in Dagestan // *Wine-making and viticulture of the USSR.* 1960. №2.S. 38–43.
  10. Mayorov A.A. Eolian desert at the foot of Dagestan. -mMakhachkala: Daggiz, 1928.-116 p.
  11. Points V.F. Mathad 7 Pro for students and engineers. -mM.: Computerpress. 1998. -384 p.
  12. Salmanov M.M., Isrigova T.A., Dzhalalova T.Sh. The main directions of scientific activities of the department of commodity science, technology products and catering organization // *In the collection: Innovative development of agricultural science and education collection of scientific papers of the International Scientific and Practical Conference dedicated to the 90th anniversary of Corr. RAAS, Honored Worker of the RSFSR and DR, Professor M.M. Dzhambulatova.* 2016. -p. 230-234.
  13. Ramazanov, OM, Magomedov, MG, Magomedova, ZH.G., Abdklerimov, G.A., Mukailov, MD. Storage and transportation of grapes // *Teaching aid for laboratory-practical classes and independent work of students in the specialty 110202 "Horticulture and Viticulture" / - Makhachkala, 2009.*
- Mukailov MD. Integrated system of providing the population with biologically valuable grapes, fruits and products of their processing in the winter-spring period // *dissertation for the degree of Doctor of Agricultural Sciences / Dagestan State Agricultural University. M.M. Dzhambulatova.* - Makhachkala, 2006

УДК 637.523

DOI 10.15217/issn2079-0996.2019.2.262

## ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА СЫРОВЯЛЕНОЙ КОЛБАСЫ «ГОРНАЯ»

Г.С. ДАБУЗОВА, канд. с.-х. наук, доцент

П.А. АЛИГАЗИЕВА, зав. кафедрой, канд. с.-х. наук, доцент

Ш.К. ОМАРОВ, канд. с.-х. наук, доцент

С.М. АЛИМАГОМЕДОВА, аспирант

ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, г. Махачкала

## TECHNOLOGY OF PRODUCTION OF DRIED SAUSAGE "GORNAYA

G.S. DABUZOVA, Candidate of agricultural sciences, associate, professor

P.A. ALIGAZIEVA, head of the chair, Candidate of agricultural sciences, associate, professor

Sh.K. OMAROV, Candidate of agricultural sciences, associate, professor

S.M. ALIMAGOMEDOVA, post graduate student

Dagestan State Agricultural University, Makhachkala

**Аннотация.** В современном мире остро стоит проблема обеспечения населения высококачественными и экологически безопасными продуктами питания. Мясо и мясные продукты являются наиболее важными в рационе людей, так как здоровье и продолжительность жизни населения зависит от полноценного питания. Полноценность пищевых продуктов зависит от содержания в них биологически полноценных и легкоусвояемых белков, жирных кислот, витаминов, минеральных веществ и др.

Пищевая ценность мяса определяется соотношением тканей, входящих в мясо, которое при изготовлении мясopодуKтов может быть существенно изменено. Пищевая ценность каждой ткани определяется биологическим значением его компонентов [8].

Мясные продукты входят в перечень жизненно необходимых источников питания, потому что белки мяса как продукты питания характеризуются высокой способностью компенсировать непрерывную потерю белка организмом в результате постоянного распада тканевых белков в процессе обмена. Из белков построены ткани мяса. Животные белки усваиваются полнее, чем растительные, да и потребность в них в два раза меньше, из-за их полноценности, содержания в оптимальных количествах незаменимых аминокислот и других азотосодержащих компонентов. В животных жирах мало полиненасыщенных жирных кислот, которые недостаточно усвояемы и обладают способностью предотвращать отложение холестерина, в них также содержатся жирорастворимые витамины, которые выполняют функцию растворяющего агента. Мясо является источником витаминов группы В, фосфора, кальция, натрия, калия. Экстрактивные вещества, содержащиеся в мясе, являются хорошими возбудителями секреции пищеварительных соков.

Исходя из вышеизложенного следует отметить, что мясные продукты должны быть включены в ежедневный рацион питания человека [7, 8, 10].

В настоящее время важным направлением мясоперерабатывающей промышленности является расширение ассортимента доброкачественных экологически безопасных мясных продуктов. Для увеличения выпуска мясной продукции необходимо внедрение новых более совершенных технологических процессов, комплексное использование сырья, сокращение потерь в производстве, повышение выходов готовой продукции. В этом направлении ведется работа по совершенствованию технологий сыровяленых колбас сокращенным циклом производства и с увеличенным сроком хранения, без применения ГМО и других химических добавок снижающих безопасность пищевых продуктов.

Сыровяленые колбасы являются одними из самых древних видов колбас, производство которых всегда считалось венцом мастерства любого изготовителя колбас. Эти колбасы отличаются от других сравнительно плотной консистенцией, приятным специфическим острым запахом и вкусом.

В последние годы успехи научных исследований в области биотехнологии привели к разработке новых технологий, позволяющих ускорить производство сыровяленых колбас, улучшить их органолептические свойства и значительно повысить гарантию их высокого качества.

Технология производства сыровяленых колбас исключает термическую обработку, что положительно сказывается на органолептических показателях и сроках хранения.

**Ключевые слова:** белки, жиры, мясное сырье, кишеоболочки, продукт, специфический вкус, специи, сыровяленые колбасы, технология, химический состав, хранение.

***Annotation.** The nutritional value of meat is determined by the ratio of the tissues that make up meat, which can be artificially changed in the manufacture of meat products. The nutritional value of each tissue is determined by the biological value of its components [8].*

*Meat products are included in the list of vital food sources, because meat proteins as food products are characterized by a high ability to compensate for the continuous loss of protein by the body as a result of the constant breakdown of tissue proteins during metabolism. From proteins built tissue of meat. Animal proteins are assimilated more completely than plant proteins, and the need for them is two times less, because of their usefulness, the content of essential amino acids and other nitrogen-containing components in optimal amounts. In animal fats there are few polyunsaturated fatty acids that are not digestible enough and have the ability to prevent cholesterol deposition, they also contain fat-soluble vitamins that act as a solvent agent. Meat is a source of B vitamins, phosphorus, calcium, sodium, and potassium. Extractive substances contained in meat are good pathogens of the secretion of digestive juices.*

*Based on the above, it should be noted that meat products should be included in the daily human diet [7, 8, 10].*

*Currently, an important area of the meat processing industry is to expand the range of benign, environmentally friendly meat products. To increase the output of meat products, it is necessary to introduce new, more advanced technological processes, comprehensive use of raw materials, reduction of production losses, and an increase in the yields of finished products. In this direction, work is underway to improve the technology of dried sausages with a shorter production cycle and with an extended shelf life, without the use of GMOs and other chemical additives that reduce food safety.*

*Dried sausages are among the most ancient types of sausages, the production of which has always been considered the crown of skill of any sausage manufacturer. These sausages differ from others in their relatively dense texture, pleasant specific pungent smell and taste.*

*In recent years, advances in biotechnology research have led to the development of new technologies that will accelerate the production of dried sausages, improve their organoleptic properties and significantly enhance the guarantee of their high quality.*

*The production technology of dried sausages eliminates heat treatment, which has a positive effect on organoleptic characteristics and shelf life.*

**Keywords:** proteins, fats, meat raw materials, shell coats, product, specific taste, spices, dry-cured sausages, technology, chemical composition, storage.

**Цель работы.** Целью работы является сыровяленых колбас путем сокращения цикла совершенствование существующих технологий производства с максимальным сохранением их

качества, а также расширение ассортимента мясных продуктов разработкой новых видов сыровяленых колбас.

#### **Методика и материал исследований.**

Материалом исследований являются сыровяленые колбасы изготовленные методом вяления на открытом воздухе в горных условиях без соблюдения температурного и влажностного режима воздуха, при котором продлевается цикл производства и в итоге продукт подвергается негативным факторам окружающей среды.

Одними из таких факторов являются:

- попадание прямых солнечных лучей, при котором происходит быстрое окисление жиров;
- нерегулируемые режимы температуры и влажности воздуха, приводящие к ослизнению и плесневению оболочек колбас;
- температурный режим на открытом воздухе не позволяет равномерное удаление влаги из колбас при вялении [3].

Эти факторы ухудшают не только хранимоспособность, но и товарные, вкусовые качества, полезность готового продукта и приводят к непригодности его в пищу. При этом возникает необходимость изыскания методов, благоприятно воздействующие на технологический цикл производства сыровяленых колбас, которые позволят в конечном итоге получить продукт с высокими вкусовыми и качественными показателями.

**Результаты исследований.** С целью совершенствования существующих технологий сыровяленых колбас и расширения ассортимента мясных продуктов была разработана новая технология сыровяленой колбасы «Горная». Технологический процесс производства был осуществлен в 2016 году с использованием переносной гелиосушильной установки в условиях ЗАО «Дарада-Мурада» Гергебильского района, расположенной в Кизилортговской зоне Республики Дагестан.

Высокое качество колбас напрямую зависит от сырья, поэтому для производства сыровяленой колбасы, используют свежую созревшую говядину от взрослых животных калмыцкой породы, разводимых в указанном выше хозяйстве. Производство продукции непосредственно в условиях хозяйства обеспечивает минимальные потери при транспортировании, приемке, обработке скота и холодильном хранении мяса.

Говядину, используемую для приготовления сыровяленой колбасы, после разделки подвергают обвалке, жиловке и сортировке. При жиловке пищевая ценность мяса возрастает по мере отделения от него менее ценных в пищевом отношении тканей. Особенностью новой технологии сыровяленой колбасы «Горная» заключается в том, что сортированное мясо высшего качества измельчают вручную ножами на полосы 3х4 см. В измельченную говядину добавляют свежий бараний курдюк, соль, измельченный свежий репчатый лук, чеснок и другие

специи согласно рецептуре и перемешивают 4-5 минут. Более длительное перемешивание фарша при производстве сыровяленой колбасы «Горная» не предусматривается.

В готовых изделиях бараний курдюк должен быть в виде отдельных включений. На разрезе колбасы кусочки курдюка должны давать отчетливый рисунок, определяющий товарный вид готовой продукции. Поэтому кусочки курдюка должны иметь установленную рецептурой форму (куба или правильной призмы) и определенных размеров. Нарезают курдюк вручную на кусочки диаметром 1х2 см. С целью ускорения созревания колбасного фарша в него добавляют молочную сыворотку, она не только обеспечивает ускорение созревания колбасного фарша, молочная кислота, являясь природным антибиотиком, подавляет развитие патогенной микрофлоры, гарантирует санитарно-гигиеническое состояние продукта и в связи с этим сроки хранения, готового продукта может достигнуть до 1 года.

Применение молочной сыворотки дает возможность сократить длительность производства, позволяет в значительной степени размягчить структуру грубых включений соединительной ткани. Бараний курдюк, чеснок, лук и другие специи обеспечивает получение широкого спектра оттенков аромата и вкуса. В качестве оболочек используют натуральные кишеоболочки. Назначение оболочки сохранить форму изделия, предохранить его от загрязнения, а также изменяться при вялении, сушке и варке (перед употреблением). После набивки фарша в оболочки проводят вязку и обработку в уксусно-солевом растворе. Обработка колбасных батонов в уксусно-солевом растворе предотвращает ослизнение и плесневение продукта в процессе вяления и сушки, затем их штрикуют и навешивают в камере гелиосушильной установки [3, 4, 5, 9].

Исключается высокотемпературная обработка сыровяленых колбас. Высокотемпературная обработка приводит к значительным потерям аминокислот, уменьшается и перевариваемость. Методы же производства сыровяленых колбас с сокращенным циклом производства в условиях регулирования температуры и влажности воздуха в гелиосушильной установке не оказывают заметного влияния на питательную ценность белков, потери аминокислот незначительны.

Модульная гелиосушильная установка имеет сборную конструкцию, состоящую из камеры, в которую помещается продукция, и соединительного с ней солнечного коллектора. В зависимости от температуры окружающей среды воздух может подаваться в камеру, минуя солнечный коллектор [9].

Как известно, для получения качественного продукта необходим плотный поток воздуха и определенная влажность в зоне вяления. С этой целью камера снабжена осевым вентилятором с питанием от солнечных батарей с циклическим изменением скорости вращения и подачи воздуха. Для регулирования температурного режима установка снабжена тепловым аккумулятором.

Использование гелиосушительной установки и добавление молочной сыворотки при производстве сыровяленых колбас позволяет сокращение цикла производства в 2-3 раза.

**Научная новизна.** В результате проводимых исследований по совершенствованию существующих и производства новых видов сыровяленых колбас была разработана новая технология сыровяленой колбасы «Горная» сокращенным циклом производства и длительным сроком хранения. Сокращение цикла производства была достигнута добавлением молочной сыворотки способствующей быстрому созреванию колбасного фарша и оказывающая губительное воздействие на патогенную микрофлору, а также использование переносной гелиосушительной установки обеспечивающая быстрое наведение поверхностной корочки подсыхания на колбасных батонах ускоренным удалением влаги. При максимальном удалении влаги в процессе вяления увеличивается количество содержания соли, которая подавляет развитие микроорганизмов [3, 9].

**Практическое значение.** Получен патент Российской Федерации № 2558288 «Способ производства сыровяленой колбасы «Кумыкская»» результаты, которого применены в совершенствовании новой технологии производства новых видов сыровяленых колбас.

**Выводы.** Уникальность производства сыровяленой колбасы «Горная» заключается в том, что технологический процесс производства осуществляется в горных условиях непосредственно ЗАО «Дарада-Мурада» Гергебильского района, расположенной в Кизилюртовской зоне Республики Дагестан, где созданы все необходимые условия для переработки мяса.

Для приготовления колбас использовались свежая созревшая говядина и свежие бараний курдюк, чеснок, лук, специи высокого качества, а также молочная сыворотка, отсутствие вкусовых усилителей, красителей, растительных белков, ГМО, которые позволяют получать экологически безопасный продукт с длительным сроком хранения с сохранением высоких качественных показателей.

Сокращение цикла производства и длительность сроков хранения сыровяленых колбас обеспечили:

- добавление молочной сыворотки, которая ускоряет созревание колбасного фарша и гарантирует санитарно-гигиеническое состояние продукта;
- использование переносной гелиосушительной установки обеспечивающая ускоренное удаление влаги в процессе вяления колбас;
- использование натуральных кишеоболочек.

#### Список литературы

1. Алимагомедова С.М. Изменение содержания влаги и поваренной соли в сыровяленых колбасах при хранении. /С.М. Алимагомедова // Проблемы развития АПК региона.-2017. - №3 (31) - С. 79-82.
2. Алимагомедова С.М. Качество мясного сырья для производства сыровяленых колбас. /Г.С. Дабузова, С.М. Алимагомедова // 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.- Махачкала, 2017. - С. 136-138.
3. Дабузова Г.С. Способ производства сыровяленой колбасы «Кумыкская» / Г.С. Дабузова, С.М. Алимагомедова //Патент Российской Федерации № 2558288. Патентообладатель: Дагестанский государственный аграрный университет имени М.М. Джамбулатова, 2015. - 1 с.
4. Дабузова Г.С. Способ производства сыровяленой колбасы «Дагестанская» /Г.С. Дабузова, С.М. Алимагомедова // Актуальные проблемы развития животноводства Республики Дагестан: материалы республиканской научно- практической конференции. - Махачкала, 2016. - С.165-167.
5. Дабузова Г.С. Совершенствование нетрадиционных технологий производства колбас. /Дабузова Г.С., Алимагомедова С.М. // Современные проблемы и перспективы развития животноводства и аквакультуры»: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 75-летию факультета биотехнологии. - Махачкала, 2012. - С. 65-66.
6. Дабузова Г.С. Качество натуральных оболочек для производства сыровяленых колбас / Г.С. Дабузова, С.М. Алимагомедова // Проблемы развития АПК региона. - 2018. -№3 (35). - С. 70-76.
7. Магомедов М.Ш. Биотехнология продукции животноводства. / М.Ш. Магомедов, Г.А. Симонов, В.С.Никульников. - Махачкала: ГУП «Типография ДНЦ РАН», 2011. - С. 5-19; - 218-219.
8. Кругляков Г.Н. Товароведение мясных и яичных товаров. Товароведение молочных товаров и пищевых концентратов /Г.Н. Кругляков, Г.В. Круглякова.-М.: Издательско-книготорговый центр «Маркетинг», 2001. -488 с.
9. Омаров Ш.К. Сушка винограда в гелиосушилках - энергетически и экологически оправдана. / Ш.К. Омаров «Безопасность и экология технологических процессов и производств»: материалы всероссийской научно-практической конференции. - Персиановка, 2004. -С.94-96.
10. Фисинин В.И. Технологические основы производства и переработки продукции животноводства / В.И.Фисинин, Н.Г. Макарецов. - М.: Изд. МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2003. -С. 276-281.

#### References

1. Alimagomedova S.M. The change in moisture content and salt in dry-cured sausages during storage. /СМ. Alimagomedova // Problems of development of the agro-industrial complex of the region, 2017. -№3 (31) - p. 79-82.
2. Alimagomedova S.M. The quality of raw meat for the production of dry sausages. /G.S. Dabuzova, S.M. Alimagomedova "Scientific factor of intensification and increase of competitiveness of the agro-industrial sector": materials of the International Scientific and Practical Conference dedicated to the 80th anniversary of the Faculty of Biotechnology of

the Dagestan State Agrarian University named after M.M. Dzhambulatova .- Makhachkala, 2017. - p. 136-138.

3. Dabuzova G.S. Method for the production of dry-cured sausage "Кумыкская" / G.S. Dabuzova, S.M. Alimagomedova // Patent of the Russian Federation No. 2558288. Patentee: Dagestan State Agrarian University named after M.M. Dzhambulatova, 2015. - 1 p.

4. Dabuzova G.S. Method for the production of dry-cured sausage "Dagestan" /G.S. Dabuzova, S.M. Alimagomedova, "Actual Problems of Livestock Development in the Republic of Dagestan": materials of the Republican Scientific and Practical Conference. - Makhachkala, 2016. -C.165-167.

5. Dabuzova G.S. Improvement of non-traditional sausage production technologies. / Dabuzova G.S., Alimagomedova S.M. "Current problems and prospects for the development of livestock and aquaculture": materials of the International Scientific and Practical Conference dedicated to the 75th anniversary of the Faculty of Biotechnology. - Makhachkala, 2012. - p. 65-66.

6. Dabuzova G.S. The quality of natural casings for the production of dried sausages / G.S. Dabuzova, S.M. Alimagomedova // Problems of development of the agro-industrial complex of the region, 2018. -№ 3 (35). - pp. 70-76.

7. Magomedov M.Sh. Biotechnology of livestock products. / M.Sh. Magomedov, G.A. Simonov, V.S. Nikulnikov // Makhachkala: State Unitary Enterprise "Typography of the DSC of the Russian Academy of Sciences", 2011. -P. 5-19; 218-219.

8. Kruglyakov G.N. Merchandising meat and egg products. Merchandising of dairy products and food concentrates / G.N. Kruglyakov, G.V. Kruglyakova // Moscow: Publishing and bookselling center "Marketing", 2001 -488 p.

9. Lobster Sh.K. Drying of grapes in solar dryers is energetically and ecologically justified. / SH.K. Omarov "Safety and Ecology of Technological Processes and Production": materials of the All-Russian Scientific and Practical Conference. - Persianovka, 2004. -C.94-96.

10. Fisinin V.I. Technological basis for the production and processing of livestock products / V.I. Fisinin, N.G. Makartsev. - M.: Izd. MGTUthem. N.E. Bauman, 2003. -C. 276-281.

УДК 613.2.03 : 635.266

DOI 10.15217/issn2079-0996.2019.2.266

## ИССЛЕДОВАНИЕ В ЭКСПЕРИМЕНТЕ INVIVO БИОЛОГИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ МОРКОВНЫХ ПОРОШКОВ КАК ИСТОЧНИКА БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ

И.М. ЖАРКОВА, докт. техн. наук, доцент

А.В. ГРЕБЕНЩИКОВ, канд. вет. наук, доцент

В.Г. ГУСТИНОВИЧ, соискатель

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет инженерных технологий», г. Воронеж

## THE STUDY OF THE BIOLOGICAL ACTION OF CARROT POWDERS AS A SOURCE OF BIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES IN THE INVIVO EXPERIMENT

I.M. ZHARKOVA, Doctor of Technical Sciences, Associate Professor

A.V. GREBENSHCHIKOV, Candidate of Veterinary Science, Associate Professor

V.G. GUSTINOVICH, graduate student

Voronezh State University of Engineering Technologies, Voronezh

**Аннотация.** Традиционно для выбора наиболее рационального способа сушки того или иного растительного сырья сравнивают экономическую составляющую (насколько затратен метод) и анализируют химический состав, сохраняемость биологически активных соединений, исследуют структурно-механические и функционально-технологические свойства. При этом в научно-технической литературе отсутствуют данные о сравнении свойств растительных порошков, полученных разными способами, в условиях *invivo*. Поэтому целью нашей работы являлось исследование в модельном эксперименте с помощью тест-культуры *Paramecium caudatum* биологической эффективности морковного порошка, полученного четырьмя способами сушки: на электросушилке Redmond RFD-0158 с конвективным теплоподводом; дезинтеграционно-кондуктивным способом сушки; на лиофильной сушилке ЛС-1000 с кондуктивным теплоподводом; ИК-способом сушки. Установлено, что морковный порошок, полученный дезинтеграционно-кондуктивным способом, имеет существенные преимущества для производства функциональных пищевых продуктов по сравнению с порошками, полученными на электросушилке или ИК-способом; его биологическое воздействие аналогично воздействию продукта, полученного вакуум-сублимационной сушкой.

**Ключевые слова:** морковный порошок, способ сушки, биологическое действие, эксперимент в условиях *invivo*

**Annotation.** Traditionally, in order to choose the most rational method of drying vegetative raw material, the economic component is compared (how expensive the method is) and a chemical composition, preservation of biologically active compounds are analyzed, structural-mechanical and functional-technological characteristic are investigated. In this connection, there is no information about the comparison of plant powders' properties obtained by different methods in *invivo*

in the scientific and technical literature. Consequently, the aim of our work was to study a model experiment using the test-culture of *Paramecium caudatum* biological effectiveness of carrot powder obtained by the four drying methods: electric dryer Redmond RFD-0158 with the convective heat sink; disintegration-conductive drying method; freeze dryer LS-1000 with conductive heat supply and IR-drying method. It was found that the carrot powder, which was obtained by disintegration-conductive method, has significant advantages of the production of functional food products. The carrot powder is compared to powders obtained by electric dryer or IR method; its biological effect is similar to the effect of the product obtained by vacuum-sublimation drying. It was found that the carrot powder obtained by disintegration-conductive method has significant advantages for the production of functional food products and compared to powders obtained by electric dryer or IR method; its biological effect is similar to the effect of the product obtained by vacuum-sublimation drying.

**Keywords:** carrot powder, drying method, biological effect, experiment in vivo

**Введение.** Одним из эффективных способов обогащения рациона питания современного человека необходимым количеством минеральных веществ, витаминов и других биологически активных веществ служит введение в рецептуру промышленно выпускаемых пищевых продуктов овощных, фруктовых или ягодных концентратов в виде порошков [8, 9, 24, 29, 28].

Развитие отечественного производства растительных порошков кроме решения задач, зафиксированных Концепцией государственной политики Российской Федерации в области здорового питания населения на период до 2020 года, позволит усилить позиции в аграрном секторе экономики путем импортозамещения данной категории товаров [4]. Следует отметить, что присутствующие на российском рынке в больших объемах дешевые растительные порошки импортного производства зачастую представляют собой водорастворимые и (или) водонерастворимые пищевые волокна неизвестной природы происхождения, обработанные вкусоароматическими добавками. Конечно, при использовании таких ингредиентов нельзя говорить об эффективном оздоровлении человека через «здоровые» продукты питания.

Известно множество вариантов сушки растительного сырья, отличающихся способом энергоподвода, температурой сушки и другими параметрами [21, 29]. Например, в работе [7] описан способ обезвоживания плодов и ягод гелио- и СВЧ-сушкой при щадящих температурных режимах с последующим измельчением высушенных продуктов в среде жидкого азота при температуре до минус 150 °С.

В результате теоретических и экспериментальных исследований авторами [12] изготовлена и апробирована установка двухступенчатой сушки корнеплодов пастернака, тыквы и яблок. Первой ступенью данной установки является сушилка с закрученным взвешенным слоем продукта, где удаляется 40-50% влаги, а второй – конвективно-вакуум-импульсная, в которой сушка происходит на стадии вакуумирования при давлении 5-8 кПа и невысокой температуре (до 60 °С). Неоспоримым достоинством этого способа двухступенчатой сушки является интенсификация процесса без перегрева материала, благодаря чему в продукте лучше сохраняются биологически активные вещества.

Разработан дезинтеграционно-кондуктивный способ сушки растительного сырья в два этапа (на первом этапе сушку проводят до остаточной влажности 30-35% при температуре до 90°С, а на втором этапе – до остаточной влажности 6-8% при температуре, не превышающей 40°С, с

одновременной дезинтеграцией обрабатываемых материалов) [13]. В сравнении с продуктом, полученным сублимационной сушкой, порошок дезинтеграционно-кондуктивной сушки отличается лучшей сохраняемостью витаминов А, Е и С в 2,3; 1,7 и 3,8 раза соответственно.

Традиционно, для выбора наиболее рационального способа сушки того или иного растительного сырья сравнивают экономическую составляющую (насколько затратен метод) и анализируют химический состав, сохраняемость биологически активных соединений, исследуют структурно-механические и функционально-технологические свойства [19-27, 29].

При этом в научно-технической литературе отсутствуют данные о сравнении свойств растительных порошков, полученных разными способами, в условиях *in vivo*. Поэтому целью нашей работы являлось исследование в модельном эксперименте с помощью тест-культуры *Paramecium caudatum* биологической эффективности морковного порошка, полученного четырьмя способами сушки.

#### Материалы и методы.

Объектами исследования служили порошки моркови, полученные несколькими способами: 1 – на электросушилке Redmond RFD-0158 с конвективным теплоподводом; 2 – дезинтеграционно-кондуктивный способ сушки [13]; 3 – на лиофильной сушилке ЛС-1000 с кондуктивным теплоподводом; 4 – ИК-способ сушки.

Выбор в качестве тест-объекта инфузорию *Parameciumcaudatum* обусловлен тем, что они имеют ряд неоспоримых преимуществ по сравнению с лабораторными животными (мыши, крысы): обладают относительно коротким циклом развития, что позволяет осуществлять эксперимент в короткие сроки; для них характерна высокая чувствительность к алиментарным и токсическим факторам, а проявление биологического эффекта весьма наглядно. Проведение эксперимента с инфузориями относительно не сложно и дешево. Корректность межвидовой экстраполяции результатов анализа на инфузориях доказана рядом исследователей [5] и обусловлена сходством ряда основных параметров обмена веществ у этих организмов и высших животных: *Parameciumcaudatum* объединяют в себе признаки, как отдельной клетки, так и целого организма, имеют сходство с высшими животными по кислотно-щелочному типу пищеварения, аналогии ферментных систем, характеризуются универсальным кодом нуклеиновых кислот, сходным с кодом высших животных [1-3, 6, 10, 11, 14-18].

Для оценки влияния способа сушки на

сохранение биологически ценных компонентов растительного сырья (на примере моркови) использовали ряд показателей, в том числе биотический потенциал популяции (БП), стандартизованную относительную биологическую ценность (СОБЦ), которую рассчитывали по отношению к яичному белку. Контрольная среда содержала белок яйца в концентрациях, общепринятых при определении переваримости и биологической ценности белка (1, 2, 4 мг/см<sup>3</sup>). Растворителем служила дистиллированная вода. Дополнительные микро-и макроэлементы и витамины в субстрат для культивирования инфузорий не вносились.

Биотический потенциал популяции (БП) – величина прироста популяции за единицу времени в расчете на 1 особь. В идеальных условиях, когда отсутствуют ограничения на ресурсы среды, этот показатель является стабильным. БП характеризует внутреннюю потенциальную способность данной популяции к росту. Рассчитывается по формуле:

$$\text{БП} = \frac{N_t}{2000} : t,$$

где  $N_t$  – численность организмов в опыте в определенное время инкубирования;

$t$  – время инкубирования (24; 48; 72 или 96 ч).

Стандартизованная относительная биологическая ценность продукта (СОБЦ) определяется отношением числа инфузорий, выросших на исследуемом продукте к числу инфузорий, выросших в стандартной среде с идентичным содержанием белка, умноженным на 100:

$$\text{СОБЦ} = \frac{No_t}{Nk} \times 100,$$

где  $No_t$  – численность организмов в опыте при определенной продолжительности инкубирования;

$Nk$  – численность организмов в контроле при той же продолжительности инкубирования.

Статистическую обработку экспериментальных данных осуществляли в среде «Microsoft Excel 2010».

#### Результаты исследований и их обсуждение.

Мониторинг состояния популяций *P. caudatum*, развивавшихся в экспериментальных субстратах с содержанием порошков моркови 1, 2 и 4 мг/см<sup>3</sup>, показал отсутствие во всех образцах биоцидного действия по отношению к инфузориям. Подсчёт численности инфузорий, культивировавшихся на субстрате, содержащем порошок моркови, полученные с помощью вакуум-сублимационной сушки (образец 3) и по способу [13] (образец 2) относительно субстрата на основе яичного белка, выявил меньшую генеративную функцию на всех контрольных точках, которая составила от 26 до 40 % относительно субстрата с яичным белком при исследуемых концентрациях при времени экспозиции 24–96 ч. При этом на субстрате, содержащем порошок моркови, полученный на электросушилке (образец 1), выявлено максимальное снижение генеративной функции инфузорий по сравнению с субстратом, содержащим яичный белок – она составила лишь 18 – 29 % от генеративной функции, отмеченной на субстрате с яичным белком (таблица 1).

Таблица 1 – Численность популяции ( $M \pm m$ ) *P. caudatum*, культивируемой в среде на основе яичного белка и порошков моркови ( $P < 0,05$ )

Содержание порошка моркови, мг/ см <sup>3</sup>	Численность популяции при времени экспозиции, ч:			
	24	48	72	96
Численность популяции ( $M \pm m$ )				
Яичный белок (контроль)				
1,0	19700±1090	24500±1010	23500±1060	22400±1070
2,0	22300±1010	29700±1019	27300±1100	25400±1055
4,0	22100±1009	30050±1020	28400±1080	26800±1150
Образец 1				
1,0	4137±1110	6370±1109	5170±1120	4032±1009
2,0	5352±1110	8613±1050	6552±1009	5334±1050
4,0	5746±1050	8414±1009	7100±1050	5360±1120
Образец 2				
1,0	6107±1050	8085±1050	7520±1109	5824±1050
2,0	7359±1120	10989±1110	9282±1050	6858±1110
4,0	7735±1120	11720±1109	10224±1110	7772±1050
Образец 3				
1,0	6501±1109	8575±1050	7990±1009	6048±1050
2,0	7805±1050	11583±1050	10101±1050	7366±1110
4,0	7735±1109	12020±1120	11076±1120	8040±1050
Образец 4				
1,0	4925±1109	7350±1110	6580±1110	4928±1050
2,0	6467±1050	9801±1109	7371±1120	6350±1109
4,0	6630±1109	10518±1050	7384±1050	6968±1009



Следует отметить, что во всех исследованных образцах, включая контрольный, максимум численности популяции приходился на время экспозиции, равное 48 ч. Биотический потенциал инфузорий, культивируемых на субстрате, содержащем порошок моркови, во всех исследуемых концентрациях был значительно ниже, чем на субстрате, содержащем яичный белок на протяжении всего жизненного цикла, емго показатели составляли от  $0,02 \pm 0,005$  до  $0,16 \pm 0,005$  (таблица 2).

Из представленных данных следует, что биотический потенциал инфузорий, культивируемых на субстратах, содержащих порошок моркови, полученные с помощью вакуум-сублимационной сушки (образец 3) или по способу [13] (образец 2), во всех исследуемых

концентрациях был практически одинаковым на протяжении всего жизненного цикла тест-организмов; его показатели составляли от  $0,03 \pm 0,009$  до  $0,16 \pm 0,005$  (таблица 3.2). Кроме того, стоит отметить тот факт, что биотический потенциал инфузорий, культивируемых 24 ч на субстрате, содержащем порошок моркови, полученный на электросушилке (образец 1), составлял 69-75 % от такового показателя у инфузорий, инкубированных в среде, содержащей порошок моркови, полученный по способу [13] (образец 2) или 64-75 % от такового показателя у инфузорий, инкубированных в среде, содержащей порошок моркови, полученный вакуум-сублимационным способом (образец 3).

**Таблица 2 – Биотический потенциал *P.caudatum*, культивирувавшийся в среде на основе яичного белка и порошков моркови**

Содержание порошка моркови, мг/ см <sup>3</sup>	Биотический потенциал при времени экспозиции (ч):			
	24	48	72	96
<b>Яичный белок (контроль)</b>				
1,0	$0,41 \pm 0,007$	$0,26 \pm 0,010$	$0,16 \pm 0,012$	$0,12 \pm 0,007$
2,0	$0,46 \pm 0,012$	$0,31 \pm 0,011$	$0,19 \pm 0,020$	$0,13 \pm 0,014$
4,0	$0,46 \pm 0,008$	$0,31 \pm 0,009$	$0,20 \pm 0,021$	$0,14 \pm 0,005$
<b>Образец 1</b>				
1,0	$0,09 \pm 0,004$	$0,07 \pm 0,006$	$0,04 \pm 0,006$	$0,02 \pm 0,005$
2,0	$0,11 \pm 0,005$	$0,09 \pm 0,005$	$0,05 \pm 0,011$	$0,03 \pm 0,006$
4,0	$0,12 \pm 0,006$	$0,09 \pm 0,006$	$0,05 \pm 0,004$	$0,03 \pm 0,005$
<b>Образец 2</b>				
1,0	$0,13 \pm 0,005$	$0,08 \pm 0,007$	$0,05 \pm 0,009$	$0,03 \pm 0,009$
2,0	$0,15 \pm 0,004$	$0,12 \pm 0,006$	$0,06 \pm 0,011$	$0,04 \pm 0,005$
4,0	$0,16 \pm 0,005$	$0,12 \pm 0,004$	$0,07 \pm 0,005$	$0,04 \pm 0,005$
<b>Образец 3</b>				
1,0	$0,14 \pm 0,011$	$0,09 \pm 0,005$	$0,06 \pm 0,006$	$0,03 \pm 0,009$
2,0	$0,16 \pm 0,006$	$0,12 \pm 0,005$	$0,07 \pm 0,005$	$0,04 \pm 0,006$
4,0	$0,16 \pm 0,009$	$0,13 \pm 0,011$	$0,08 \pm 0,009$	$0,04 \pm 0,004$
<b>Образец 4</b>				
1,0	$0,10 \pm 0,007$	$0,08 \pm 0,005$	$0,05 \pm 0,006$	$0,03 \pm 0,005$
2,0	$0,13 \pm 0,005$	$0,10 \pm 0,005$	$0,05 \pm 0,005$	$0,03 \pm 0,006$
4,0	$0,14 \pm 0,005$	$0,11 \pm 0,004$	$0,05 \pm 0,009$	$0,04 \pm 0,007$
<b>Образец 1 в % к яичному белку</b>				
1,0	21	26	22	18
2,0	24	29	24	21
4,0	26	28	25	20
<b>Образец 2 в % к яичному белку</b>				
1,0	31	33	32	26
2,0	33	37	34	27
4,0	35	39	36	29
<b>Образец 3 в % к яичному белку</b>				
1,0	33	35	34	27
2,0	35	39	37	29
4,0	35	40	39	30
<b>Образец 4 в % к яичному белку</b>				
1,0	25	30	28	22
2,0	29	33	27	25
4,0	30	35	26	26

Биотический потенциал инфузорий, порошок моркови, полученный ИК-способом сушки культивируемых 24 ч на субстрате, содержащем (образец 4), составлял 77-88 % от такового показателя

у инфузорий, инкубированных в среде, содержащей порошок моркови, полученный по способу [13] (образец 2) или 71-88 % от такового показателя у инфузорий, инкубированных в среде, содержащей порошок моркови, полученный вакуум-сублимационным способом (образец 3).

Биологическую ценность анализируемых образцов рассчитывали через 24 ч инкубации при уровне продукта в среде культивирования 2 мг/мл, т.к. на данном этапе биотический потенциал достиг

максимума  $0,46 \pm 0,012$  соответственно.

По результатам исследования установлено, что СОБЦ исследуемых образцов порошков моркови уступает биологической ценности яичного белка (таблица 3): у образца 1 он ниже на 76 %, у образцов 2, 3 и 4 – на 67 %, 65 % и 71 % соответственно. При этом величина СОБЦ у образцов 3, 2 и 4 больше, чем у образца 1 на 31,4 %, 27,3 % и 17,2% соответственно. Следует отметить минимальную разницу величины СОБЦ у образцов 2 и 3.

Таблица 3 – Биологическая ценность БАД по результатам оценки на *Paramecium caudatum*

Анализируемый продукт	Стандартизованная относительная биологическая ценность (СОБЦ), %
Яичный белок	100
Порошок моркови: образец 1	24
2	33
3	35
4	29

#### Выводы.

На основании проведенного анализа результатов, полученных в ходе эксперимента на тест-объекте – инфузориях *Paramecium caudatum* – можно сделать следующие выводы:

1. Исследованные образцы порошков моркови, полученные различными способами (на электросушилке; способ [13]; вакуум-сублимационный; ИК-способ), в изученных дозировках не обладают биоцидным действием, следовательно, не токсичны и могут быть использованы в качестве ингредиентов для производства пищевых продуктов.

2. Анализ экспериментальных данных (генеративная функция и биотический потенциал)

позволяет сделать вывод о том, что способ получения растительных порошков [13] позволяет сохранить биологически активные вещества в той же степени, как и вакуум-сублимационный способ сушки. Следовательно, растительные (овощные и фруктовые) порошки, полученные по способу [13], имеют существенные преимущества для производства функциональных пищевых продуктов по сравнению с порошками, полученными на электросушилке или ИК-способом.

3. По величине стандартизованной относительной биологической ценности порошок моркови, полученный по способу [13], практически не уступает порошку, выработанному с помощью вакуум-сублимационного способа сушки.

#### Список литературы

1. Богданов В.Д. Исследование безопасности и биологической ценности сухого концентрата трепанга биотестированием / В.Д. Богданов, О.В. Сахарова, Т.Г. Сахарова // Научные труды Дальрыбвтуза. – 2016. – Том 37. – С. 93-98.
2. Виноходов Д.О. *Colpodasteinii* как тест-организм / Д.О. Виноходов, В.О. Виноходов // Инфузории в биотестировании: тезисы докладов Международной заочной научно-практической конференции. – СПб.: Архив ветеринарных наук. – 1998. – С. 85-87.
3. Виноходов Д.О. Биотестирование как метод научного исследования / Д.О. Виноходов, В.О. Виноходов, А.И. Гинак // Инфузории в биотестировании: тезисы докладов Международной заочной научно-практической конференции. – СПб.: Архив ветеринарных наук. – 1998. – С. 40-43.
4. Гасанов Г.А. Процесс импортозамещения в аграрном секторе экономики / Г.А. Гасанов, Т.А. Гасанов, Ф.С. Фейзуллаев // Проблемы развития АПК региона. – 2017. – Т. 30. № 2 (30). – С. 120-124.
5. Долгов В.А. Применение инфузорий тетрахимена пириформис для оценки качества и безопасности продуктов птицеводства / В.А. Долгов, С.А. Лавина, Т.С. Арно и др. // Птица и птицепродукты. – 2014. – № 6. – С. 50-52.
6. Жаркова И.М. Исследование биоэффективности муки из клубней чуфы в эксперименте *in vivo* / И.М. Жаркова, А.В. Гребенчиков, В.Г. Густинович, А.А. Самохвалов, С.Я. Корячкина // Известия вузов. Пищевая технология. – 2018. – № 5-6 (365-366). – С. 109-112.
7. Иригова Т.А. Функциональные пищевые продукты для спортивного питания / Т.А. Иригова, М.М. Салманов, Д.С. Мамаева, А.Ш. Халимбеков, У.А. Селимова, А.Б. Курбанова // Проблемы развития АПК региона. – 2016. – Т. 28. № 4 (28). – С. 107-109.
8. Корячкина С.Я. Использование тонкодисперсных порошков овощей в технологии крекера / С.Я. Корячкина, Т.Н. Лазарева, Т.В. Бронникова, О.А. Годунов // Хлебопродукты. – 2015. – № 9. – С. 57 – 59.
9. Корячкина С.Я. Функциональные пищевые ингредиенты и добавки для хлебобулочных и кондитерских изделий / С. Я. Корячкина, Т. В. Матвеева. – СПб.: ГИОРД, 2013. – 528 с.

10. Лаженцева Л.Ю. Биотестирование рыбных продуктов / Л.Ю. Лаженцева [и др.] // Известия вузов. Пищевая технология. – 2009. – №1. – С. 108-110.
11. Оценка мембранстабилизирующего действия препаратов травы горца почечуйного / А.С. Чистякова [и др.] // Вестник ВГУ. Серия: Химия. Биология. Фармация. – 2014. – № 4. – С. 140-143.
12. Родионов Ю.В. Технология переработки пастернака, тыквы и яблок в порошки для функционального питания / Ю.В. Родионов, Д.В. Никитин, С.И. Данилин, М.А. Митрохин, М.В. Утешев, Н.Н. Мочалин, Ю.Ю. Родионов // Проблемы развития АПК региона. – 2018. – № 3 (35). – С. 214-220.
13. Способ комбинированного получения растительных порошков из различных видов сельскохозяйственного сырья и дикоросов Пат. 2615819 Российская Федерация, МПК А 23L 19/15. / Густинович В.Г., Годунов О.А., Черных В.Я. – № 2016103324; заявл. 02.02.2016; опубл. 11.04.2017, Бюл. № 11.
14. Степанова Э.Ф. Использование экспресс-методов оценки биологической активности на культуре клеток при разработке фитопрепаратов адаптогенного действия / Э.Ф. Степанова [и др.] // Фармация на современном этапе – проблемы и достижения: Научные труды НИИФ. – Т. XXXIX, Ч. 1. – М., 2000. – С. 299-302.
15. Характеристика антиоксидантного статуса при невротических расстройствах / Л.П. Смирнова [и др.] // Физиология человека. – 2010. – Т. 38, № 5. – С. 106-111.
16. Хасанов В.В. Методы исследования антиоксидантов / В.В. Хасанов, Г.Л. Рыжова, Е.В. Мальцева // Химия растительного сырья. – 2004. – № 3. – С. 63-75.
17. Хребтова О.М. Биотестирование глауконита на инфузориях / О.М. Хребтова // Вестник Балтийского федерального университета им. И. Канта. Серия: Естественные и медицинские науки. – 2016. – № 2. – С. 73–76.
18. Черемных Е.Г. Биотестирование пищевых добавок на инфузориях / Е.Г. Черемных, А.В. Кулешин, О.Н. Кулешина // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Экология и безопасность жизнедеятельности. – 2011. – № 3. – С. 5-12.
19. Chung H.-S. Comparative Evaluation of Physicochemical Properties of Pine Needle Powders Prepared by Different Drying Methods / H.-S. Chung, J. Ho Lee // Prev. Nutr. Food Sci. 2015; 20(2): 143-147 <http://dx.doi.org/10.3746/pnf.2015.20.2.143>
20. El-Safy F. S. Drying Characteristics of Loquat Slices Using Different Dehydration Methods by Comparative Evaluation / F. S. El-Safy // World Journal of Dairy & Food Sciences 9 (2): 272-284, 2014. DOI: 10.5829/idosi.wjdfs.2014.9.2.9122
21. Karam M.C. Effects of drying and grinding in production of fruit and vegetable powders: A review / M. C. Karam, J. Petit, D. Zimmer, E. B. Djantou, J. Scher // Journal of Food Engineering 188 (2016) 32-49. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2016.05.001>
22. Mahmoud M.H. Effect of Some Different Drying Methods on the Chemical Analysis of Citrus By-Products / M. H. Mahmoud, A. A. Abou-Arab, F. M. Abu-Salem // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. – 2015. – № 6 (6). – P. 105-116.
23. Puranik V. Effect of different drying techniques on the quality of garlic: a comparative study / V. Puranik, P. Srivastava, V. Mishra, D.C. Saxena // American journal of food technology 7(5): 311-319. 2012. DOI: 10.3923/ajft.2012.311.319
24. Sharma K.D. Chemical composition, functional properties and processing of carrot – a review / K. D. Sharma, S. Karki, N. S.Thakur, S. Attri // J Food Sci Technol (January–February 2012) 49(1):22–32. DOI 10.1007/s13197-011-0310-7
25. Si X. Comparison of different drying methods on the physical properties, bioactive compounds and antioxidant activity of raspberry powders / Xu Si, Qinqin Chen, Jinfeng Bi, Xinye Wu, Jianyong Yi, Linyan Zhou and Zhaolu Li // J Sci Food Agric 2016; 96: 2055–2062. DOI 10.1002/jsfa.7317
26. Sojak M. The effect of drying and long-term storage on colour and carotenoids content of giant pumpkin (*Cucurbita maxima*) / M. Sojak, M. Jaros, M. Janaszek-Mańkowska, J. Trajer, S. Głowacki, A. Ratajski // Technical Sciences, -2016, -19(4), -295–312.
27. Vyankatrao N.P. Effect of drying methods on nutritional value of some vegetables / N. P. Vyankatrao // Proceeding of the National Conference on Conservation of Natural Resources & Biodiversity for Sustainable Development -2014. Bioscience Discovery, 6(1-I) Special, April – 2015. - P. 72-79.
28. Yadav R. A study on development of products using nutrigenomics premix powder and its sensory evaluation / R. Yadav, S. Mishra // International Journal of Food Science and Technology (IJFST) Vol. 7, Issue 3, Oct 2017, 19-28.
29. Youssef K.M. Effect of Drying Methods on the Antioxidant Capacity, Color and Phytochemicals of *Portulaca oleracea* L. Leaves / K.M. Youssef, S.M. Mokhtar // Journal of Nutrition & Food Sciences. 2014, 4 (6): 322. P. DOI: 10.4172/2155-9600.1000322

### **References**

1. Bogdanov V. D. Study of the safety and biological value of dry concentrate of the sea cucumber with the help of the biological testing / V. D. Bogdanov, O. V. Sakharov, T. G. Sakharova // Scientific workof Dalrybvтуza. Volume 37 of 2016. – pp. 93-98.
2. Vinokhodov, D.O. *Colpodasteinii as a test organism [Text] / D.O. Vinokhodov, V.O. Vinokhodov/Infusorians in biotesting: Theses of reports of the International correspondence scientific and practical conference. – SPb.: Archive of veterinary sciences, 1998. – Page 85-87.*
3. Vinokhodov D. O. *Biotesting as a method of scientific research [Text] / D. O. Vinokhodov, V. O. Vinokhodov, A. I. Ginak // Infusoria in biotesting: Abstracts of the International distant scientific-practical conference. – St-Petersburg.: Archive of veterinary sciences, 1998. – pp. 40-43.*

4. Gasanov G. A. *The Process of import substitution in the agricultural sector of the economy* / G. A. Gasanov, T. A. Hasanov, F. S. Feyzullayev // *Problems of development of agroindustrial complex in the region.* – 2017. – Vol. 30. № 2 (30). – pp. 120-124.
5. Dolgov V. A. *Application of Infusorians Tetrakhimen Piriformis for assessment of quality and safety of products of poultry farming*/V.A. Dolgov, S.A. Lavin, T.S. Arno, etc.//*Bird and products of birds.* – 2014. – No. 6. – Page 50-52.
6. Zharkova I.M. *Research of flour bioefficiency from tubers of chuf in experiment in vivo* / I.M. Zharkova, A.V. Grebenshchikov, V.G. Gustinovich, A.A. Samokhvalov, S. Ya. Korachkina // *Food Technology.* – 2018. – № 5-6 (365-366). – P. 109-112.
7. Isrigova T.A. *Functional food for sports nutrition* / Isrigova T. A., Salmanov M. M., D. S. Mamaeva, A. S. Halimbekov, Y. A. Selimova, A. B. Kurbanova, // *Problems of development of agroindustrial complex in the region.* – 2016. – Vol. 28. № 4 (28). – pp. 107-109.
8. Korachkina S. Y. *The use of fine-disperse vegetable powder in the technology of cracker* / S. Y. Korachkina, T. N. Lazareva, T. V. Bronnikova, O. A. Godunov // *Khleboproducty.* – 2015. – № 9. – pp. 57 – 59.
9. Korachkina S. Y. *Functional food ingredients and additives for bakery and confectionery products*/ S. Y. Korachkina, T. V. Matveeva. – St-Petersburg.: GIORД, 2013. – 528 p.
10. Lagenzeva L. U. *Biological testing of fish products* Lagenzeva L. U. [and others] // *Izvestiya Vuzov. Food technology, 2009.* – №1. – pp. 108-110.
11. *The assessment of membrane stabilization effect of the grass medicines of the mountaineer pochechuiniy* / A.S. Chistyakova [etc.]//*Bulletin of VSU. Series: Chemistry. Biology. Pharmacy.* – 2014. – No. 4. – Page 140-143.
12. Rodionov U. V. *the Technology of processing of parsnip, pumpkin and apple into powders for functional nutrition* / U. V. Rodionov, D. V. Nikitin, S. I. Danilin, M. A. Mitrokhin, M. V. Yteshev, N. N. Mochalin, U. U. Rodionov // *Problems of development of agroindustrial complex in the region.* – 2018. – № 3 (35). – pp. 214-220.
13. *A method for the combined production of vegetable powder from various types of agricultural raw materials and wild plants. Patent 2615819 Russian Federation, MPK A 23L 19/15.* / V. G. Gustinovich, O. A. Godunov, V. Y. Chernykh, № 2016103324; Appl. 02.02.2016; publ. 11.04.2017, bul. № 11.
14. Stepanova, E.F. *Using the express-methods of assessment of biological activity on the culture of cages while developing the phytomedicines with adaptation action* / E.F. Stepanova [etc.]//*Pharmacy at the present stage – problems and achievements: Scientific works of NIIF.* – T. XXXIX, Ch. 1. - M, 2000. – Page 299-302.
15. *The characteristic of the antioxidant status at neurotic frustration* / I. P. Smirnova [etc.]//*Human physiology.* – 2010. – T. 38, No. 5. – Page 106-111.
16. Khasanov, V.V. *Methods of a research of antioxidants* / V.V. Khasanov, G.L. Ryzhova, E.V. Maltseva//*Chemistry of vegetable raw materials.* – 2004. – No. 3. – Page 63-75.
17. Hrebtova, O.M. *Biotesting of the glaukonit on infusorians* / O.M. Hrebtova//*the Messenger of the Baltic federal university of I. Kant. Series: Natural and medical sciences.* – 2016. – No. 2. – Page 73-76.
18. Cheremykh, E.G. *Biotesting of nutritional supplements on infusorians* / E.G. Cheremykh, A.V. Kuleshin, O.N. Kuleshina//*the Messenger of Peoples' Friendship University of Russia. Series: Ecology and health and safety.* – 2011. – No. 3. – Page 5-12.
19. Chung H.-S. *Comparative Evaluation of Physicochemical Properties of Pine Needle Powders Prepared by Different Drying Methods* / H.-S. Chung, J. Ho Lee // *Prev. Nutr. Food Sci.* 2015;20(2):143-147 <http://dx.doi.org/10.3746/pnf.2015.20.2.143>
20. El-Safy F. S. *Drying Characteristics of Loquat Slices Using Different Dehydration Methods by Comparative Evaluation* / F. S. El-Safy // *World Journal of Dairy & Food Sciences* 9 (2): 272-284, 2014. DOI: 10.5829/idosi.wjdfs.2014.9.2.9122
21. Karam M.C. *Effects of drying and grinding in production of fruit and vegetable powders: A review* / M. C. Karam, J. Petit, D. Zimmer, E. B. Djantou, J. Scher // *Journal of Food Engineering* 188 (2016) 32-49. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2016.05.001>
22. Mahmoud M.H. *Effect of Some Different Drying Methods on the Chemical Analysis of Citrus By-Products* / M. H. Mahmoud, A. A. Abou-Arab, F. M. Abu-Salem // *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences.* – 2015. – № 6 (6). – P. 105-116.
23. Puranik V. *Effect of different drying techniques on the quality of garlic: a comparative study* / V. Puranik, P. Srivastava, V. Mishra, D.C. Saxena // *American journal of food technology* 7(5): 311-319. 2012. DOI: 10.3923/ajft.2012.311.319
24. Sharma K.D. *Chemical composition, functional properties and processing of carrot – a review* / K. D. Sharma, S. Karki, N. S.Thakur, S. Attri // *J Food Sci Technol (January–February 2012)* 49(1):22–32. DOI 10.1007/s13197-011-0310-7
25. Si X. *Comparison of different drying methods on the physical properties, bioactive compounds and antioxidant activity of raspberry powders* / Xu Si, Qinqin Chen, Jinfeng Bi, Xinye Wu, Jianyong Yi, Linyan Zhou and Zhaolu Li // *J Sci Food Agric* 2016; 96: 2055–2062. DOI 10.1002/jsfa.7317
26. Sojak M. *The effect of drying and long-term storage on colour and carotenoids content of giant pumpkin (Cucurbita maxima)* / M. Sojak, M. Jaros, M. Janaszek-Mańkowska, J. Trajer, S. Głowacki, A. Ratajski // *Technical Sciences,* 2016, 19(4), 295–312.
27. Vyankatrao N.P. *Effect of drying methods on nutritional value of some vegetables* / N. P. Vyankatrao // *Proceeding of the National Conference on Conservation of Natural Resources & Biodiversity for Sustainable Development -2014. Bioscience Discovery, 6(1-I) Special, April – 2015. P. 72-79.*
28. Yadav R. *A study on development of products using nutrigenomics premix powder and its sensory evaluation* / R.

Yadav, S. Mishra // *International Journal of Food Science and Technology (IJFST)* Vol. 7, Issue 3, Oct 2017, 19-28.

29. Youssef K.M. *Effect of Drying Methods on the Antioxidant Capacity, Color and Phytochemicals of Portulaca oleracea L. Leaves* / K.M. Youssef, S.M. Mokhtar // *Journal of Nutrition & Food Sciences*. 2014, 4 (6): 322. P. DOI: 10.4172/2155-9600.1000322.

УДК 664.84-664.85

**ДАГЕСТАНСКИЙ ГАУ В СФЕРЕ ВЫПОЛНЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПРОГРАММЫ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ «РАЗВИТИЕ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ  
НА 2013 - 2020 ГГ.»**

**Т.А. ИСРИГОВА, д-р с.-х. наук., профессор  
З.М. ДЖАМБУЛАТОВ, д-р вет. наук, профессор  
ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, г. Махачкала**

**DAGESTAN STATE AGRICULTURAL UNIVERSITY IN THE SPHERE OF IMPLEMENTATION OF THE  
STATE PROGRAM OF THE RUSSIAN FEDERATION "DEVELOPMENT OF SCIENCE AND  
TECHNOLOGIES FOR 2013 - 2020 "**

**T.A. ISRIGOVA, Doctor of agricultural sciences, professor,  
Z.M. DZHAMBULATOV, Doctor of veterinary sciences, professor, professor  
Dagestan State Agricultural University, Makhachkala**

**Аннотация.** В статье приводятся основные цели и задачи Государственной программы Российской Федерации «Развитие науки и технологий на 2013 – 2020 гг.», а также основные направления научно-инновационной деятельности университета в аспекте реализации основных направлений поставленных задач госпрограммой РФ.

**Ключевые слова:** наука, технологии, инновационная деятельность, материально-техническая оснащенность, публикации, международное сотрудничество, инвестиции в науку, связь науки с бизнесом, омоложение научных кадров, сельское хозяйство.

**Annotation.** The article presents the main goals and objectives of the State program of the Russian Federation "Development of science and technology for 2013–2020", as well as the main directions of research and innovation activities of the university in terms of the implementation of the main directions of the tasks set by the state program of the Russian Federation.

**Keywords:** science, technology, innovation, material and technical equipment, publications, international cooperation, investment in science, the connection of science with business, rejuvenation of scientific personnel, agriculture.

Государственная программа РФ и Развитие технологий на 2013 – 2020 гг., утвержденная Постановлением Правительства РФ от 15 апреля 2014 г., с изменениями и дополнениями от 29 марта 2018 г. состоит из следующих программ:

- Подпрограммы № 1 «Фундаментальные научные исследования»;
- Подпрограммы № 2 «Развитие сектора прикладных научных исследований и разработок»;
- Подпрограммы № 3 «Институциональное развитие научно-исследовательского сектора»;
- Подпрограммы № 4 «Международное сотрудничество в сфере науки»;
- Федеральных целевых программ «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2007 – 2013 годы» (№ 613 от 17.10.2006); «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России» на 2014 – 2020

(№ 568 от 28.07.2008); «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2009-2013годы» (№ 424 от 21.05.2013); «Мировой океан» (Постановление правительства РФ № 919 от 10 августа 1998 г.).

Цель программы – формирование конкурентоспособного и эффективно-функционирующего сектора фундаментальных поисковых, прикладных исследований и экспериментальных разработок.

Основные задачи государственной программы развития науки и технологий:

- 1) Развитие конкурентоспособных направлений фундаментальных и поисковых научных исследований;
- 2) Создание и перенос результатов прикладных исследований, обеспечивающих развитие и структурные изменения в национальной экономике;
- 3) Институциональное развитие сектора исследований и разработок, совершенствование его

структуры и приоритетов развития, системы открытого управления, прозрачного и конкурентного финансирования, интеграции науки и образования, в т.ч. обеспечения влияния науки на общество;

4) Развитие международной кооперации и интеграции российского сектора исследований и разработок в международное научное и научно-технологическое производство;

5) Создание условий необходимых для роста инвестиций привлекательности научной, научно-технической и инновационной деятельности;

6) Повышение удельного веса РФ в общем числе публикаций мировых журналов, индекс Хирша в WebofScience.

Объем бюджетных ассигнований федерального бюджета составляет: 174990267,5 тыс. руб., а на 2020 г. – 176126464 тыс. руб.

Согласно данной программе ожидаются следующие результаты:

- получение новых фундаментальных знаний
- реализация научно-технических проектов в рамках приоритетов и технического развития Российской Федерации
- формирование системы воспроизводства и привлечения кадров для развития страны
- интеграция в международное научное сообщество и повышение эффективности российской науки за счет взаимовыгодного сотрудничества (привлечение профессоров из Германии для чтения лекций, ежегодная отправка студентов на практику-стажировку в Германию, Арабские Эмираты, мастер классы по сыроделию от известного французского повара Мишеля Ленца)

**Подпрограмма 2 «Развитие сектора прикладных научных исследовательских разработок»** предполагает:

- создание условий для проведения исследований и разработок, соответствующих современным принципам организации научной, научно-технической, инновационной деятельности и лучшим российским и мировым практикам;
- сохранение и развитие научных коллективов, способных к выполнению научных исследований на мировом уровне (в вузе функционирует 13 научных школ по 8 отраслям наук, в 2018 году ученые университета в соответствии с планом НИР Дагестанского ГАУ на 2018 год и на период до 2020 года и Государственной программы Российской Федерации «Развитие науки и технологий на 2013 - 2020 гг.» выполняли научные исследования по 38 темам, в том числе 2 темы по Госзаданию по заказу Минсельхоза России, одна тема по гранту РФФИ и хозяйственные работы);
- реализацию государственного задания образовательными организациями высшего образования в части организаций и проведения научных исследований (ежегодно в вузе выполняются исследования по госзаданию МСХ РФ в сфере агропромышленного комплекса);
- создание новых уникальных технологий и достижение научно-технологического прорыва в

ключевых областях экономики; (ученые университета постоянно работают над внедрением инновационных технологий как в области производства с/х продукции, в области переработки, так и в области внедрения цифровых технологий);

- создание и использование результатов научно-исследовательской деятельности в интересах бизнеса, федеральных органов исполнительной власти, инновационных территориальных кластеров и др. институциональных заказчиков (ежегодно студенты, аспиранты и молодые ученые Дагестанского ГАУ принимают участие в конкурсе УМНИК Фонда содействия инновациям; в январе 2019 г. состоялась встреча с заместителем генерального директора Фонда содействия инновациям Бортником М.И., представителями Правительства РД; в марте 2019 г. в вузе состоялся первый Республиканский чемпионат по сборке инновационных коробок сельхозназначения с привлечением бизнеса компании ООО «Лучпек», в апреле состоялась встреча с руководителем группы Проектов Центра экономики инфраструктуры при Министерстве экономического развития Российской Федерации Ламановым С. В. с целью обсуждения социально-экономического развития Республики Дагестан и др.);

- повышение инвестиционной привлекательности в сфере исследований, стимулирование внебюджетных расходов в сфере прикладных исследований, стимулирование внебюджетных расходов в сфере цифровых исследований (сотрудничество с АО «Дагагроснаб» - государственной агропромышленной лизинговой компанией по обеспечению сельхозтоваропроизводителей республики современным животноводческим оборудованием и высокопродуктивным племенным скотом. Дагестанский ГАУ сотрудничает с ОА «Дагагроснаб» по внедрению цифровых технологий сельскохозяйственного направления в образовательный процесс)

- повышение доли завершенных исследований, преходящих в стадию опытно-конструкторских работ;

- увеличение количества патентов, ноу-хау, в том числе международных (Дагестанский ГАУ является патентообладателем более 100 патентов и полезных моделей);

- увеличение числа организаций пользователей научным оборудованием центра коллективного пользования (в Дагестанском ГАУ имеется межфакультетская научная лаборатория, которая является центром коллективного пользования для нашего университета).

В вузе ведется емкая работа по развитию сектора прикладных научных исследований и разработок. Создаются условия по развитию материально-технической базы:

1. Функционирует испытательная лаборатория по оценке качества и безопасности пищевых продуктов, оснащенная современным оборудованием;

2. Закуплено оборудование и функционирует лаборатория по оценке качества семян и выращивания культур на безвирусной основе. В университете создан селекционно-семеноводческий центр по «Развитию семеноводства овощных культур в регионах Юга России»

3. Открыт центр компетенции в сфере развития сельскохозяйственной кооперации РД, который оказывает консультационно-информационную и методическую помощь в создании СПоК, разрабатывает бизнес-планы, осуществляет информационное обеспечение кооперативов и КФХ, ЛПХ и оказывает услуги по получению господдержки в виде грантов и субсидий.

4. Функционирует ветеринарная лаборатория по анализу крови животных, оснащенная высокотехнологичным оборудованием.

В научных исследованиях активное участие принимают аспиранты, магистры, бакалавры. Для выполнения НИР ВУЗ привлекает самых лучших выпускников, у которых имеется возможность продолжать учебу в аспирантуре и магистрате; в университете функционируют два диссертационных совета по сельскохозяйственным наукам и экономике, т.е. постоянно идет тенденция к омолаживанию научно-педагогических кадров.

За последние годы увеличился рост публикаций и цитирований сотрудников в центральных научных изданиях, рекомендованных ВАК РФ и в международных базах данных. В 2018 г. издана 981 научная, учебная и учебно – методическая

работа, в том числе в изданиях из перечня ВАК – 233; монографий – 15; учебников и учебных пособий – 107, из которых – 4 с грифами МСХ РФ и УМО. В международных базах Scopus и Web of Science в 2018 году опубликовано 43 статьи.

Ежегодно растут результаты НИД – это патенты, полезные модели, ноу-хау. За последние пять лет зарегистрировано более 100 объектов интеллектуальной собственности. За последний год по материалам научных исследований разработано инновационных проектов – 18, получено патентов – 28, подано заявок на изобретения – 6. Рекомендовано к внедрению научных разработок – 7.

Вуз ежегодно участвует в разработке приоритетных проектов Республики Дагестан, а также в разработке концепции экономического развития республики Дагестан в сфере АПК.

В частности, в этом году сотрудниками были предложены проекты по овощному семеноводству, кормопроизводству, отгонному животноводству, селекции семеноводства, сыроделию, переработке продукции животноводства, переработке продукции растениеводства, производству лечебных препаратов и кормовых добавок для крупного и мелкого рогатого скота, цифровому сельскому хозяйству [1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12].

Вуз готовит специалистов для развития реального сектора экономики – кадры для АПК Республики Дагестан, что является важным и необходимым на сегодняшний день.

### **Список литературы**

1. Исригова Т.А. Научно-практическое обоснование производства продуктов питания повышенной пищевой ценности из местного растительного сырья Дагестана: дис. ... д-ра с.-х.н.:05.18.01/Исригова Татьяна Александровна. - Махачкала, 2011.-500с.
2. Исригова Т.А. Научно-практическое обоснование производства продуктов питания повышенной пищевой ценности из местного растительного сырья Дагестана: автореф. дис. ... д-ра с.-х.н.:05.18.01/Исригова Татьяна Александровна. - Махачкала, 2011.- 45с.
3. Исригова, Т.А. Основные направления научной деятельности кафедры товароведения, технологии продуктов и организации общественного питания / М.М. Салманов, Т.Ш. Джалалова // Инновационное развитие аграрной науки и образования: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию чл.-корр. РАСХН, Заслуженного деятеля науки РСФСР и РД, профессора Джамбулатова М.М. – г. Махачкала, 2016. - С. 230 – 233.
4. Исригова, Т.А. Проблемы импортозамещения продовольствия / М.М. Салманов // Проблемы и перспективы развития агропромышленного комплекса юга России: сборник научных трудов Международной научно-практической конференции, посвященной 70 - летию Победы и 40 - летию инженерного факультета -Махачкала, 2015. - С. 134-136.
5. Исригова Т.А., Салманов М.М., Хамавова Э.С. Консервы для детского и диетического питания «Виноград без кожицы в собственном соку» // Пищевая промышленность. - 2009. - № 3. - С. 41-43.
6. Даудова Т.Н., Исригова Т.А., Мукайлов М.Д., Зейналова Э.З., Даудова Л.А., Салманов М.М. Совершенствование технологии получения пищевых красителей из плодов дикорастущего сырья // Проблемы развития АПК региона. - 2017. - Т. 29. - № 1 (29). - С. 120-127.
7. Омариева Л.В., Исригова Т.А. Боярышник Дагестана – ценный источник биологически активных веществ // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. - 2016. - № 116. - С. 1367-1377.
8. Исригова Т.А., Салманов М.М., Мусаева Н.М. Пищевая ценность хлебобулочных изделий с добавками из винограда // Хлебопечение России. - 2010. - № 6. - С. 20-22.
9. Джамбулатов З.М., Исригова Т.А., Салманов М.М., Исламова Ф.И. Полезные свойства черного чеснока // Проблемы развития АПК региона. - 2017. - Т. 29. - № 1 (29). - С. 116-120.
10. Исригова Т.А., Салманов М.М., Магомедов Л.М. Чем полезен мармелад // Аграрная наука: Современные проблемы и перспективы развития : сборник материалов Международной научно-практической конференции,

посвященный 80-летию со дня образования Дагестанского государственного аграрного университета имени М.М. Джамбулатова. – Махачкала, 2012. – С. 1032-1034.

11. Даудова Т.Н., Исригова Т.А., Даудова Л.А., Салманов М.М. Использование вторичных сырьевых ресурсов для получения желто-зеленого пищевого красителя // Инновационное развитие аграрной науки и образования: сборник научных трудов Международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию чл.-корр. РАСХН, Заслуженного деятеля РСФСР и РД, профессора М.М. Джамбулатова. – Махачкала, 2016. - С.69-73.

12. Исригова Т.А., Мусаева Н.М., Салманов М.М. Биологически активные добавки из семян, кожицы и гребней винограда // Проблемы развития АПК региона. - 2012. - Т. 10. - № 2 (10). - С. 113-119.

### References

1. Isrigova T.A. *Scientific and practical rationale for the production of food of high nutritional value from local plant raw materials of Dagestan: Doctor of agricultural sciences: 05.18.01 / Isrigova Tatiana Alexandrovna. - Makhachkala, 2011.-500s.*

2. Isrigova T.A. *Scientific and practical grounds for the production of food of high nutritional value from local plant raw materials of Dagestan: author's abstract of the dissertation for the degree of the Dr. S. h.n.: 05.18.01 / Isrigova Tatiana. - Makhachkala, 2011.-45c.*

3. Isrigov, T.A. *The main directions of scientific activity of the department of commodity science, food technology and catering / M.M. Salmanov, T.Sh. Dzhalalova // Innovative development of agrarian science and education: materials of the International Scientific and Practical Conference dedicated to the 90th anniversary of Corr. RAAS, Honored Scientist of the RSFSR and RD, Professor MM Dzhabulatova - Makhachkala, 2016. - p. 230 - 233.*

4. Isrigova, T.A. *The problem of food import substitution / M.M. Salmanov // Problems and prospects of development of the agro-industrial complex of the south of Russia: Collection of scientific papers of the International Scientific and Practical Conference dedicated to the 70th anniversary of the Victory and the 40th anniversary of the engineering faculty - Makhachkala, 2015. - P. 134-136.*

5. Isrigova T.A., Salmanov M.M., Khamavova E.S. *Canned food for children and diet "Grapes without peel in own juice" Food industry. 2009. № 3. S. 41-43.*

6. Daudova T.N., Isrigova T.A., Mukailov M.D., Zeynalova E.Z., Daudova L.A., Salmanov M.M. *Improving the technology of obtaining food dyes from the fruits of wild-growing raw materials // Problems of development of the agricultural sector of the region. 2017. V. 29. No. 1 (29). Pp. 120-127.*

7. Omarieva L.V., Isrigova T.A. *Hawthorn of Dagestan - a valuable source of biologically active substances Polythematic network electronic scientific journal of the Kuban State Agrarian University. 2016. No. 116. P. 1367-1377.*

8. Isrigova T.A., Salmanov M.M., Musaeva N.M. *Nutritional value of bakery products with grape additives // Bakery of Russia. 2010. No. 6. P. 20-22.*

9. Dzhabulatov Z.M., Isrigova T.A., Salmanov M.M., Islamova F.I. *Useful properties of black garlic // Problems of development of the agro-industrial complex of the region. 2017. V. 29. No. 1 (29). Pp. 116-120.*

10. Isrigova T.A., Salmanov M.M., Magomedov L.M. *What is marmalade useful for? // In the collection: Agrarian Science: Modern Problems and Development Prospects International Scientific and Practical Conference dedicated to the 80th anniversary of the founding of the Dagestan State Agrarian University named after M.M. Dzhabulatova. - Makhachkala. 2012. - p. 1032-1034.*

11. Daudova T.N., Isrigova T.A., Daudova L.A., Salmanov M.M. *The use of secondary raw materials to obtain a yellow-green food dye In the collection: Innovative development of agrarian science and education. Collection of scientific papers of the International Scientific and Practical Conference dedicated to the 90th anniversary of Corr. RAAS, Honored Worker of the RSFSR and RD, Professor M.M. Dzhabulatova. - Makhachkala. 2016. C.69-73.*

12. Isrigova, T.A., Musaeva, N.M., Salmanov, M.M. *Biologically Active Additives from Seeds, Peel, and Crests of Grapes, in Problems of the Development of the Agricultural Sector of the Region. -2012. -Vol. 10. -No. 2 (10). -Pp. 113-119.*

УДК 664.84-664.85

## ПРОИЗВОДСТВО КОНСЕРВИРОВАННЫХ ПРОДУКТОВ ИЗ ДИКОРАСТУЩЕГО СЫРЬЯ

Л.Р. ИБРАГИМОВА<sup>1</sup>, канд. техн. наук, доцент

Т.А. ИСРИГОВА<sup>2</sup>, д-р. с.-х. наук, профессор

М.Н. ИСЛАМОВ<sup>1</sup>, канд. техн. наук, доцент

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО Дагестанский ГТУ, г. Махачкала

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, г. Махачкала

### PRODUCTION OF CANNED PRODUCTS FROM WILD-GROWN RAW MATERIALS

L.R. IBRAHIMOVA<sup>1</sup>, candidate of technical sciences, associate professor

T.A. ISRIGOVA<sup>2</sup>, Doctor of agricultural sciences, professor

M.N. ISLAMOV<sup>1</sup>, candidate of technical sciences, associate professor

<sup>1</sup>Dagestan State Technical University, Makhachkala

<sup>2</sup>Dagestan State Agricultural University, Makhachkala



**Аннотация.** В консервной отрасли пока недостаточно широко используется дикорастущее сырье, имеющее, как правило, богатый химический состав, высокую пищевую и биологическую ценность, хорошие вкусовые свойства. В кавказских республиках у населения очень популярна дикорастущая черемша, используемая с давних времен ранней весной как продукт, богатый витаминами и фитонцидами.

Консервы из дикорастущей черемши содержат в своем составе ряд ценных биологически активных веществ (витамин С, фитонциды, фолиевую кислоту,  $\beta$ -каротин, пищевые волокна) и, следовательно, могут быть использованы как продукты, обладающие профилактическими свойствами, повышающими защитные силы организма.

Нами разрабатываются новые виды овощных закусочных консервов и соусов-приправ на основе нетрадиционного дикорастущего сырья, обладающие пикантным, остро-пряным чесночным вкусом и высокой биологической ценностью.

**Ключевые слова:** консервы, соусы, функциональные продукты, черемша дикорастущая, биологически активные вещества, фитонциды, витамины, бланширование, стерилизация.

**Abstract.** *The wild-growing raw materials having, as a rule, a rich chemical composition, high nutritional and biological value, and good taste properties are not yet widely used in the canning industry. In the Caucasian republics, wild ramson is very popular with the population, used since ancient times in early spring as a product rich in vitamins and phytoncides.*

*Canned wild wild ramson contains a number of valuable biologically active substances (vitamin C, volatile production, folic acid,  $\beta$ -carotene, dietary fiber) and, therefore, can be used as products that have preventive properties that increase the body's defenses.*

*We are developing new types of canned vegetables and seasoning sauces based on non-traditional wild-growing raw materials that have a savory, spicy-spicy garlic flavor and high biological value.*

**Keywords:** *canned food, sauces, functional products, wild ramson, biologically active substances, phytoncides, vitamins, blanching, sterilization.*

В консервной отрасли пока недостаточно широко используется дикорастущее сырье, имеющее, как правило, богатый химический состав, высокую питательную ценность, хорошие вкусовые свойства. Консервы из дикорастущей черемши содержат в своем составе ряд ценных биологически активных веществ (витамин С, фитонциды, фолиевую кислоту,  $\beta$ -каротин, пищевые волокна) и, следовательно, могут быть использованы как продукты, обладающие профилактическими свойствами, повышающими защитные силы организма.

Овощные закусочные консервы и овощные соусы выпускаются отечественными предприятиями в широком ассортименте для использования как самостоятельные закуски, приправы к блюдам, так и в виде полуфабрикатов для общественного питания. Консервированные продукты занимают значительное место в питании человека, поэтому важнейшими задачами отрасли является расширение их ассортимента, повышение питательной ценности, вкусовых свойств. В консервной отрасли, к сожалению, крайне редко и в небольшом количестве, например, вырабатываются консервы из дикорастущей черемши. Некоторыми предприятиями Чечено-Ингушетии в определенный период (1982-1983 гг) производился только один вид консервов «Черемша маринованная», который из-за высокого содержания уксуса и жесткой консистенции побегов был полезен не всем, но, тем не менее, пользовался высоким спросом у потребителей.

Черемшой называют небольшую группу плосколистных луков (*Allium ursinum*), растущих во многих регионах РФ. В лесу черемша появляется ранней весной: на Кавказе уже в феврале, в более северных областях – в апреле - мае. В народе ее

называют «медвежьим» луком, колбой, диким чесноком и др. Черемша содержит в своем составе сахара, азотистые вещества, эфирные масла, фитонциды и витамины; из минеральных веществ преобладает кальций. По содержанию витамина С она превосходит лук репчатый в семь раз, лимоны – в 5 раз, апельсины – в 3 раза. Черемша содержит  $\beta$ -каротина – 4,2 мг/100 г; фолиевой кислоты – 40мкг/100г; пищевые волокна.

Фитонциды черемши обладают сильным антибактериальным действием. В отличие от чеснока черемша не убыстряет пульса, не обжигает рот и желудок. В кавказских республиках черемша у населения очень популярна. С давних времен это было первое растение, богатое полезными веществами, которое собирали ранней весной для поддержания организма после долгой зимы.

Молодая колба идет в пищу целиком и в сыром виде и после тепловой обработки как приправа к разным блюдам. Из листьев черемши, например, в Сибири варят щи, пекут пироги, ее заготавливают на зиму в квашеном виде.

Нами разработаны новые виды консервов - «Закуска горская», представляющая собой готовое блюдо, изготовленное из молодых целых или нарезанных кусочками побегов черемши, залитых томатным или белым соусом, с добавлением уксуса или без него, специй, масла растительного, расфасованных в стеклянные или жестяные банки, герметически укупоренных и стерилизованных. Для консервирования употребляются молодые свежие побеги растения с неразвернувшимся листом с длиной стебля 11-16 см и диаметром среза 0,5-0,7 см. Кроме того, разрабатываются соусы-приправы на основе измельченных молодых побегов или листьев уже

развернувшегося растения.

Технологический процесс производства включает следующие виды обработки: основное сырье сортируют по качеству, отбраковывая поврежденные ростки, удаляют непригодные в пищу головки и подвергают тщательной мойке до полного удаления с поверхности прилипшего грунта и других механических примесей. Предварительно сырье рекомендуется замачивать. Мойку побегов осуществляют в вентиляторных или барабанных моечных машинах, которые затем ополаскивают под душем. После мойки сырье подвергается уменьшению его ломкости, размягчению, фиксации цвета, уплотнению консистенции и инактивации ферментов. Соль способствует также уменьшению потерь растворимых веществ и сохранению витаминов. Бланшированную черемшу рекомендуется немедленно охладить во избежание излишней размягченности. Время бланширования сырья устанавливалось нами экспериментально с учетом того, что дополнительно черемша еще размягчается в процессе стерилизации.

В состав томатного соуса входит томат-паста концентрированная, перец черный горький и душистый молотые, сахар, соль, уксус (или без уксуса), масло растительное. Готовый томатный соус должен быть оранжево-красного цвета, а белый соус – белого цвета с кремовым оттенком. В состав белого соуса входят сметана, сливки, перец черный горький и душистый молотые, сахар, соль, уксус (или без уксуса), масло растительное. Готовый соус фильтруют через сито с отверстиями диаметром 0,8-1,2 мм и перекачивают в закрытый сборник с подогревом. Температура соуса при наполнении банок должна быть 80-85°C. Содержание сухих веществ в готовом соусе контролируют по рефрактометру.

Бланшированную черемшу укладывают в банки, заливают соусом и укупоривают. Рекомендуемое соотношение количества черемши и томатного соуса при закладке в банку следующее: основное сырье 60-65%, томатный (белый) соус 35-40%. Соотношение количества черемши и соуса при закладке в банку показано в таблице 1.

**Таблица 1 - Соотношение количества составных компонентов при закладке в банку**

Консервы	Соотношение при укладке, %	
	Основное сырье	Томатный соус
Закуска «Горская»	60-65	35-40

Укупоренные банки с консервами стерилизуют при температуре 115-120°C по режимам, обеспечивающим требуемую летальность данной группы. При разработке режима стерилизации учитывалось, что бактериологическую порчу кислотных консервов вызывают в основном сахаролитические клостридии и газообразующие мезофильные бациллы. Поэтому в готовых консервах контролируется величина pH и общая (титруемая) кислотность. Стерилизацию консервов можно вести в стерилизаторах периодического действия (автоклавах) со строгим соблюдением автоматического регулирования и контроля параметров процесса, а также в аппаратах непрерывного действия, работающих при атмосферном давлении при условии фасовки продукции в самоэксгастируемую тару.

Установлено, что в консервах, расфасованных в самоэксгастируемую тару, витамин С сохраняется гораздо лучше, причем разница в содержании его в продукте увеличивается со временем хранения и доходит до 40%. Происходит это потому, что с течением времени, благодаря снижению окислительных процессов, витамина С в них становится даже больше, чем в контрольных образцах. Поскольку аскорбиновая кислота (АК) обладает хорошими антиоксидантными и

стабилизирующими свойствами, то лучше сохраняется и натуральная окраска плодов.

Совмещение в одном процессе пастеризации и эксгастирования с помощью применения самоэксгастируемой тары позволяет осуществлять пастеризацию консервов в непрерывнодействующих аппаратах открытого типа, сократить режимы пастеризации консервов в стеклянной таре примерно на 25%, организовать поточное производство и получить экономический эффект.

Выработка консервов «Закуска горская», безусловно, будет экономически выгодна предприятиям, так как их производство выпадает на раннюю весну, когда нет поступления другого сырья и производство зачастую простаивает.

Консервы имеют хорошие вкусовые качества, богаты витамином С, фитонцидами, которые хорошо сохраняются при хранении в кислой среде, обладают профилактическими свойствами, способствуя повышению защитных сил организма.

В настоящий момент разрабатываются рецептуры красных и белых соусов-приправ, в состав которых входят как молодые побеги черемши, так и черемша с развернувшимся зеленым листом. Такая чесночная приправа гармонично сочетается с блюдами из жареного, припущенного мяса и рыбы и с традиционными горскими блюдами.

#### Список литературы

- 1.Э.С. Горяева, А.Н. Горенькова, О.И. Кутина. Технология консервирования растительного сырья.- СПб.: ГИОРД, 2014
- 2.Н.Г. Щеглов. Технология консервирования плодов и овощей.- М.: Палеотип, 2002

- 3.С.А. Мокрушин, С И Охупкин, В С Хорошавин. Исследование процесса стерилизации консервной продукции с целью дальнейшей автоматизации // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия «Процессы и аппараты пищевых производств». - 2015. - №4, - С. 62-72
4. В.П. Бабарин. Стерилизация консервов: справочник.- СПб.: ГИОРД, 2006
- 5.Л.Р. Ибрагимова, К.Р. Гаммацаев // Изучение динамики давления в стеклянной таре при стерилизации // Консервное производство. - 2012, - № 5. – С. 58-62
- 6.Ибрагимова Л.Р. Влияние эксгаустирования на качество консервированного продукта // Вестник ДГТУ, Технические науки.-2007.-Вып. №9.-С.134-138.
- 7.Ибрагимова Л.Р., Гаммацаев К.Р., Темирханова З.М. Исследование условий снижения окислительных процессов в консервах. -Совершенствование технологических процессов в пищевой, легкой и химической индустрии. Сборник научных трудов преподавателей, сотрудников, аспирантов и студентов ТФ ДГТУ. - Махачкала: ДГТУ, 2010.-Вып. 3.-с.36-39.
- 8.Исригова Т.А., Салманов М.М., Мусаева Н.М. Пищевая ценность хлебобулочных изделий с добавками из винограда//Хлебопечение России. - 2010. - № 6. – С. 20-22.
- 9.Исригова Т.А., Салманов М.М. Проблемы импортозамещения продовольствия./ В сборнике: Проблемы и перспективы развития агропромышленного комплекса Юга России сборник научных трудов Международной научно-практической конференции, посвященной 70- летию Победы и 40-летию инженерного факультета. Министерство образования и науки РФ; Дагестанский государственный аграрный университет имени М.М. Джамбулатова. 2015. – С. 134-136.
- 10.Исригова Т.А., Салманов М.М., Хамавова Э.С. Консервы для детского и диетического питания "Виноград без кожицы в собственном соку"//Пищевая промышленность. - 2009. - № 3. – С. 41-43.
- 11.Мукайлов М.Д., Зейналова Э.З., Даудова Л.А., Салманов М.М. Совершенствование технологии получения пищевых красителей из плодов дикорастущего сырья //Проблемы развития АПК региона. 2017. Т. 29. № 1 (29). С. 120-127.
- 12.Омариева Л.В., Исригова Т.А.Боярышники Дагестана - ценный источник биологически активных веществ//Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2016. № 116. С. 1367-1377.
- 13.Исригова Т.А., Салманов М.М., Магомедов Л.М. Чем полезен мармелад В сборнике: Аграрная наука: Современные проблемы и перспективы развития /Международная научно-практическая конференция, посвященная 80-летию со дня образования Дагестанского государственного аграрного университета имени М.М. Джамбулатова. 2012. С. 1032-1034.
- 14.Даудова Т.Н., Исригова Т.А., Даудова Л.А., Салманов М.М. Использование вторичных сырьевых ресурсов для получения желто-зеленого пищевого красителя // Инновационное развитие аграрной науки и образования: сборник научных трудов Международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию чл.-корр. РАСХН, Заслуженного деятеля РСФСР и ДР, профессора М.М. Джамбулатова. 2016. - С. 69-73.
- 15.Салманов М.М., Исригова Т.А., Джалалова Т.Ш.Основные направления научной деятельности кафедры товароведения, технологии продуктов и организации общественного питания// Инновационное развитие аграрной науки и образования: сборник научных трудов Международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию чл.-корр. РАСХН, Заслуженного деятеля РСФСР и ДР, профессора М.М. Джамбулатова. 2016. - С. 230-234.

### References

- 1.E.S. Goryaeva, A.N. Gorenkova, O.I. Kutina. *Technology of conservation of plant materials.* - SPb.: GIORD, 2014
- 2.N.G. Shcheglov *Technology of canning fruits and vegetables.* - M.: Paleotype, 2002
- 3.S.A. Mokrushin, S.I. Okhapkin, V.S. Khoroshavin. *Investigation of the process of sterilization of canned products for the purpose of further automation. Scientific journal NRU ITMO. A series of "Processes and devices of food production", №4, 2015, p. 62-72*
4. V.P. Babarin. *Sterilization of canned food: a reference book.* - SPb.: GIORD, 2006
- 5.L.R. Ibragimova, K.R. Gammatsaev. *The study of the dynamics of pressure in a glass container during sterilization.* - M.: Canning production, № 5, 2012, p. 58-62
- 6.Ibrahimova L.R. *The effect of exhauster on the quality of canned product.* - Vestnik DGTU, Technical Sciences.- 2007.-Vol. No.9.-P.134-138.
- 7.Ibrahimova L.R., Gammatsaev K.R., Temirkhanova Z.M. *Investigation of conditions for reducing oxidative processes in canned food. - Improvement of technological processes in the food, light and chemical industry. Collection of scientific works of teachers, staff, graduate students and students of TF of DSTU. - Makhachkala: DSTU, 2010.-Vol. 3.-p. 36-39.*
- 8.Isrigova T.A., Salmanov MM, Musaeva N.M. *Nutritional value of bakery products with grape additives // Bakery of Russia. 2010. No. 6. P. 20-22.*
- 9.Isrigova T.A., Salmanov M.M. *Problems of import substitution food. /In the collection: Problems and prospects of development of the agro-industrial complex of the South of Russia; a collection of scientific papers of the International Scientific and Practical Conference dedicated to the 70th anniversary of the Victory and the 40th anniversary of the Faculty of Engineering. Ministry of Education and Science of the Russian Federation; Dagestan State Agrarian University named after M.M. Dzhambulatova. 2015. P. 134-136.*
- 10.Isrigova T.A., Salmanov M.M., Khamavova E.S. *Canned food for children and diet "Grapes without skin in their own juice" // Food industry. 2009. № 3. S. 41-43.*
11. Mukailov M.D., Zeynalova E.Z., Daudova L.A., Salmanov MM. *Improving the technology of obtaining food dyes*

from the fruits of wild-growing raw materials // *Problems of development of the agro-industrial complex of the region*. 2017. V. 29. No. 1 (29). Pp. 120-127.

12. Omarieva L.V., Isrigova T.A. Hawthorn of Dagestan is a valuable source of biologically active substances // *Polythematic Network Electronic Scientific Journal of the Kuban State Agrarian University*. 2016. No. 116. P. 1367-1377.

13. Isrigova T.A., Salmanov M.M., Magomedov L.M. Why marmalade is useful. In the collection: *Agrarian Science: Modern Problems and Prospects of Development / International Scientific and Practical Conference dedicated to the 80th anniversary of the founding of the Dagestan State Agrarian University named after M.M. Dzhambulatova*. 2012. p. 1032-1034.

14. Daudova T.N., Isrigova T.A., Daudova L.A., Salmanov M.M. The use of secondary raw materials to obtain a yellow-green food coloring. In the collection: *Innovative development of agrarian science and education, a collection of scientific papers of the International Scientific and Practical Conference dedicated to the 90th anniversary of the Corr. RAAS, Honored Worker of the RSFSR and DR, Professor M.M. Dzhambulatova*. 2016. p. 69-73.

15. Salmanov M.M., Isrigova T.A., Dzhahalova T.Sh. Main areas of scientific activity of the department of commodity research, technology products and catering. In the collection: *Innovative development of agrarian science and education, a collection of scientific papers of the International Scientific and Practical Conference dedicated to the 90th anniversary of the Corresponding Member of the RAAS, Honored Worker of the RSFSR and the Republic of Dagestan, Professor M.M. Dzhambulatov*. 2016. p. 230-234.

УДК 633.31/37

### ФРАКЦИОННЫЙ И АМИНОКИСЛОТНЫЙ СОСТАВ БЕЛКА СЕМЯН СОРТОВ СОИ РАЗНЫХ ЭКОТИПОВ

Т.П. КОБОЗЕВА<sup>1</sup>, д-р.с-х. наук, профессор

У.А. ДЕЛАЕВ<sup>2</sup>, д-р.с-х. наук, профессор

У.Г. ЗУЗИЕВ<sup>2</sup>, канд.с-х. наук

И.Я. ШИШХАЕВ<sup>2</sup>, канд.с-х. наук

М.М.САЛМАНОВ<sup>3</sup>, д-р. с-х. наук, профессор

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО Российский государственный аграрный университет – Московская сельскохозяйственная академия им. К.А. Тимирязева.

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО Чеченский государственный университет

<sup>3</sup>ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный аграрный университет имени М.М. Джамбулатова»

### FRACTIONAL AND AMINO ACID COMPOSITION OF PROTEIN OF SOY VARIETIES SEEDS OF DIFFERENT ECOTYPES

T.P. KOBOTZEVA<sup>1</sup>, doctor of agricultural sciences, professor

U.A. DELAEV<sup>2</sup>, doctor of agricultural sciences, professor,

U.G. ZUZIEV<sup>2</sup>, candidate of agricultural sciences,

I.Y. SHISHKHAEV<sup>2</sup>, candidate of agricultural sciences,

M.M. SALMANOV<sup>3</sup>, doctor of agricultural sciences, professor,

<sup>1</sup>Russian state agrarian university – Moscow agricultural academy named after K.A. Timiryazev.

<sup>2</sup>Chechen state university

<sup>3</sup>Dagestan state agricultural university named after M.M. Dzhambulatov

**Аннотация.** Представлены результаты исследований функционального и аминокислотного состава семян сортов сои северного экотипа. Белки составляют основу цитоплазмы, выполняя важную роль в жизни растений. Ферменты, катализирующие биохимические процессы, также являются белковыми веществами. При их дефиците нарушается обмен всех групп химических веществ, что отрицательно влияет на величину урожая сельскохозяйственных культур. Качество белкового комплекса зависит от его фракционного состава. Пищевые и кормовые достоинства сои предопределяются соотношением альбуминов, глобулинов и глютелинов. При увеличении удельного веса легкорастворимых фракций улучшается переваримость и усвояемость белка. Сумма водорастворимой и солерастворимой фракции повышается при благоприятных для симбиоза в метеорологических условиях, тогда как доля щелочерастворимой фракции белка увеличивается при ухудшении условий симбиоза. Свободные аминокислоты, идентифицированные по составу функциональных групп и изоэлектрическим точкам, были разделены на нейтральные, основные, кислые, ароматические и гетероциклические. При благоприятных условиях азотфиксации в составе свободных аминокислот преобладали кислые, затем гетероциклические и нейтральные. По содержанию отдельных аминокислот отмечалась следующая тенденция: содержание лизина увеличивалось во влажный год, оно также было выше у более скороспелых сортов и форм. В условиях засушливого года возрастало содержание серосодержащих аминокислот – метионина и цистеина. В целом различия по содержанию незаменимых аминокислот в

зависимости от сорта сои были незначительными. По мере снижения скороспелости и продуктивности сортов и форм отмечена тенденция увеличения соотношения незаменимых аминокислот к заменимым. Исследования матричной разнокачественности семян показали, что аминокислотный состав белка большинства узлов различается незначительно, однако белок семян верхних узлов более насыщен незаменимыми аминокислотами, чем нижних, а также боковых побегов. Не было отмечено существенных различий по аминокислотному составу белка в зависимости от сроков посева и разной озерненности бобов.

**Ключевые слова:** соя, сорт, белок, фракционный состав, аминокислотный состав, незаменимые аминокислоты, симбиоз.

**Abstract.** *The results of studies of the functional and amino acid composition of seeds of soybean varieties of the northern ecotype are presented. Proteins form the basis of cytoplasm, playing an important role in plant life. Enzymes that catalyze biochemical processes are protein substances. With their deficiency, the exchange of all groups of chemicals is disturbed, which negatively affects the yield of crops of agricultural crops. The quality of the protein complex depends on its fractional composition. Nutritional and fodder benefits of soy are predetermined by the ratio of albumin, globulin and glutelin. With an increase in the specific weight of the easily soluble fractions, the digestibility and digestibility of the protein are improved. The amount of water-soluble and salt-soluble fraction increases under favorable meteorological conditions for symbiosis, while the proportion of alkaline-soluble fraction of protein increases with worsening conditions for symbiosis. The free amino acids identified by the composition of the functional groups and isoelectric points were divided into neutral, basic, acidic, aromatic, and heterocyclic. Under favorable conditions of nitrogen fixation, acid, then heterocyclic and neutral, prevailed in the composition of free amino acids. According to the content of individual amino acids, the following trend was noted: the content of lysine increased in the wet year, it was also higher in the more precocious varieties and forms. Under the conditions of the dry year, the content of sulfur-containing amino acids, methionine and cysteine, increased. In general, the difference in the content of essential amino acids, depending on the type of soybean, was insignificant. As the earliness and productivity of varieties and forms decrease, there is a tendency to increase the ratio of essential to replaceable amino acids. Studies of the matricular quality of seeds showed that the amino acid composition of the protein of most nodes differs slightly, but the seed protein of the upper nodes is more saturated with essential amino acids than the lower, as well as side shoots. There were no significant differences in the amino acid composition of the protein, depending on the time of sowing, as well as the different grain content of the beans.*

**Keywords:** *soybean, variety, protein, fractional composition, amino acid composition, essential amino acids, symbiosis.*

**Введение.** Ценность сои определяется ее химическим составом, в том числе содержанием белков, жиров, углеводов, минеральных и других веществ [1; 2; 6]. Белок сои отличается значительным содержанием легкоусвояемых фракций и насыщенностью незаменимыми аминокислотами. В связи с этим целью наших исследований было изучение фракционного и аминокислотного состава белка семян сортов сои разных экотипов. Одним из важнейших показателей качества белка является его фракционный состав. Пищевая и кормовая ценность белкового комплекса сои определяется соотношением альбуминов, глобулинов и глютелинов. Известно, что переваримость и усвояемость белка улучшается при увеличении в его составе легкорастворимых фракций. Эти фракции в белковом комплексе сои представлены в первую очередь водорастворимыми альбуминами и солерастворимыми глобулинами.

#### Материалы и методы

В данную статью вошли результаты полевых опытов, которые проводились в 1999 – 2003 гг. на Опытной станции Российского государственного аграрного университета – Московской сельскохозяйственной академии им. К.А. Тимирязева, и результаты опытов, которые проводились в 2011 – 2013 гг. в Чеченском государственном университете.

Биохимический состав семян определяли во Всероссийском научно-исследовательском институте сои РАН. В качестве объекта исследований в РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева были взяты ультраскороспелые сорта северного экотипа Светлая, Окская, Магева и форма М-52 селекции Рязанского научно-исследовательского института сельского хозяйства РАН, а в ЧГУ – ультраскороспелый сорт северного экотипа Касатка селекции Рязанского НИИСХ и раннеспелый сорт Альба селекции Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур. Годы проведения опытов различались по метеорологическим условиям: 1999, 2002, 2013 были засушливыми, 2000, 2003, 2011 – влажными.

#### Результаты и обсуждения

В наших опытах доля водорастворимой фракции возрастала при оптимальной влажности почвы и активной фиксации азота воздуха посевами сои. При достаточной влажности почвы и благоприятных условиях симбиоза доля водорастворимых фракций белка увеличивалась до 79...87%, а при ухудшении этих условий повышалась доля щелочерастворимой фракции. Доля последней составляла 8...17%, наименьшая доля приходилась на нерастворимый остаток 4...6% (табл.1).

**Таблица 1 – Фракционный состав белка семян сои, 2002 – 2003 гг.**

Сорт	Азот общий, %	Азот белковый, %	Фракция белка, %				
			водораство римая	солераство римая	сумма легкораств оримых	щелочерас творимая	нераствори- мый остаток
2002 г. – засушливый							
Окская	6,98	6,77	75	4	79	17	2
Магева	6,99	6,72	75	4	79	15	6
М-52	6,79	6,58	76	4	80	16	5
НСР <sub>05</sub>	-	-	2	-	2	1	-
2003 г. – влагообеспеченный							
Окская	7,44	7,24	80	4	84	9	5
Магева	7,37	7,20	81	4	85	8	5
М-52	6,98	6,60	82	5	87	7	4
НСР <sub>05</sub>	-	0,28	2	-	2	1	-

Другим важным вопросом наших исследований являлось изучение содержания свободных аминокислот в сое северного экотипа. Количественный и качественный состав этих аминокислот определяет питательную ценность, поскольку эти аминокислоты легче усваиваются организмом человека и животных. Идентификация их проводилась по составу функциональных групп и изоэлектрическим точкам.

Идентифицированные свободные аминокислоты были разделены на следующие группы: нейтральные, основные, кислые, ароматические и гетероциклические. По результатам исследований установлено, что при благоприятных условиях бобоворизобиального симбиоза повышается содержание кислых, затем гетероциклических и нейтральных (табл. 2).

**Таблица 2 – Состав свободных аминокислот сои при благоприятных условиях бобоворизобиального симбиоза, 2003 г.**

Состав аминокислот	Сорт		
	Магева	Окская	М-52
Нейтральные	18,1	16,3	18,5
Основные	7,8	7,1	6,8
Кислые	21,1	23,0	22,0
Ароматические	2,8	3,2	2,6
Гетероциклические	19,7	18,9	20,0
Сумма	69,7	68,5	63,2

Наименьшее удельное содержание приходилось на ароматические кислоты. Доля основных свободных аминокислот составляла 10% от их общей суммы. Аминокислотный состав запасных и конституционных белков не зависит от состава фракции свободных аминокислот [4].

Особо важное значение имеет содержание в белке незаменимых аминокислот, которые не вырабатываются в организме человека и животных и должны поступать в организм с продуктами питания и кормами. Их дефицит в пище приводит к задержке роста и развития и возникновению ряда других нарушений функционирования организма [5].

Существенных различий по сумме незаменимых аминокислот у изучаемых сортов не выявлено. Наибольшее содержание аргинина, гистидина, триптофана и лизина отмечено в белке семян формы М-52, которая среди изучаемых сортов

имеет наиболее продолжительный вегетационный период. Высокое содержание валина, цистеина и метионина отмечено у самого скороспелого сорта Светлая. Их содержание по сравнению с формой М-52 было в 1,62 раз больше. Метеорологические условия вегетационного периода оказывали существенное влияние на содержание отдельных аминокислот в белке семян сои. Так, в условиях влажного года отмечалась тенденция повышения содержания лизина. Также увеличение его содержания мы отмечали у скороспелых сортов и форм. По увеличению содержания серосодержащих аминокислот наблюдалась обратная тенденция. Их содержание в белке семян сои, наоборот, увеличивалось в засушливые годы. Так, содержание тирозина, триптофана и фенилаланина в засушливый год было соответственно 1,10; 1,80 и 1,45 раза выше, чем во влажный (табл. 3).

**Таблица 3 – Аминокислотный состав семян, %, сортов сои в зависимости от условий вегетационного периода, полевой опыт, 1999 (острозасушливый), 2000 (влажный) гг.**

Аминокислоты	Светлая			Магева			Окская			М-52			В среднем		
	1999	2000	Ср.	1999	2000	Ср.	1999	2000	Ср.	1999	2000	Ср.	1999	2000	Ср.
<b>Незаменимые</b>															
Лизин	7,73	8,03	7,88	7,67	8,20	7,94	7,65	8,25	7,96	7,71	8,11	7,92	7,73	8,03	7,88
Триптофан	4,79	4,63	4,71	4,95	4,91	4,93	5,04	4,97	5,01	4,89	4,82	4,85	4,79	4,63	4,71
Гистидин	9,71	4,89	7,31	9,87	5,00	7,43	10,22	5,49	7,86	10,09	5,10	7,59	9,71	4,89	7,31
Аргинин	8,82	8,87	8,85	8,85	8,89	8,87	8,87	9,09	8,98	8,79	8,85	8,82	8,82	8,87	8,85
Метионин + цистеин	0,89	0,83	0,86	0,35	0,88	0,86	0,84	0,83	0,83	0,90	0,86	0,88	0,89	0,83	0,86
Треонин	4,35	4,31	4,33	4,29	4,28	4,28	4,26	4,43	4,46	4,39	4,34	4,36	4,35	4,31	4,33
Валин	9,99	9,87	9,93	9,68	9,86	9,76	9,62	9,49	9,56	9,89	9,85	9,87	9,99	9,87	9,93
Фенилаланин	4,30	2,95	3,63	4,23	2,96	3,59	4,20	2,88	3,54	4,25	2,93	3,59	4,30	2,95	3,63
Лейцин	10,05	9,94	9,99	9,87	9,93	9,90	9,88	10,10	9,99	9,96	9,92	9,94	10,05	9,94	9,99
Изолейцин	6,69	6,60	6,64	6,76	6,82	6,79	6,86	6,72	6,79	6,81	6,78	6,80	6,69	6,60	6,64
Сумма незаменимых	67,33	60,92	64,13	66,52	61,74	64,36	67,45	62,26	64,98	67,69	61,56	64,62	67,33	60,92	64,13
<b>Заменимые</b>															
Аспарагиновая	12,25	11,91	12,08	12,24	12,11	12,18	12,12	12,08	12,10	12,13	12,23	12,18	12,20	12,08	12,14
Глутаминовая	17,80	18,18	17,99	17,80	17,88	17,84	18,04	17,88	17,96	18,06	17,72	17,88	17,92	17,91	17,91
Серин	3,27	3,33	3,30	3,35	3,40	3,37	3,39	3,36	3,37	3,39	3,44	3,41	3,35	3,38	3,37
Пролин	6,69	6,63	6,66	6,69	6,68	6,68	6,65	6,68	6,66	6,64	6,71	6,68	6,67	6,68	6,68
Глицин	7,90	7,98	7,94	7,68	7,68	7,68	7,62	7,69	7,65	7,59	7,48	7,53	7,69	7,71	7,70
Тирозин	3,52	2,94	3,23	3,50	2,95	3,23	3,31	3,24	3,27	3,32	3,49	3,40	3,41	3,16	3,29
Сумма заменимых	51,43	50,96	51,18	51,27	50,71	50,98	51,12	50,93	51,01	51,12	51,07	51,08	51,25	50,92	51,09
Отношение - незаменимые / заменимые	1,31	1,20	1,25	1,30	1,22	1,26	1,32	1,22	1,27	1,32	1,21	1,27	1,31	1,20	1,26

Триптофан и гистидин являются гетероциклическими аминокислотами, а тирозин и фенилаланин содержат в своем составе бензольное кольцо. Содержание этих аминокислот в белке повышается при усилении солнечной инсоляции, особенно при повышении в спектре ультрафиолетовых лучей [3]. Хотя различия по содержанию незаменимых аминокислот в белке семян сои

различных сортов северного экотипа незначительны, тем не менее, отмечена тенденция увеличения соотношения незаменимых аминокислот к заменимым по мере снижения зрелости и продуктивности сортов и форм. Срок посева не оказывал влияния на аминокислотный состав семян (табл. 4)

**Таблица 4 – Аминокислотный состав семян, %, сортов сои северного экотипа при разных сроках посева, полевой опыт, в среднем за 1999-2000 гг.**

Аминокислоты	Светлая				Магева				Окская				М-52		
	30.04	5.05	12.05	19.05	30.04	5.05	12.05	19.05	30.04	5.05	12.05	19.05	30.04	5.05	12.05
<b>Незаменимые</b>															
Лизин	7,86	7,79	7,94	8,00	7,74	7,88	7,92	7,99	7,94	7,91	7,96	7,97	7,94	7,96	7,95
Триптофан	4,83	4,47	4,75	4,82	4,59	4,83	4,70	4,90	4,82	4,91	5,05	4,96	4,93	5,02	5,02
Гистидин	6,86	7,08	8,62	8,55	6,31	7,16	7,88	6,34	7,56	7,71	7,54	7,11	7,79	7,59	8,16
Аргинин	8,69	8,56	8,51	8,59	8,82	8,88	8,86	8,83	8,82	8,81	8,94	8,89	8,99	8,92	8,91
Метионин+ цистеин	0,89	0,93	0,98	0,99	0,82	0,84	0,86	0,93	0,89	0,89	0,85	0,83	0,82	0,85	0,86
Треонин	4,20	4,39	4,55	4,47	4,20	4,28	4,43	4,36	4,32	4,24	4,21	4,36	4,43	4,37	4,34
Валин	10,21	10,55	10,01	9,93	10,06	9,91	9,89	9,87	9,79	9,87	9,67	9,74	9,65	9,82	9,46
Фенилаланин	3,63	3,64	3,58	3,57	3,65	3,66	3,59	3,59	3,59	3,59	3,56	3,63	3,57	3,55	3,52
Лейцин	9,97	9,91	9,73	9,77	10,02	9,99	9,87	10,10	9,96	9,93	9,86	9,59	10,01	9,93	9,96
Изолейцин	6,92	6,90	6,88	6,90	6,54	6,64	6,74	6,66	6,75	6,80	6,79	6,82	6,66	6,82	6,84
Сумма незаменимых	64,06	64,22	65,55	65,59	62,75	64,07	64,74	63,57	64,44	64,66	64,43	63,9	64,79	64,83	65,02
<b>Заменимые</b>															
Аспарагиновая	12,16	12,12	11,99	12,04	12,20	12,16	11,77	12,26	12,16	12,13	12,12	12,06	12,20	12,14	12,16
Глутаминовая	17,86	17,91	17,91	18,05	17,84	17,94	17,94	17,76	17,87	17,81	18,15	18,09	17,86	17,94	17,91
Серин	3,31	2,30	3,29	3,29	3,39	3,39	3,39	3,34	3,35	3,37	3,39	3,39	3,44	3,40	3,37
Пролин	6,68	6,67	6,64	6,65	6,69	6,68	6,65	6,70	6,68	6,67	6,65	6,65	6,68	6,66	6,67
Глицин	7,87	7,98	7,99	7,92	7,71	7,65	7,64	7,71	7,70	7,72	7,56	7,63	7,53	7,58	7,61
Тирозин	3,37	3,31	3,08	3,17	3,29	3,19	3,12	3,33	3,37	3,32	3,21	3,12	3,43	3,34	3,36
Сумма заменимых	51,25	50,29	50,9	51,12	51,12	51,01	50,51	51,1	51,13	51,02	51,08	50,94	51,14	51,06	51,08
Отношение-незаменимые/ заменимые	1,25	1,28	1,29	1,28	1,23	1,26	1,28	1,24	1,26	1,27	1,26	1,25	1,27	1,27	1,27

Важным, на наш взгляд, является высокое содержание в белке сои «стратегических» аминокислот, таких как гистидин (7,0...8,0%), лизин (7,8...8,1%), триптофан (4,7...4,9%), аргинин (8,0...9,0%), треонин (более 4,0%), фенилаланин (3,5%). Сорта северного

эко типа по содержанию незаменимых аминокислот не уступают южным сортам. Так, у сорта северного эко типа Касатка сумма незаменимых аминокислот была выше, чем у сорта Альба на 2-3% , и составила 65-68% (табл. 5).

Таблица 5 – Аминокислотный состав белка, %, сортов сои разных экотипов, 2011, 2013 гг.

Аминокислоты	Касатка			Альба		
	2011	2013	сред. показатель	2011	2013	сред. показатель
Незаменимые						
Лизин	7,81	7,84	7,83	7,32	7,54	7,43
Триптофан	4,34	4,94	4,64	4,07	4,93	4,50
Гистидин	4,84	5,92	5,38	4,13	4,72	4,43
Аргинин	8,29	8,19	8,24	7,99	8,09	8,04
Метионин + цистеин	0,94	1,19	1,07	0,78	1,16	0,97
Треонин	4,10	4,27	4,19	4,01	4,04	4,03
Валин	9,67	9,59	9,63	9,45	9,59	9,52
Фенилаланин	9,19	9,79	9,49	8,48	9,47	8,98
Лейцин	9,16	9,25	9,21	9,08	9,06	9,07
Изолейцин	6,59	6,69	6,64	6,61	6,63	6,62
Сумма незаменимых	64,92	67,69	66,31	61,91	65,23	63,57
Заменимые						
Аспарагиновая	10,01	10,04	10,03	11,37	11,07	11,22
Глутаминовая	13,73	14,11	13,92	15,41	15,22	15,32
Серин	3,34	3,16	3,25	3,35	3,22	3,29
Пролин	6,58	6,53	6,56	6,57	6,38	6,48
Глицин	7,61	7,61	7,61	7,58	7,52	7,55
Тирозин	3,07	3,15	3,11	3,08	3,18	3,13
Сумма заменимых	44,34	44,60	44,47	47,36	46,59	46,98
Отношение– незаменимые /заменимые	1,46	1,52	1,49	1,31	1,40	1,36

Это связано не только с генетическими особенностями биохимических процессов, но и с тем, что образование бобов и созревание семян у этих сортов проходит в разных условиях. Так, у сорта Альба процесс формирования бобов и созревания семян проходил более продолжительное время, при меньшем приходе света и ином его спектре. У ультраскороспелого сорта Касатка указанные фазы проходят при меньшем, чем у Альбы, дефиците влаги, при большей солнечной активности. При этом сорт Касатка раньше созревает, меньше испаряет влаги, так как имеет меньшую ассимиляционную поверхность на единицу площади. На наш взгляд, этим объясняется повышенное содержание незаменимых аминокислот в семенах сорта Касатка и более высокое отношение незаменимых аминокислот к заменимым по сравнению с сортом Альба.

Их содержание у сортов северного экотипа составляет 63...64%. Необходимо заметить, что

сумма всех аминокислот превышает 100%, что связано с присоединением к ним воды при гидролизе.

При изучении матричной разнокачественности семян нами ставилась задача выяснить, различаются ли семена разных узлов по аминокислотному составу. Наличие различий по этому признаку свидетельствовало бы о том, что они обусловлены физиологическими факторами. Отсутствие существенных различий подтверждало бы, что изменение носит чисто морфологический характер, что важно с практической точки зрения. Если белок семян с разных узлов имеет одинаковый аминокислотный состав, то отпадает необходимость их разделения на пищевые и кормовые цели. Нашими исследованиями установлено, что аминокислотный состав белка большинства узлов различается незначительно, однако белок семян верхних узлов более насыщен незаменимыми аминокислотами, чем нижних, а также боковых побегов (табл. 6).



**Таблица 6 – Аминокислотный состав белка семян сои сорта Светлая, сформированных на разных узлах, полевой опыт, 2000 г.**

Аминокислоты	Узел крепления бобов													Боковые
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14...16		
Незаменимые														
Лизин	7,91	7,87	7,92	7,78	7,84	7,92	7,98	7,62	7,66	7,73	7,65	7,69	7,89	
Триптофан	4,57	4,52	4,51	4,43	4,48	4,58	4,44	4,22	4,27	4,35	4,26	4,31	4,54	
Гистидин	4,82	4,97	5,58	5,47	6,01	6,79	6,77	6,63	7,03	6,94	6,42	6,81	5,94	
Аргинин	8,90	8,77	8,76	8,65	8,76	8,81	8,83	8,64	8,66	8,79	8,76	8,79	8,81	
Метионин + цистеин	0,73	0,80	0,86	0,83	0,85	0,89	0,86	0,77	0,88	0,85	0,86	0,86	0,87	
Треонин	4,04	4,07	4,35	4,45	4,45	4,47	4,44	4,29	4,34	4,38	4,26	4,38	4,25	
Валин	9,46	9,93	9,92	9,81	9,93	9,89	10,22	9,56	10,17	10,31	10,44	10,08	9,88	
Фенилаланин	2,86	2,95	2,93	2,86	2,90	2,36	2,89	2,72	2,83	2,90	2,92	2,90	2,86	
Лейцин	9,89	9,90	9,98	9,77	9,91	9,99	10,00	9,52	9,81	9,96	9,90	9,99	9,95	
Изолейцин	6,52	6,66	6,77	6,77	6,82	6,83	6,88	6,88	6,82	6,81	6,84	6,91	6,67	
Сумма незаменимых	59,70	60,44	61,58	60,82	61,95	62,53	63,31	60,85	62,47	63,02	62,31	62,72	61,66	
Заменимые														
Аспарагиновая	12,10	12,07	12,14	12,02	12,11	12,18	12,19	11,85	12,07	12,16	12,11	12,16	12,14	
Глутаминовая	12,72	11,96	10,95	12,07	10,80	10,15	9,39	12,33	10,15	9,41	10,20	9,78	10,83	
Серин	3,49	3,42	3,35	3,38	3,37	3,39	3,43	3,46	3,43	3,46	3,44	3,38	3,39	
Пролин	6,65	6,67	6,69	6,67	6,67	6,68	6,68	6,58	6,64	6,68	6,67	6,69	6,68	
Аланин + глицин	7,62	7,81	7,81	7,86	7,77	7,73	7,70	7,79	7,84	7,74	7,78	7,76	7,72	
Тирозин	3,27	3,22	3,34	3,13	3,29	3,41	3,42	2,87	3,23	3,37	3,25	3,37	3,34	
Сумма заменимых	45,85	45,15	44,28	45,13	44,01	43,54	42,81	44,88	43,36	42,82	43,45	43,14	44,10	
Отношение - незаменимые/ заменимые	1,30	1,34	1,39	1,35	1,41	1,44	1,48	1,36	1,44	1,47	1,43	1,45	1,40	

Не выявлено существенных различий по аминокислотному составу белка семян, взятых из бобов разной озерненности. Вместе с тем отмечена тенденция увеличения суммы незаменимых аминокислот в двухсемянных бобах по сравнению с одно-

четырёхсемянными (табл. 7).

В целом аминокислотный состав белка семян определяются генотипом сорта и, судя по всему, этот признак маловариабелен.

**Таблица 7 – Аминокислотный состав белка, %, семян сои сорта Светлая в зависимости от озерненности бобов, полевой опыт, 2000 г.**

Аминокислоты	5...6 узел			7-8 узел				Боковые побеги		
	1	2	3	1	2	3	4	1	2	3
Незаменимые										
Лизин	7,86	7,79	7,90	7,92	7,85	7,92	7,82	7,85	7,76	8,06
Триптофан	4,51	4,45	4,52	4,57	4,49	4,58	4,47	4,49	4,39	4,74
Гистидин	5,70	5,43	5,45	6,32	6,29	6,83	6,15	7,50	5,94	4,37
Аргинин	8,67	8,65	8,77	8,73	8,75	8,81	8,85	8,75	8,78	8,91
Метионин + цистеин	0,83	0,86	0,83	0,87	0,87	0,91	0,83	0,91	0,85	0,84
Треонин	3,16	3,15	3,39	3,20	3,31	3,37	3,51	3,29	3,32	3,41
Валин	9,60	10,10	9,90	9,56	10,09	10,07	9,90	10,09	10,02	9,52
Фенилаланин	2,84	2,92	2,92	2,82	2,92	2,91	2,88	2,87	2,85	2,87
Лейцин	9,79	9,82	10,02	9,82	9,94	9,98	10,07	9,91	9,93	10,02
Изолейцин	6,73	6,82	6,75	6,92	6,88	6,78	6,68	6,91	6,41	6,63
Сумма незаменимых	59,69	59,99	60,44	60,74	61,38	62,16	61,15	62,56	60,26	59,38
Заменимые										
Аспарагиновая	12,03	12,03	12,18	12,06	12,12	11,25	12,23	12,11	12,13	12,19
Глутаминовая	11,95	11,57	11,01	10,38	10,13	9,30	10,30	8,97	11,32	12,22
Серин	3,37	3,38	3,37	3,35	3,40	3,39	3,43	3,40	3,39	3,38
Пролин	6,64	6,65	6,70	6,65	6,68	6,68	6,69	6,67	6,67	6,69
Аланин + глицин	7,83	7,88	7,79	7,79	7,79	7,73	7,69	7,78	7,73	7,64
Тирозин	3,16	3,15	3,39	3,20	3,31	3,37	3,51	3,29	3,32	3,41
Сумма заменимых	44,98	44,66	44,44	43,43	43,43	41,72	43,85	42,22	44,56	45,53
Отношение - незаменимые/ заменимые	1,33	1,34	1,36	1,40	1,41	1,49	1,39	1,48	1,35	1,30

**Выводы**

1. При достаточной влажности почвы и активной симбиотической фиксации азота воздуха доля водорастворимой фракции белка семян сои возрастает, а при неблагоприятных условиях симбиоза увеличивается доля щелочерастворимой фракции.

2. При благоприятных метеорологических условиях в составе свободных аминокислот преобладают кислые, затем гетероциклические и нейтральные аминокислоты.

3. По мере снижения скороспелости и продуктивности сортов и форм отмечается тенденция

увеличения соотношения незаменимых аминокислот к заменимым.

4. Белок семян верхних узлов более насыщен незаменимыми аминокислотами, чем нижних, а также боковых побегов.

5. Срок посева практически не влиял на аминокислотный состав белка.

6. Озерненность бобов не оказывала существенного влияния на аминокислотный состав, в то же время их содержание в двухсемянных бобах было несколько выше чем в одно- и четырехсемянных.

**Список литературы**

1. Баранов В.Ф. Соя в кормопроизводстве / В.Ф. Баранов, А.В. Кочегура, С.И. Кононенко, А.Н. Ригер / под общей редакцией В.М. Лукомца. – Краснодар, 2010. – С. 365.
2. Делаев У.А., Шиххаев И.Я., Кобозев И.В., Т.П. Кобозева, У.Г. Зузиев. Сравнительный анализ биохимического состава семян сортов сои разных экотипов при возделывании в условиях Чеченской Республики // Практические и прикладные проблемы агропромышленного комплекса. – Вып. 1(14). – 2013. – С.16-20.
3. Кобозева Т.П. Создание сортов северного экотипа и интродукция ее в Нечерноземную зону России / Т.П. Кобозева. – М.: ФГОУ ВПО МГАУ, 2007. – 108 с.
4. Кретович В.Л. Биохимия растений / В.Л. Кретович. – М.: Высшая школа, 1980. - 446 с.
5. Петибская В.С. Соя: химический состав и использование / В.С. Петибская. – Майкоп, ОАО «Полиграф-Юг», 2012. – 432 с.
6. Посыпанов Г.С., Кобозева Т.П., Клоттей В.А. Матричная разнокачественность семян у сортов сои северного экотипа // Материалы международной конференции «Экологически безопасные технологии в сельскохозяйственном производстве XXI века»,- Владикавказ, 2000. – С. 35-41.

**References**

1. Baranov V.F. Soy in feed production / V.F. Baranov, A.V. Kochegura, S.I. Kononenko, A.N. Rieger / edited by V.M. Lukomtsa. - Krasnodar, 2010. - p. 365.
2. Delaev, U.A., Shishkhaev, I.Ya., Kobozev, I.V., T.P. Kobozeva, U.G. Zuziev. Comparative analysis of the biochemical composition of seeds of soybean varieties of different ecotypes during cultivation in the conditions of the Chechen Republic // Practical and applied problems of the agro-industrial complex. - Vol. 1 (14). - 2013. - p.16-20.
3. Kobozeva T.P. The creation of varieties of the northern ecotype and its introduction into the Non-chernozem zone of Russia / TP Kobozeva. - M.: MSAU, 2007. - 108 p.
4. Kretovich V.L. Plant biochemistry / V.L. Kretovich. - M.: Higher School, 1980. 446 p.
5. Petibskaya V.S. Soybean: chemical composition and use / V.S. Petibskaya. - Maykop, OAO "Polygraph-Yug", 2012. - 432 p.
6. Posypanov, G.S., Kobozeva, T.P., Klottey, V.A. Matric variety quality of seeds in soybean varieties of the northern ecotype // Proceedings of the international conference "Environmentally friendly technologies in agricultural production of the XXI century". - Vladikavkaz, 2000. - P. 35-41.

УДК 664.8036:62

**НОВЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ В ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА  
АЙВОВОГО КОМПОТА**

М.Д.МУКАИЛОВ<sup>1</sup>, д-р с.-х.наук  
М.Э.АХМЕДОВ<sup>2,3,4</sup>, д-р техн. наук  
А.Ф. ДЕМИРОВА<sup>2,3,4</sup>, д-р техн. наук  
В.В. ПИНЯСКИН<sup>2</sup>, канд. с.-х.наук  
Р.А. РАХМАНОВА<sup>3</sup>, преподаватель

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

<sup>2</sup> ФГБОУ ВО Дагестанский государственный технический университет, г. Махачкала

<sup>3</sup> ГАОУ ВО Дагестанский государственный университет народного хозяйства, г. Махачкала

<sup>4</sup> Федеральный аграрный научный центр РД

NEW TECHNICAL SOLUTIONS IN THE TECHNOLOGY OF PRODUCTION  
OF QUINCE COMPOTE

*M. D. MUKAILOV<sup>1</sup>, Doctor of Agricultural Sciences,*

*M. E. AKHMEDOV<sup>2,3,4</sup>, Doctor of Technical Sciences,*

*A. F. DEMIROVA<sup>2,3,4</sup>, Doctor of Technical Sciences,*

*V. V. PINAKIN<sup>2</sup>, Candidate of Chemical Sciences,*

*R. A. RAKHMANOVA<sup>3</sup>, teacher*

*1Dagestan state agricultural university, Makhachkala*

*Dagestan state technical university, Makhachkala*

*Dagestan state university of national economy, Makhachkala*

*<sup>4</sup>Federal agricultural research center of the Republic of Dagestan*

**Аннотация.** В работе представлены результаты исследований по совершенствованию технологий производства консервированного компота из айвы с применением предварительного нагрева плодов в банках перед заливкой сиропа нагретым воздухом.

Для реализации способа разработана и приведена конструкция аппарата для нагрева плодов в банках нагретым воздухом.

Разработаны и приведены новые интенсивные режимы пастеризации, которые обеспечивают сокращение продолжительности тепловой обработки, повышение качества готовой продукции и экономию тепловой энергии.

**Ключевые слова:** Компот, пастеризация, качество, нагретый воздух, аппарат, режим пастеризации

**Abstract.** The paper presents the results of research on improving the technology of production of canned quince compote with the use of preheating the fruit in jars before pouring the syrup with heated air.

To implement the method, the design of the apparatus for heating fruits in banks with heated air is developed and presented.

New intensive pasteurization regimes are developed and presented, which provide a reduction in the duration of heat treatment, improving the quality of the finished product and saving heat energy.

**Keywords:** Compote, pasteurization, quality, heated air, apparatus, pasteurization mode

Одной из наиболее значимых проблем современного этапа развития российской экономики и общества в целом является проблема продовольственной безопасности и обеспечения населения безопасными продовольственными продуктами высокого качества.

Для насыщения продовольственного рынка высококачественной продукцией российских товаропроизводителей необходимо поднять на достаточно высокий уровень и обеспечить эффективное функционирование предприятий АПК. Относительно невысокий уровень технического оснащения и к тому же высокий износ технологического оборудования не всегда способствуют их развитию и обеспечению роста конкурентоспособности.

Большая часть технологий, используемых в пищевой промышленности, относится к ресурсо- и энергоемким, и выход видится в коренном изменении структуры технологий по ресурсо- и энергоемкости в сторону преобладания безотходных энергосберегаемых технологий, что будет способствовать переходу на новые экологически чистые технологии комплексной, глубокой переработки сырья с получением экологически чистых конкурентоспособных на внутреннем и внешнем рынках готовых продуктов. Естественно, что такой переход тесно связан с научно-техническим прогрессом и широким освоением новейших технологий.

Наиболее перспективным способом, который

может обеспечить эффективное осуществление процесса термической обработки при пастеризации консервов, является предварительное повышение температурного уровня продукта до герметизации банки с применением различных тепловых и физических процессов[1,2,3,4,5].

Теплотехническая оценка уравнения термической инерции, приведенной ниже

$$\lg[(T_A - T_H)/(T_A - T_H)] = \tau / f_n, \quad (1)$$

показывает, что, чем выше температурный уровень продукта до герметизации стеклобанки, тем ниже общее время термической обработки.

Важно отметить, что наибольший эффект при этом проявляется для продуктов густой консистенции, имеющих высокий коэффициент термической инерции.

Также важно учесть, что для продуктов, в состав которых входят плоды и овощи, залитые заливочной жидкостью (сиропом или рассолом), эффективнее такой способ для нагрева именно плодов до заливки заливочной жидкостью [6,7,8].

Предварительное увеличение температурного уровня продукта также обеспечивает, наравне с теплофизической, положительный эффект в процессе обеспечения микробиологической стабильности продукта, за счет снижения его уровня на начало пастеризации продукта[9,10].

К тому же, до температурного уровня продукта 75<sup>0</sup> С ничтожно стерилизующее воздействие температуры[13], и ускорение этого периода термообработки может также обеспечить

интенсификацию процесса пастеризации.

Для реализации данного способа нами предлагается использование импульсной подачи нагретого воздуха с температурой 130 – 135<sup>0</sup>/2/ и скоростью 3 – 5 м/с в расфасованные банки в течение 3 – 6 мин, в зависимости от объема стеклoбанки.

Способ основан на том, что плоды, уложенные в банки, помещаются в камеру, от вентилятора поступает нагретый воздух с интервалом 25 – 30с попеременно через одну половину площади сечения горловины банки, а через другую удаляется.

Поток нагретого воздуха поступает в банки с определенным напором и обеспечивает равномерный

подогрев плодов в банках. Способ обеспечивает также возможность заливать уже прогретые плоды сиропом высокой температуры, значительно высшей, чем традиционно принятой, что также обеспечивает существенную экономию теплоты, так как сироп варят при 100<sup>0</sup>С, а заливают температурой 80<sup>0</sup>С.

Реализация данного способа позволяет повысить температуру сиропа на 15 – 20<sup>0</sup>С больше, чем предусмотрено традиционной технологией.

Результаты экспериментальных исследований по прогреваемости плодов в банках различных объемов при производстве компота из айвы представлены в таблице 1.

**Таблица 1 – Результаты экспериментальных исследований по прогреваемости плодов в банках различных объемов**

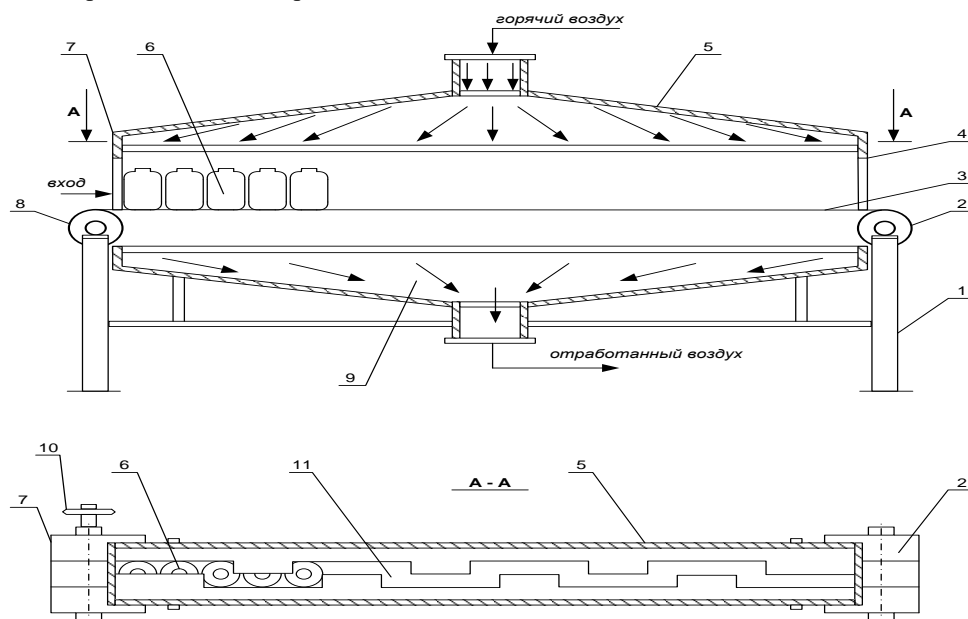
Вид консервов	Расфасовка	Параметры нагретого воздуха		Время обработки, мин	Температура консервов, °С	
		температура, °С	скорость м/с		по новой технологии	по традиционной технологии
Компот айвовый	1-82-500	140	5,0	4,0	70	45
	1-82-1000	140	5,0	5,0	71	46
	1-82-3000	140	5,0	8,0	70	46

Как видно из таблицы, начальная температура консервов перед стерилизацией по сравнению с начальной температурой при стерилизации по режимам действующей технологической инструкции на 24-25<sup>0</sup>С больше, что естественно будет способствовать сокращению продолжительности режимов тепловой стерилизации консервов и повышению производительности стерилизационных аппаратов.

Для осуществления нового способа предварительной тепловой обработки плодов и обеспечения высокого температурного уровня продукта перед пастеризацией разработана новая конструкция аппарата для нагрева плодов,

расфасованных в стеклoбанки[2]. Схема аппарата приведена на рисунке 1.

Основа аппарата составляет каркас, на котором установлена рабочая камера (1), в которой с торцовых сторон выполнены окошки (3 и 10) для входящих и выходящих банок. Для перемещения банок в камере установлен транспортер (5). Верхняя стенка камеры составляет воздухораспределитель (7), в которой устроена продольная зигзагообразная щель (11) по ширине равной половине диаметра горловины банки. С нижней стороны рабочей камеры оборудован воздухоотборник (13) для отвода отработанного воздуха и подачи его обратно в калорифер.



**Рисунок 1- Аппарат для нагрева плодов в банках нагретым воздухом**

Аппарат работает следующим образом. Банки (6) после расфасовки плодов транспортером (3) направляются через входное окошко в камеру(9). По мере перемещения банок с плодами в камере в течение 3 – 5 мин попеременно то через одну, то через другую половины площади сечения горловины банки подается горячий воздух температурой 130–140<sup>0</sup>С и скоростью 3–5 м/с с одновременным отводом через другую половину площади сечения горловины отработанного воздуха. При этом плоды и банка, проходя камеру, прогреваются до 45-50<sup>0</sup>С. Это обеспечивает возможность заливать банки сиропом температурой на 15-20<sup>0</sup>С выше, чем предусмотрено

технологической инструкцией и тем самым увеличить начальную среднеобъемную температуру консервов перед стерилизацией, что обеспечивает сокращение продолжительности режима стерилизации, экономию тепловой энергии и повышение качества готовой продукции.

Данный аппарат обеспечивает поточность технологического цикла, сокращение режимов пастеризации и высокое качество готового продукта.

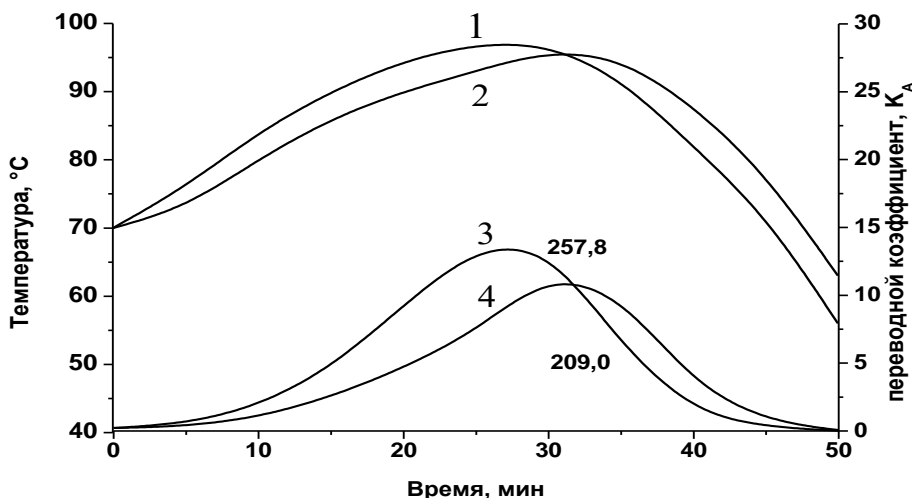
Проведенные экспериментальные исследования позволили разработать новые режимы пастеризации компота, некоторые из них приведены в таблице 2.

**Таблица 2 – Режимы стерилизации консервов с предварительным подогревом плодов в банках нагретым воздухом и стерилизацией в автоклаве с одноступенчатым охлаждением**

Вид компота	Тип тары	Режим пастеризации	
		традиционный	новый
Компот айвовый	1-82-500	$\frac{20-30-20}{100} \cdot 118кПа$	$\frac{10-20-20}{100} \cdot 98кПа$
Компот айвовый	1-82-1000	$\frac{25-45-25}{100} \cdot 118кПа$	$\frac{10-25-25}{100} \cdot 98кПа$
Компот айвовый	1-82-3000	$\frac{30-50-30}{100} \cdot 118кПа$	$\frac{20-40-30}{100} \cdot 98кПа$

Кривые нагрева и летальности компота айвового в банке СКО 1-82-500 при пастеризации в автоклаве с предварительным нагревом плодов в банках нагретым воздухом по предлагаемому способу

по режиму  $\frac{10-20-20}{100} \cdot 98кПа$  показаны на рисунке 2.



**Рисунок 2 – Кривые изменения температуры (1,2) и летальности (3,4) в периферийном и центральном слоях банки объемом 0,5 л при стерилизации компота айвового со стерилизацией в автоклавах по ускоренному режиму**

Оценка результатов тепловой обработки по кривым нагрева и летальности микроорганизмов показывает, что при тепловой обработке по разработанному режиму достигаются требуемые значения промышленной стерильности, составляющие 257,8 и 209,0 усл. мин, и одновременно

уменьшается время тепловой пастеризации по отношению к традиционному на 20 мин.

Исследования были выполнены для различного ассортимента консервируемых компотов, на основании которых разработаны ускоренные режимы пастеризации компотов в автоклавах.

Разработанные режимы пастеризации сокращение продолжительности термической полностью обеспечивают требуемый уровень обработки более 40% и повышение качества промышленной стерильности продукции[12,13], продукции.

#### Список литературы

- 1.Ахмедов М.Э., Исмаилов Т.А. Патент РФ №2339266. Способ консервирования компота из яблок в банках СКО 1-82-3000. Бюл. №33, опубли. 27.11.2008
2. Ахмедов М.Э., Исмаилов Т.А. Патент РФ№2338438. Устройство для нагрева плодов и овощей в таре, опубли. 20.11.2008
- 3.Ахмедов М.Э., Исмаилов Т.А. Режимы ротационной стерилизации консервов "Компот из черешни" в потоке горячего воздуха с воздушно-водоиспарительным охлаждением //Хранение и переработка сельхозсырья. - 2006, - № 3. – С. 18-20.
- 4.Ахмедов М.Э.Интенсификация технологии тепловой стерилизации консервов «Компот из яблок» с предварительным подогревом плодов в ЭМП СВЧ //Известия вузов. Пищевая технология, -2008, -№ 1. – С. 15-16.
- 5.Ахмедов М.Э., Исмаилов Т.А. Прогреваемость консервов при стерилизации в потоке нагретого воздуха // Продукты длительного хранения, - 2007, -№ 2. – С. 9-10.
- 6.Ахмедов М.Э., Исмаилов Т.А. Режимы ротационного нагрева компотов в таре СКО 1-82-1000 при тепловой стерилизации в потоке нагретого воздуха //Хранение и переработка сельхозсырья. -2007, -№ 11. – С. 36-38.
- 7.Ахмедов М.Э., Мукайлов М.Д., Демирова А.Ф.Атаева А.У.Применение инновационных технологий в пищевой промышленности для повышения эффективности тепловой стерилизации консервов // Проблемы развития АПК региона.-2013.-№2(14). - С.53-56.
- 8.Ахмедов М.Э., Мукайлов М.Д., Демирова А.Ф. Совершенствование технологии производства компота из яблок с использованием СВЧ ЭМП // Проблемы развития АПК региона. -2013. -№1(13).- С.60-63.
- 9.Касьянов Г.И., Демирова А.Ф., Ахмедов М.Э. Инновационная технология стерилизации плодового и овощного сырья // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук- 2014. -№ 6. – С. 57-59.
- 10.Мукайлов М.Д., Ахмедов М.Э., Демирова А.Ф., Гончар В.В. Рациональная технология производства яблочного сока с мякотью и сахаром с высоким содержанием витамина «С»// Проблемы развития АПК региона. - 2017.-Т.3.- №3 (31). - С.76-79.
11. Мукайлов М.Д., Ахмедов М.Э, Демирова А.Ф., Алибекова М.М., Мирзаметова Р.М., Ибрагимов А.И. Новые технологические решения использования насыщенного водяного пара для интенсификации режимов тепловой стерилизации компота из вишни в автоклавах // Проблемы развития АПК региона. -2017. -Т. 4. -№ 4 (32). -С. 138-142
- 12.Сборник технологических инструкций по производству консервов. -М.. 1977. - Т 2.
- 13.Флауменбаум Б.Л. Танчев С.С. Гришин М.А. «Основы стерилизации пищевых продуктов», М.: Агропромиздат.1986г.
- 14.Салманов М.М., Иригова Т.А., Джалалова Т.Ш. Основные направления научной деятельности кафедры товароведения, технологии продуктов и организации общественного питания // Инновационное развитие аграрной науки и образования. Махачкала: сборник трудов конференции. - Махачкала, 2016. - С. 230-234.

#### References

- 1.Akhmedov M.E., Ismailov T.A. The patent of the Russian Federation №2339266. A method of canning of the apple compote in jars SKO 1-82-3000. Bul. No. 33, publ. 11/27/2008
2. Akhmedov M.E., Ismailov T.A. The patent of the Russian Federation № 2338438. A device for heating fruits and vegetables in containers, publ. 11/20/2008
- 3.Akhmedov M.E., Ismailov T.A. Modes of rotational sterilization of canned "Cherry compote" in a stream of hot air with air-water evaporation cooling // Storage and processing of agricultural raw materials, -2006, -No. 3. - P. 18-20.
- 4.Ahmedov M.E. Intensification of the technology of heat sterilization of canned "Compote from apples" with preheating of the fruits in the microwave EMF // Proceedings of Higher Educational Institutions. Food technology, 2008, № 1. - p. 15-16.
- 5.Akhmedov M.E., Ismailov T.A. Preheating of canned food during sterilization in a stream of heated air // Long-term storage products, 2007, No. 2. - P. 9-10.
- 6.Akhmedov M.E., Ismailov T.A. Modes of rotational heating of compotes in container SKO 1-82-1000 with heat sterilization in a stream of heated air // Storage and processing of agricultural raw materials, -2007, No. 11. - P. 36-38.
- 7.Akhmedov M.E., Mukailov M.D., Demirova A.F.Ataeva A.U.Application of innovative technologies in the food industry to increase the efficiency of heat sterilization of canned food // Problems of AIC development in the region.-2013.-№2 ( 14). C.53-56.
- 8.Akhmedov M.E., Mukailov M.D., Demirova A.F. Improving the production technology of apple compote using microwave EMF // Problems of development of the agroindustrial complex of the region. -2013. -№ 1 (13) .- p. 60-63.
9. Kasyanov G.I., Demirova A.F., Akhmedov M.E. Innovative technology of sterilization of fruit and vegetable raw materials // Reports of the Russian Academy of Agricultural Sciences, - № 6, -2014. - P. 57-59.
10. Mukailov MD, Akhmedov ME, Demirova A.F., Gonchar V.V. Rational technology for the production of apple juice with pulp and sugar with a high content of vitamin "C" // Problems of the development of the agroindustrial complex of the region. 2017. T.3 No. 3 (31). Pp. 76-79.

11. Mukailov MD, Akhmedov M.E., Demirova A.F., Alibekova M.M., Mirzametova R.M., Ibragimov A.I. *New technological solutions for the use of saturated water vapor for the intensification of the regime of thermal sterilization of cherry compote in autoclaves // Problems of development of the agroindustrial complex of the region. -2017. -Vol. 4. -No. 4 (32). Pp. 138-142*

12. *Collection of technological instructions for the production of canned food. V.-2, M., 1977.*

13. Flaumenbaum B.L. Tanchev S.S. Grishin M.A. "Fundamentals of food sterilization", M. Agropromizdat. 1986

14. Salmanov M.M., Isrigova T.A., Dzhahalova T.Sh. *The main directions of scientific activity of the department of commodity research, technology products and catering // In the collection: Innovative development of agrarian science and education.- Makhachkala, 2016. Pp. 230-234.*

УДК 664.854

## ОСОБЕННОСТИ ПРОИЗВОДСТВА ВОСТОЧНОЙ ФРУКТОВОЙ ПАСТИЛЫ

Н.А. МУНГИЕВА, канд. тех. наук, доцент

И.М. АШУРБЕКОВ, канд. с-х. наук, доцент

Н.М. МУСАЕВА, канд. с-х. наук, доцент

ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, г. Махачкала

## FEATURES OF THE ORIENTAL FRUIT PASTILA PRODUCTION

N. A. MUNGIEVA, *Candidate of Technical Sciences, Associate Professor*

I.M. ASHURBEKOV, *Candidate of agricultural Sciences, associate Professor*

N. M. MUSAEVA, *Candidate of agricultural Sciences, associate Professor*

*Dagestan State Agrarian University, Makhachkala, Russia*

**Аннотация.** В статье описан один из способов консервирования плодов путем их сушки. Приведена история производства и описание классического способа производства белевской и коломенской фруктовой пастилы, а также описаны методы и технологические режимы получения восточной фруктовой пастилы, которая значительно отличается по своим органолептическим показателям от традиционной пастилы, а также приведены физико-химические показатели полученного продукта.

**Ключевые слова:** плоды, пастила, сырье, пюре, выжимка, сушка, кислоты, сахар, клетчатка, пектин.

**Abstract.** *The purpose of this study is to study the possibility of using fresh fruit raw materials, as well as waste liqueur production for the production of fruit pastila. The article describes one of the ways of preserving fruits by drying them. The history of production and description of the classical method of production of Belevsky and Kolomenskoye fruit pastes, as well as the methods and technological modes of production of Oriental fruit pastes, which is significantly different in its organoleptic characteristics from the traditional pastes, as well as physical and chemical parameters of the resulting product.*

**Keywords:** *fruits, pastila, raw materials, puree, squeeze, drying, acids, sugar, fiber, pectin.*

Плоды и овощи, являющиеся важными продуктами питания, богаты питательными веществами. Многие виды растительного сырья произрастают только в южных районах. Поэтому консервирование плодов имеет важное значение для обеспечения круглогодичного их потребления, а также для общего увеличения пищевых ресурсов страны и в рамках выполнения государственной политики в области здорового питания. Исходя из этого, нами выбрана соответствующая тематика исследований, научно обоснованы и определены особенности изготовления фруктовой пастилы.

**Цель и методы исследования.** Целью исследования является изучение возможности использования свежего плодового сырья, а также отходов ликерного производства для производства фруктовой пастилы.

В качестве материала для исследований

использовали свежие плоды яблок и отходы ликероводочного производства (яблочные и сливовые выжимки).

При определении качественных показателей пастилы использовали общепринятые в пищевой промышленности методы определения качества.

Плоды и ягоды занимают особое место в рационе человека, так как являются незаменимым источником легкоусвояемых углеводов, физиологически активных веществ (витаминов, полифенолов, минеральных соединений, природных антиоксидантов и пищевых волокон). Яблоки, груши, айва, мушмула могут содержать до 15-19 % углеводов, а инжир - до 28-29 %. Содержание в плодах, необходимых человеку минеральных веществ, составляет 0,3 - 1,1 %. Без этих соединений не может нормально развиваться и функционировать организм человека. С древних времен были известны

лечебные свойства многих видов плодов, овощей и ягод. Однако срок хранения их ограничен, и поэтому человек на протяжении своей жизни разработал немало способов их консервирования. В настоящее время наиболее распространенный метод консервирования – это производство варенья, джемов и других продуктов в герметической таре, полученных с помощью тепловой обработки – стерилизации или пастеризации [10]. Это наиболее распространенный способ консервирования плодов в промышленном масштабе. Тем не менее, самым древним способом консервирования, который не потерял своего значения и в настоящее время, является сушка. Достаточно удалить из продуктов воду, чтобы предупредить развитие микроорганизмов.

Есть еще один способ консервирования фруктов и ягод – это производство пастилы. Как десерт пастила в России известна еще с 14 века. Очень популярной и любимой была коломенская и белевская пастила. Жители Коломны, Белева, Ржева готовили ее из яблочного пюре. Технология пастилы сводилась к тщательному взбиванию яблочного пюре, которое выкладывалось (постилалось) на деревянных досках и высушивалось в виде пласта в русской печи в течение двух суток. Собственно говоря, отсюда и произошло название этого десерта пастила – стелить, постилать. С течением времени технология совершенствовалась, для повышения сладости в полученную массу стали добавлять мед, который впоследствии был заменен сахаром. Позднее в технологию производства пастилы ввели взбитые яичные белки [1,2].

В результате получали рыхлую, пышную пастилу с нежным фруктовым вкусом.

В годы революции производство пастилы и в Коломне, и в Белёве было прекращено. С 1929 года ее начала выпускать фабрика «Ударница». Правда, на вкус пастила уже совсем не была похожа на исконно-русское лакомство. Производство было упрощено за счет использования дополнительного желирующего компонента – агар-агара.

Следует сразу сказать, что с продукцией XIX века то, что мы привыкли называть пастилой, имеет мало общего. Современная пастила больше напоминает зефир.

Но есть еще один вид пастилы, который в настоящее время можно встретить не так часто. Ее технология отличается от коломенской и белевской пастилы. При ее производстве сырье не взбивают, не используют загустители, и она по виду и вкусу отличается от продукции с этим наименованием, которую предлагают производители современной пастилы. Это такой восточный вариант пастилы. В свое время она была распространенным лакомством у многих кавказских и тюркских народов, которые были связаны с садоводством.

Пастилу можно практически готовить из любых фруктов – это могут быть яблоки, груши, слива, абрикос [3,4,5,9]. Можно использовать и смесь фруктов. Конечно, лучше, чтобы фрукты были спелыми, тогда пастила будет достаточно сладкой и

не будет необходимости добавлять сахар. Если пастила готовится из семечковых плодов, то необходимо удалить семенную камеру. У слив и абрикос удаляется косточка.

#### Результаты исследований

Мы предлагаем примерную технологию производства пастилы, которую можно приготовить на консервных заводах не только из свежего сырья, но также с использованием отходов ликероводочного производства.

Как известно, при производстве ликеров используют морсы первого и второго слива. Оставшиеся выжимки содержат некоторое количество ценных веществ, не перешедших в водно-спиртовой экстракт (органические кислоты, сахара, красящие, дубильные, минеральные, пектиновые вещества, клетчатка и пр.) [6,7,8].

Нами предложен способ приготовления фруктовой пастилы с добавлением dealколизированных яблочных и сливовых выжимок. Пастила была приготовлена двумя способами.

Вариант 1. Приготовление фруктовой пастилы из плодов яблок.

Яблоки в стадии технической зрелости моют, отделяют от плодоножек, дробят до размеров частиц 1,5 мм, добавляют dealколизированные яблочные выжимки, оставшиеся после приготовления яблочного морса и перемешивают. Количество добавляемых выжимок варьирует от 3 до 10 % и зависит от качества и состава выжимок. В нашем случае мы добавляли 5% выжимки.

Фруктовую массу нагревают до температуры 65–70°C и выдерживают при этой температуре примерно в течение 10 – 20 мин. Полученную фруктовую массу разливают слоем 10 мм на плоскую формующую поверхность и сушат в течение 3 – 5 ч при 60 – 65°C.

Вариант 2. Приготовление фруктовой пастилы из яблок с добавлением сливовой выжимки.

Яблоки в стадии технической зрелости моют, отделяют плодоножки и дробят до размеров частиц 1,0–1,5 мм и затем добавляют dealколизированную сливовую выжимку. При необходимости с целью удаления косточек фруктовую массу пропускают через противочную машину. Полученную фруктовую массу нагревают до температуры 65 – 70°C и выдерживают при этой температуре в течение примерно 10 – 20 мин. Подготовленную фруктовую массу наносят слоем толщиной примерно 10 мм на противень и сушат в течение 3 – 5 ч при 60 – 65°C.

В качестве контроля служила пастила, приготовленная только из свежих яблок.

Для сушки пастилы можно использовать паровые ленточные сушилки, либо шкафы или карусельные сушилки.

Время сушки зависит от толщины пласта на противне. Толщина пласта должна быть примерно 8 – 10 мм. После сушки толщина готовой пастилы уменьшается практически в два раза. Конечная влажность фруктового пласта должна быть не более 25%.

Снятая с противня пастила эластична, легко сгибается. Хранить и реализовать пастилу можно в виде скатанных рулонов либо в разрезанной на прямоугольники или квадраты формах.

В табл. 1 приведена характеристика полученной фруктовой пастилы.



**Таблица 1 - Физико-химические показатели пастилы**

Наименование продукта	Содержание сухих веществ, %	Кислотность, %		Сахар, %		Клетчатка %		Пектин %	
		В продукте	В пересчете на с.в.	В продукте	В пересчете на с.в.	В продукте	В пересчете на с.в.	В продукте	В пересчете на с.в.
Контроль	77,5	5,8	4,5	72,0	56,0	14,0	10,8	6,5	5,0
Вариант 1	78,0	5,3	4,1	68,0	53,0	14,8	11,5	6,8	5,3
Вариант 2	77,8	5,3	4,1	68,0	53,1	14,5	11,2	6,7	5,2

Приведенные в таблице данные свидетельствуют о том, что использование выжимок при производстве фруктовой пастилы приводит к снижению содержания сахара на 3% и кислот примерно на 0,4% в переводе на сухое вещество. Одновременно с этим повышается количество клетчатки. Процентное изменение этих показателей будет зависеть от количества используемой выжимки.

Не смотря на то, что по сравнению с контролем показатели содержания сахара и кислот уменьшились, использование для производства пастилы выжимок позволит не потерять оставшихся в выжимке сахара, органических кислот и минеральных веществ и обогатить фруктовую пастилу пектиновыми веществами и клетчаткой, которых так не хватает в современной рафинированной пище.

Помимо этого, за счет снижения влажности фруктовой массы при добавлении в свежую фруктовую мякоть фруктовых выжимок можно сократить время сушки пастилы.

Таким образом, правильно приготовленная пастила является не просто вкусным, но и очень полезным продуктом. Польза пастилы заключена прежде всего в ее составе, который представляет собой грубое волокно и пектин. Эти вещества работают таким образом, что выводят из организма токсины, соли металлов, приводят уровень холестерина в норму.

От сухофруктов, к которым пастила близка по своему химическому составу, ее отличает не только более нежная консистенция, но и эстетические показатели, которые для покупателя играют не последнюю роль.

#### Список литературы

1. Балова Е.Е. Способ изготовления фруктовой пастилы в форме пирога или рулета и пастила, полученная этим способом / Пат. 2222203. – Россия, 2004.
2. Вердиева А.Ю., Ливинская С.А. Выбор рецептуры и сорта яблок для получения аутентичной ржевской пастилы: сборник трудов конференции ФГБОУ ВО «Московский государственный университет пищевых производств» 2018 г. – М.: ФГБОУ ВО МГУПП, 2018. -С. 112-113.
3. Седыченкова Е.В., Жакслыкова Д.Ж., Зайцева Т.Н. Нетрадиционные источники сырья в производстве пастилы // Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова: сборник трудов конференции 2018 г. – Магнитогорск: МГТУ им. Г.И. Носова, 2018. - С. 178-182.
4. Сурбиншанян А.О., Алиев М.М. Технология производства фруктового лаваша (пастилы) // Консервная и овощесушильная промышленность. – 1973. -№6. - С. 20-21.
5. Чликадзе А. М., Кипиани Г.Д., Кикодзе Р.О., Чейшвили З.А., Габуния Н.Е., Джанезашвили И.М. Способ приготовления фруктового пласта / Пат. 1472048.
6. Мунгиева Н.А., Мусаева Н.М. Способ приготовления фруктовой пастилы. / Пат. RU 2653009.
7. Полякова И. В. Способ утилизации отходов ликероводочного производства. / Пат. 2408719.
8. Ускова Ю.А. Фруктово-ягодная пастила как продукт функционального питания: сборник студенческих научных работ. - Выпуск 24. – Москва: Изд. РГАУ-МСХА, 2018. - С. 292-295.
9. Флауменбаум Б.Л. Основы консервирования пищевых продуктов. - М.: Легкая и пищевая промышленность, 1972. – С. 260.

#### References

1. Balova E.E. A method of making fruit pastila in the form of a cake or roll and pastila, obtained by this method / Pat. 2222203. - Russia, 2004.
2. Verdiyev A.Yu., Livinskaya S.A. The choice of recipes and varieties of apples to obtain authentic Rzhev pastila // Proceedings of the conference of the Moscow State University of Food Production, 2018. M.: Moscow State University of Food Production, 2018. -P. 112-113.
3. Sedychenkova, E.V., Zhakslykova, D.Zh., Zaitseva, T.N. Non-traditional sources of raw materials in the production of pastila // Magnitogorsk State Technical University. G.I. Nosova Collection of Conference Works 2018 - Magnitogorsk: MSTU. G.I. Nosova, 2018. - p. 178-182.
4. Surbns hanyan A.O., Aliyev M.M. Technology of production of fruit lavash (pastila) // Canned and vegetable-drying industry. - 1973. -№6. - p. 20-21.
5. Chlikadze A.M., Kipiani G.D., Kikodze R.O., Cheyshvili Z.A., Gabunia N.E., Dzhanezashvili I.M. The method of preparation of the fruit pastila / Pat. 1472048.
6. Mungieva N.A., Musaeva N.M. The method of preparation of fruit pastes. / Pat. RU 2653009.
7. Polyakova I.V. Method of disposal of wastes from the distillery production. / Pat. 2408719.
8. Uskova Yu.A. Fruit-berry pastila as a product of functional nutrition // Collection of student research papers. - Issue 24. - Moscow: Ed. RGAU-ICCA, 2018. - p. 292-295.
9. Flaumenbaum B.L. Fundamentals of food preservation. - M. : Light and food industry, 1972. - p. 260.

УДК 547.97:519.242

## ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ЭКСТРАКЦИИ АНТОЦИАНОВ ИЗ ПЛОДОВ ТЁРНА

В.В. ПИНЯСКИН<sup>2</sup>, канд. с.-х. наук, доцентТ.Н. ДАУДОВА<sup>2</sup>, канд. биол. наук, доцентТ.А. ИСРИГОВА<sup>1</sup>, д-р. с.-х. наук, доцентЛ.А. ДАУДОВА<sup>1</sup>, канд. биол. наук, доцентЭ.З. ЗЕЙНАЛОВА<sup>2</sup>, аспирант<sup>1</sup>ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, г. Махачкала<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический университет» г. Махачкала

## OPTIMIZATION OF THE ANTOCIANS EXTRACTION PROCESS FROM BLACK THORN FRUITS

V.V. PINYASKIN<sup>2</sup>, Candidate of agricultural Sciences, associate ProfessorT.N. DAUDOVA<sup>2</sup>, Candidate of Biological sciences, associate ProfessorT.A. ISRIGOVA<sup>1</sup> Doctor of agricultural Sciences, associate ProfessorL.A. DAUDOVA<sup>1</sup>, Candidate of Biological sciences, associate ProfessorE.Z. ZEYNALOVA<sup>2</sup>, postgraduate<sup>1</sup>Dagestan State Agricultural University, Makhachkala,<sup>2</sup>Dagestan State Technical University, Makhachkala

**Аннотация.** Изучено влияние трех факторов температуры, времени и гидромодуля на экстракцию антоцианов из плодов терна. Использован ротatableльный план для расчета коэффициентов регрессии второго порядка. Определены оптимальные значения факторов экстракции антоцианов.

**Ключевые слова:** терн, антоцианы, экстракция, ротatableльный план

**Annotation.** The influence of three factors of temperature, time and hydronic module on the extraction of anthocyanins from black thorn fruit has been studied. A rotatable plan was used to calculate second-order regression coefficients. The optimal values of anthocyanin extraction factors were determined.

**Keywords:** black thorn, anthocyanins, extraction, rotatable plan

Красители различных форм используются в качестве добавок в пищевой, косметической отраслях [1-5]. Однако синтетические красители, которые в некоторых случаях бывают и канцерогенными, начинают вытесняться натуральными, экологически чистыми нетоксичными, особенно для окрашивания пищевых продуктов, детской одежды.

В настоящее время разрабатываются недорогие технологии извлечения биологически активных соединений из растительных материалов [9,10,11,12,13,14].

Данное исследование посвящено исследованию влияния различных факторов на степень извлечения из плодов терна антоцианов, которые обладают яркими привлекательными цветами и антиоксидантной активностью.

Проведен анализ влияния наиболее значимых факторов на экстракцию антоцианов из плодов терна с определением уравнения регрессии и выявления оптимальных параметров целевой функции. В качестве факторов были выбраны гидромодуль, время и температура экстракции. На основе предварительно проведенных опытов наиболее оптимальным соотношением этанола и воды в гидромодуле принято 50% этанола с добавлением 1% лимонной кислоты.

Для поиска уравнения регрессии в качестве факторов были выбраны гидромодуль ( $X_1$ ), время ( $X_2$ ) и температура ( $X_3$ ). В качестве показателя было выбрано количество (мг) экстрагированных антоцианов ( $Y$ ) на 100г плодов. На основе экспериментальных данных выбраны следующие интервалы варьирования параметров: для гидромодуля (ж:т) 15:1 – 30:1, для времени 150 – 210 мин и температуры 35 – 65°C.

Уравнение регрессии искали в виде полинома второй степени, с учетом эффектов линейного, квадратичного и парного взаимодействия:

$$Y = b_0 + \sum_{i=1}^k b_i x_i + \sum_{i=1}^{k-1} \sum_{j>i}^k b_{ij} x_i x_j + \sum_{i=1}^k b_{ii} x_i^2 \quad (1)$$

При планировании эксперимента был использован ротatableльный план второго порядка Бокса-Хантера [6-7].

Матрица планирования эксперимента представлена в таблице 1.

**Таблица 1- Матрица проведения эксперимента**

N п/п	X <sub>1</sub> , Гидромодуль, ж:т	X <sub>2</sub> , Время, мин	X <sub>3</sub> , Темп-ра, °С	Y, Выход, мг/100г
1	15,0	150,0	35,0	221
2	15,0	150,0	65,0	232
3	15,0	210,0	35,0	243
4	15,0	210,0	65,0	249
5	30,0	150,0	35,0	224
6	30,0	150,0	65,0	269
7	30,0	210,0	35,0	223
8	30,0	210,0	65,0	260
9	9,88	180,0	50,0	235
10	35,1	180,0	50,0	247
11	22,5	129,5	50,0	244
12	22,5	230,4	50,0	250
13	22,5	180,0	24,7	214
14	22,5	180,0	75,2	252
15	22,5	180,0	50,0	264
16	22,5	180,0	50,0	267

Содержание антоцианов определяли спектрофотометрическим методом. Коэффициент 98.2 является молярным абсорбционной способности для растворителя этанол и относится к поглощению смеси антоцианов терна в подкисленной среде при 540 нм.

Спектры записывались при комнатной температуре. Содержание антоцианов рассчитывали

по формуле:

$S_{\text{антоцианов}} = A_{540} \cdot \text{коэффициент разведения} / 98.2$   
 Значимость коэффициентов  $b_0, b_{ij}, b_i, b_{ii}$  определяли по критерию Стьюдента, адекватность полученного уравнения экспериментальным данным – по критерию Фишера. Расчеты проводили с использованием программы Statistica [8]. Результаты расчетов приведены в таблице 2.

**Таблица 2 - Результаты дисперсионного анализа для квадратичной модели**

	SS	сс	MS	F	p
Блоки	8,739	1	8,739	2,4538	0,178024
Гидромодуль, ж:т (b1)	191,812	1	191,812	53,8550	0,000737
Гидромодуль, ж:т (b11)	655,208	1	655,208	183,9628	0,000039
Время, мин(b2)	111,892	1	111,892	31,4158	0,002498
Время, мин(b22)	367,527	1	367,527	103,1905	0,000159
Температура, °C(b3)	1943,278	1	1943,278	545,6137	0,000003
Температура, °C(b33)	1167,255	1	1167,255	327,7298	0,000009
b12	300,125	1	300,125	84,2660	0,000257
b13	528,125	1	528,125	148,2816	0,000066
b23	21,125	1	21,125	5,9313	0,058986
Ошибка	17,808	5	3,562		
Общая SS	4433,750	15			

Уравнение регрессии согласно критерию Фишера F адекватно описывает экспериментальные данные. Все коэффициенты определены с достоверностью ( $p < 0.01$ ), кроме коэффициента  $b_{23}$ . Согласно значения критерия линейности использование в уравнении регрессии только линейных членов недостаточно для адекватного воспроизведения экспериментальных данных.

Поэтому использование квадратичных членов обосновано.

Значения коэффициентов регрессии, а так же 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

	Эффект	Ст.Ош.	t(5)	p	-95,% - Дов.Пред	+95,% - Дов.Пред	Коэф.
Сред/Св.член	265,522	1,333	199,046	0,00000	262,093	268,951	265,522
Блок(1)	-1,501	0,958	-1,566	0,17802	-3,965	0,962	-0,750
Гидромодуль, ж:т (b1)	7,495	1,021	7,338	0,00073	4,869	10,120	3,747
Гидромодуль, ж:т (b11)	-16,899	1,245	-13,563	0,00003	-20,102	-13,696	-8,449
Время, мин(b2)	5,724	1,021	5,605	0,00249	3,099	8,350	2,862
Время, мин(b22)	-12,657	1,245	-10,158	0,00015	-15,860	-9,454	-6,328
Температура, °C(b3)	23,857	1,021	23,358	0,00000	21,231	26,482	11,928
Температура, °C(b33)	-22,556	1,245	-18,103	0,00000	-25,759	-19,353	-11,278
b12	-12,250	1,334	-9,179	0,00025	-15,680	-8,819	-6,125
b13	16,250	1,334	12,177	0,00006	12,819	19,680	8,125
b23	-3,2500	1,334	-2,4354	0,058986	-6,6804	0,1804	-1,6250

Степень влияния факторов на функцию отклика основной вклад в процесс экстрагирования представлена на рис. 1. Как видно из графика антоцианов вносит температура, состав гидромодуля.

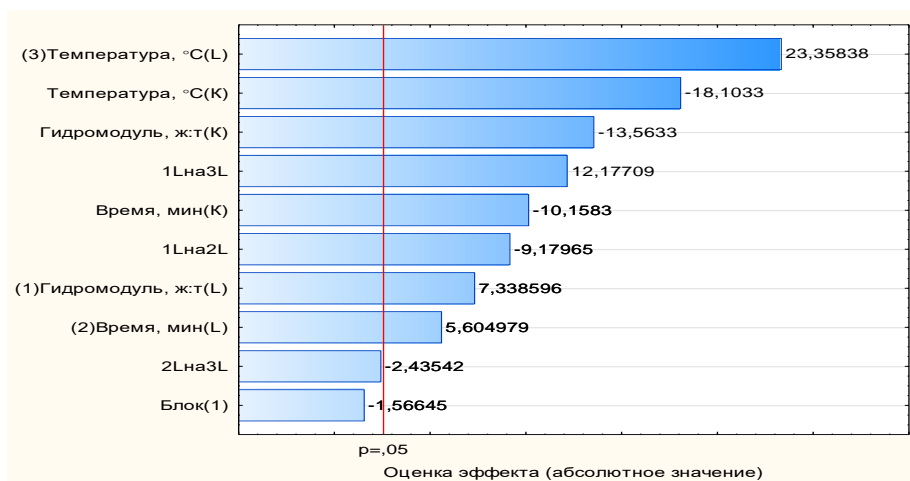


Рисунок 1 - Карта Парето стандартизованных эффектов.

Уравнение регрессии выхода антоцианов от трех факторов примет вид:

$$Y = 265,52 + 3,75X_1 + 2,86X_2 + 11,93X_3 - 6,13X_1X_2 + 8,12X_1X_3 - 1,63X_2X_3 - 8,45X_1^2 - 6,33X_2^2 - 11,28X_3^2 \quad (2)$$

Влияние температуры, гидромодуля и времени экстракции на выход антоцианов

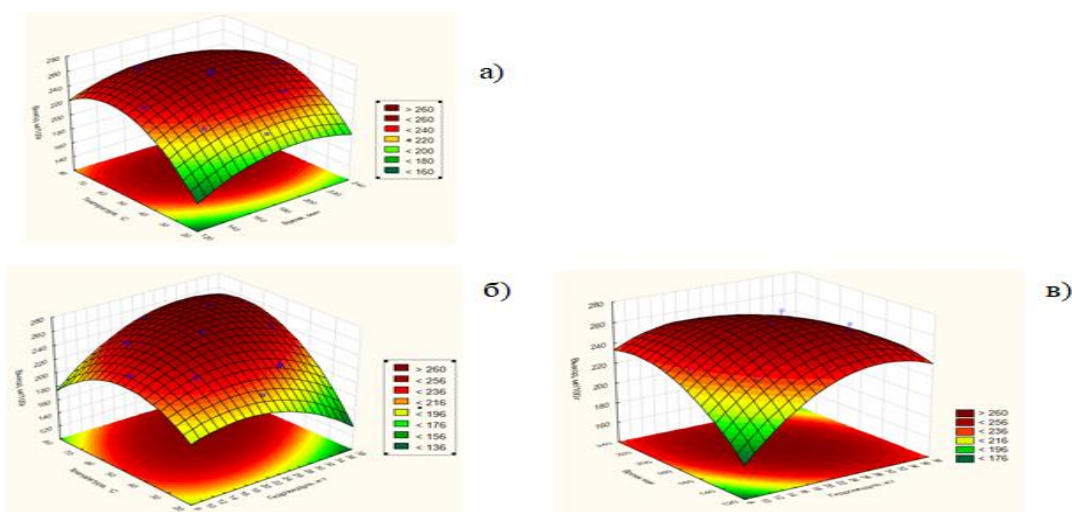


Рисунок 2 - Влияние факторов на выход антоцианов: а) температуры и времени б) гидромодуля и температуры, в) времени и гидромодуля

Как видно из рисунка 2а и таблицы 3 с, увеличением температуры и времени выход антоцианов увеличивается, причем влияние температуры сильнее, чем времени экстрагирования. Вклад квадратичных членов является значимым, причем коэффициенты отрицательные, т.е. кривые проходят через максимум, это связано с тем, что дальнейшее увеличение температуры из-за нестабильности антоцианов приводит к уменьшению их концентрации. Коэффициент корреляции уравнения регрессии (2) с экспериментальными данными составляет 0,99, а среднее квадратичное отклонения  $\approx 1,2$ .

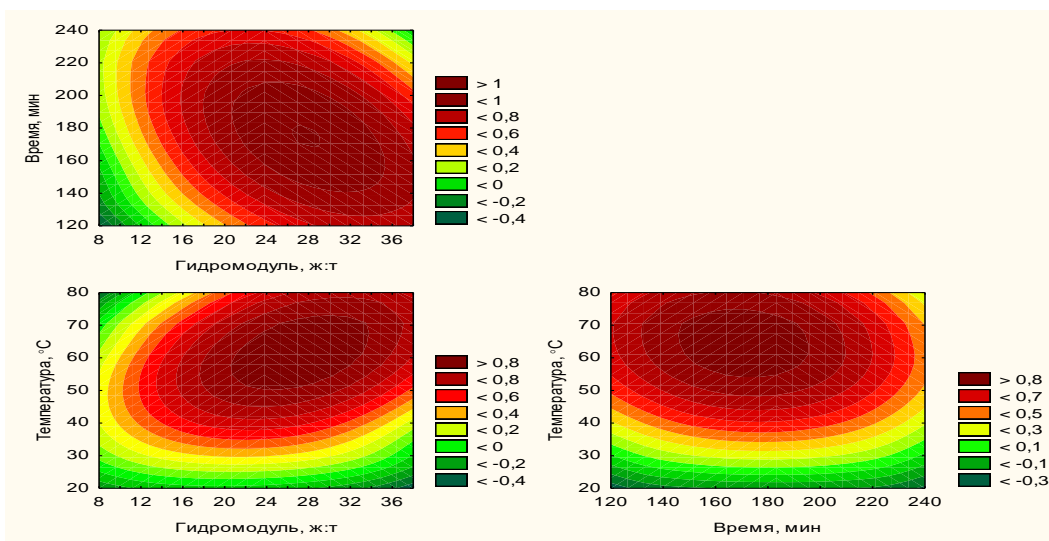
При повышении температуры и разбавлении гидро модуля наблюдается увеличение экстракции

антоцианов (см. рис. 2б и табл. 3). Чем меньше состав гидро модуля и выше температура, тем выше выход красящих веществ.

При фиксированном значении температуры линейные коэффициенты времени и гидро модуля положительные, что подтверждает экспериментальные данные увеличения экстракции при повышении времени и разбавлении гидро модуля (см. рис. 3в и табл. 3).

**Оптимизация параметров**

Для определения оптимальных параметров изучаемых факторов был проведен расчет с использованием функции желательности, нормированной от 0 до 1, с целью максимума выхода антоцианов (рис. 3).

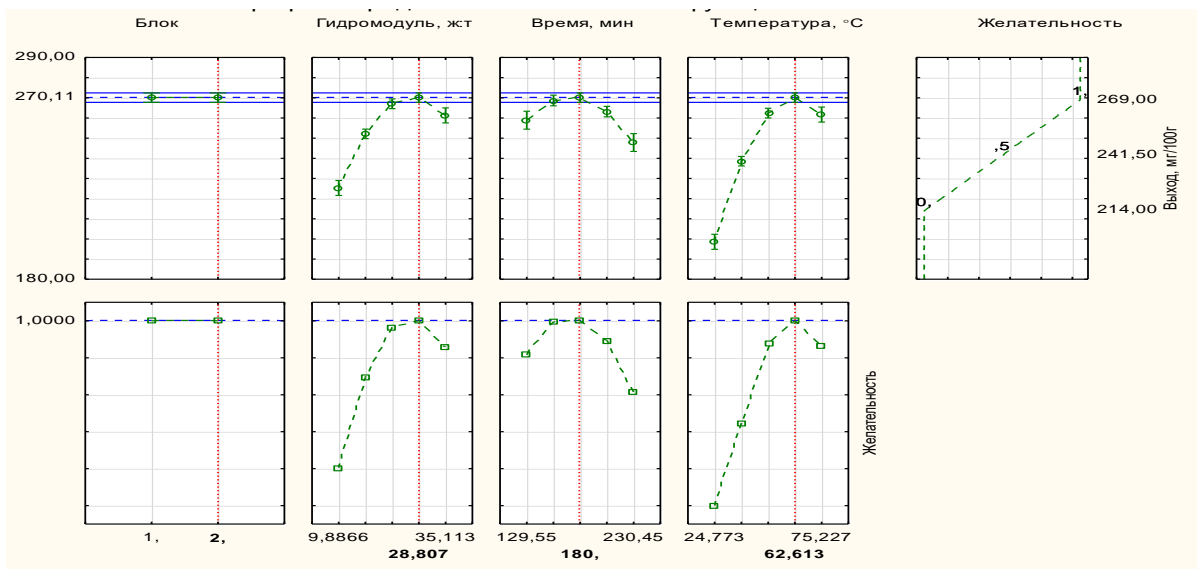


**Рисунок 3 - Поверхности и контуры желательности (методом сплайн-подгонки)**

Как видно из рис. 3, наиболее оптимальные значения параметров с точки зрения критерия желательности -  $>0,8$ : гидро модуль - 1:24 - 1:32,

температура - 55 - 65°C, время - 160 - 200 мин.

На рис. 4 представлены профили предсказанных значений и функции желательности.



**Рисунок 4 - Профили предсказанных значений и функции желательности**

Анализ уравнения регрессии (2) и номограмм (см. рис. 4) показал, что для данной функции существует глобальный максимум в исследуемой области. Оптимальные значения для температуры – 63°C, времени – 180 мин и гидромодуля – 1:29. Выход антоцианов при данных параметрах составляет 269 мг/100г.

#### Выводы:

1. Построена регрессионная модель зависимости экстракции антоцианов из плодов терна от температуры, времени экстракции и гидромодуля.
2. Найдены 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. -1993. - 90(17).- p.7915–7922.
2. Kaur, C., Kapoor, H. C. Antioxidants in fruits and vegetables—the millennium's health. *International Journal of Food Science and Technology*. -2001.-36. -p.703–725.
3. Chaovanalikit, A., Wrolstad, R. E. Total anthocyanins and total phenolics of fresh and processed cherries and their antioxidant properties. *Journal of Food Science*.— 2004. - 69(1). -p.67–C72.
4. P. Bridle, C.F. Timberlake, Anthocyanins as natural food colours-selected aspects, *Food Chem.* 58, 1997, 103–109.
5. 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*. -2007. -14(6). -767–778.
6. Ахназарова С.Л., Кафаров В.В. Методы оптимизации эксперимента в химической технологии. –М.: Высшая школа., 1985. - 327 с.
7. Montgomery D. C. *Design and Analysis of Experiments*, 8th Edition: Wiley. 2012, -752.
8. <https://www.statsoft.ru>
9. Даудова Т.Н., Исригова Т.А., Мукайлов М.Д., Зейналова Э.З., Даудова Л.А., Салманов М.М. Совершенствование технологии получения пищевых красителей из плодов дикорастущего сырья // Проблемы развития АПК региона. - 2017. - Т. 29. - № 1 (29). – С. 120-127.
10. Омариева Л.В., Исригова Т.А. Боярышники Дагестана - ценный источник биологически активных веществ // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. - 2016. - № 116. - С. - 1377.
11. Исригова Т.А., Салманов М.М., Магомедов Л.М. Чем полезен мармелад // Аграрная наука: Современные проблемы и перспективы развития: международная научно-практическая конференция, посвященная 80-летию со дня образования Дагестанского государственного аграрного университета имени М.М. Джамбулатова. - Махачкала, 2012. – С. 1032-1034.
12. Даудова Т.Н., Исригова Т.А., Даудова Л.А., Салманов М.М. Использование вторичных сырьевых ресурсов для получения желто-зеленого пищевого красителя // Инновационное развитие аграрной науки и образования сборник научных трудов: материалы международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию чл.-корр. РАСХН, Заслуженного деятеля РСФСР и ДР, профессора М.М. Джамбулатова. -Махачкала, 2016. – С. 69-73.
13. Исригова Т.А., Салманов М.М., Хамавова Э.С. Консервы для детского и диетического питания "Виноград без кожицы в собственном соку" // Пищевая промышленность. – 2009. - № 3. – С. 41-43.
14. Даудова Т.Н., Исригова Т.А., Салманов М.М., Даудова Л.А., Джалалова Т.Ш., Селимова У.А. Натуральный пищевой краситель из вторичных сырьевых ресурсов // Проблемы развития АПК региона. – 2016. - Т. 25. - № 1-1 (25). – С. 193-196.

#### 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*. – 1993.-90(17). - p.7915–7922.
2. Kaur, C., Kapoor, H. C. Antioxidants in fruits and vegetables—the millennium's health. *International Journal of Food Science and Technology*. -2001. -36. -p.703–725.
3. Chaovanalikit, A., Wrolstad, R. E. Total anthocyanins and total phenolics of fresh and processed cherries and their antioxidant properties. *Journal of Food Science*.-2004.-69(1). -p.67–C72.
4. P. Bridle, C.F. Timberlake, Anthocyanins as natural food colours-selected aspects, *Food Chem.* 58, 1997, 103–109.
5. 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*. -2007. -14(6). -767–778.
6. Akhazarova S.L., Kafarov V.V. *Methods of experiment optimization in chemical technology*. - M.: High School., 1985. 327 p.
7. Montgomery D. C. *Design and Analysis of Experiments*, 8th Edition: Wiley. 2012, 752.
8. <https://www.statsoft.ru>
9. Daudova T.N., Isrigova T.A., Mukailov M.D., Zeynalova E.Z., Daudova L.A., Salmanov M.M. Improving the technology of obtaining food dyes from the fruits of wild-growing raw materials // Problems of development of the agro-industrial complex of the region. -2017. -V. 29. -No. 1 (29). -Pp. 120-127.
10. Omarieva L.V., Isrigova T.A. Hawthorn of Dagestan is a valuable source of biologically active substances // Polythematic network electronic scientific journal of the Kuban State Agrarian University. -2016. -No. 116. -P. 1367-1377.

11. Isrigova T.A., Salmanov M.M., Magomedov L.M. Why marmalade is useful? // In the collection: Agrarian Science: Modern Problems and Development Prospects International Scientific and Practical Conference dedicated to the 80th anniversary of the founding of the Dagestan State Agrarian University named after M.M. Dzhambulatova. 2012. –p. 1032-1034.

12. Daudova T.N., Isrigova T.A., Daudova L.A., Salmanov M.M. The use of secondary raw materials to obtain a yellow-green food dye // In the collection: Innovative development of agricultural science and education collection of scientific papers of the International Scientific and Practical Conference dedicated to the 90th anniversary of Corresponding Member of the Russian Academy of Agricultural Sciences, Honored Scientist of the RSFSR and the Republic of Dagestan, Professor M.M. Dzhambulatov. 2016. p. 69-73.

13. Isrigova TA, Salmanov MM, Khamavova E.S. Canned food for children and dietary food "Grapes without peel in own juice" // Food industry. 2009. № 3. S. 41-43.

14. Daudova T.N., Isrigova T.A., Salmanov M.M., Daudova L.A., Dzhalalova T.Sh., Selimova U.A. Natural food dye from secondary raw materials // Problems of development of the agroindustrial complex of the region. 2016. V. 25. No. 1-1 (25). Pp. 193-196.

УДК 663.4:663.423

### СПОСОБЫ ОХМЕЛЕНИЯ ПИВНОГО СУСЛА РАЗЛИЧНЫМИ ХМЕЛЕВЫМИ ПРЕПАРАТАМИ

**М.Б ХОКОНОВА, д-р. с.-х.н., профессор**

**И.Б. ШОГЕНОВА, канд. с.-х.н., доцент**

**ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский ГАУ имени В.М. Кокова», г. Нальчик**

#### *METHODS OF HOPING OF THE BEER MUST BY DIFFERENT HOP PREPARATIONS*

**M.B. KHOKONOVA, Doctor of Agricultural Sciences, Professor**

**I.B. SHOGENOVA, Candidate of agricultural sciences, associate professor**

**V.M. Kokov Kabardino-Balkarian State Agrarian University, Nalchik**

**Аннотация.** Работа посвящена изучению норм и способов внесения хмеля и хмелевых препаратов в пивное сусло и их влияние на физико-химические показатели пива. С целью разработки наиболее рационального способа переработки хмеля, повышающего эффективность использования горьких веществ, исследованы способы охмеления сусла, наряду с шишковым хмелем, различными хмелевыми препаратами. Установлено, что целесообразнее вносить последнюю порцию хмеля в пивное сусло за 10 минут до окончания кипячения, т.к. дубильные вещества солода при взаимодействии с белками остаются в растворе, придавая суслу специфический вкус. С увеличением времени охмеления сусла потери горьких веществ возрастают при производстве пива в среднем на 1,1-10,4 %. Определено, что содержание горьких веществ в хмеле зависит от сортовых особенностей, а пивоваренная ценность хмеля определяется содержанием кислот. Использование различных хмелевых препаратов в небольших количествах не влияет на физико-химические показатели пивного сусла. При использовании для охмеления сусла брикетированного хмеля с заменой им шишкового хмеля в количестве до 15 % экономия хмеля составляет 5,2 % и с увеличением количества вводимого брикетированного хмеля от 10 до 15 % наблюдается явная тенденция к увеличению общей экономии хмеля. Для сохранения ценных компонентов хмеля и большего эффективного применения его в пивоварении возможно использование хмелевых порошков и экстрактов. По сравнению с хмелем в шишках эти продукты имеют следующие преимущества: высокое использование горьких веществ при хранении и уменьшение расходов на транспортирование.

**Ключевые слова:** хмель, хмелевые препараты, режим внесения, пивоварение, качество, технология.

**Abstracts.** The work is devoted to the study of the norms and methods of making hops and hop preparations in the beer wort and their influence on the physico-chemical indicators of beer. In order to develop the most rational method of processing hops that increase the efficiency of using bitter substances, the methods of hopping the wort along with the cone hop with various hop preparations have been investigated. It has been established that it is more expedient to bring the last portion of hops into the beer wort 10 minutes before the end of boiling, since tannins malt, when interacting with proteins remain in solution, giving the wort a specific taste. With an increase in the time for hopping the wort, the loss of bitter substances increases during the production of beer by an average of 1.1-10.4%. It is determined that the content of bitter substances in hop depends on the varietal characteristics, and the brewing value of the hop is determined by the acid content. The use of various hop preparations in small quantities does not affect the physicochemical parameters of the beer wort. When used for hopping wort briquetted hops with replacement of cone hops in the amount of up to 15%, the hops savings amount to 5.2%, and with an increase in the number of briquetted

*hops injected from 10 to 15%, there is a clear tendency to increase the total hops savings. To preserve the valuable components of the hop and its more effective use in brewing, it is possible to use hop powders and extracts. Compared with hops in cones, these products have the following advantages: high use of bitter substances during storage and reduced transportation costs.*

**Key words:** hops, hop preparations, application mode, brewing, quality, technology.

**Введение.** Хмель является одним из главных видов специфического сырья для изготовления пива. Поэтому от свойства хмеля и препаратов, получаемых из него, зависят как свойства пива, так и эффективность пивоваренного производства в целом [8,17].

Использование хмеля в пивоварении придает пиву, в особенности более охмеленным сортам, специфичный горьковатый привкус (за счет кислот) и запах, которых создают эфирные масла хмеля [9]. Также хмель – естественный консервант, он увеличивает пенообразующую дееспособность пива, способствует осветлению суслу и готового продукта за счет осаждения белков [10].

Оптимальный метод дозы хмеля при кипячении суслу с хмелем имеет особое значение для свойств и качеств пива. Хмелевой привкус прячет почти недочеты, какие нередко видятся в пиве [2].

Целью работы являлось исследование воздействия режимов и методик охмеления на высококачественные характеристики пивного суслу.

Использование хмеля в пивоварении придает продукту специфический горький вкус и аромат, которых создают эфирные масла хмеля. Также хмель – натуральный консервант, он повышает пенообразующую способность пива, способствует осветлению суслу и готового продукта за счет осаждения белков [2, 7].

При изготовлении порошкообразного и гранулированного хмеля предварительно уменьшают содержание воды в шишковом хмеле, высушивая его воздухом при 20 – 25°C, затем при 40 – 50°C, позже снижают температуру до 7 – 9°C [5].

Из 100 кг сырого хмеля выходит 90 кг хмелевого порошка. При производстве гранул, обогащенных лупулином, выход готового продукта составляет 45 кг на 100 кг сырья [1].

Содержание горьких веществ в хмеле зависит от сортовых особенностей, пивоваренную ценность хмеля определяют по содержанию в нем  $\alpha$ -кислот [3].

**Объекты и методы исследований.** В качестве объектов исследований служили шишковый хмель из

Германии с кислотами 5,7 %, брикетированный хмель отечественного изготовления с кислотами 3,14 %, лабораторное сусло на разных стадиях приготовления пива и готовое пиво.

Хмель расценивали в согласовании с ГОСТ 21947-76 «Хмель прессованный. Технические условия».

Общий процент применения хмелевых смол при производстве пива чрезвычайно маленький. Потери горьких веществ на отдельных участках изготовления пива незначительны, и в готовом пиве остается только 20 – 25 % от всеобщего числа поступивших горьких веществ хмеля.

Оптимальный метод дозировки хмеля при классическом кипячении суслу с хмелем имеет основной критерий для его охмеления.

Задача хмеля в суслотварочном котле производилась в 2-3 приема.

Сусло охмеляли следующими способами:

- 50 % хмеля – к первому суслу,
- 50 % – за 30 мин. до конца кипячения суслу,
- 25 % хмеля – к первому суслу,
- 50 % – в начале кипячения суслу,
- 25 % – за 30 мин. до конца кипячения суслу,
- 50 % хмеля – к первому суслу,
- 25 % – в начале кипячения,
- 25 % – за 30 мин. до конца кипячения.

Продолжительность кипячения суслу с хмелем во всех случаях составляла 120 мин., pH используемой для затирания воды 7,2.

Задачу брикетированного хмеля осуществляли введением его в суслотварочный котел в два приема:

- 80 % брикетированного хмеля – за 60 минут до конца кипячения;
- 20 % - за 30 минут до конца кипячения.

Шишковый хмель задавали в три приема по 3-ей методике (50 % хмеля – к главному суслу, 25 % - в начале кипячения, 25 % - за 30 минут до конца кипячения).

**Результаты исследований.** Рассмотрим режимы внесения хмеля в пивное сусло (табл. 1).

**Таблица 1 - Характеристики режимов внесения гранулированного хмеля**

Режим внесения хмеля*	Горечь, ед.	Оценка, балл	Место
20	22,60	44	2
10	20,90	55	1
5	20,00	41	3
В конце кипячения	19,60	34	4

\* Время до окончания кипячения, мин.

По полученным данным, целесообразнее вносить последнюю порцию хмеля в пивное сусло за 10 минут до окончания кипячения, т.к. дубильные вещества солода, при взаимодействии с белками остаются в растворе,

придавая суслу специфический вкус.

Для улучшения вкусовых свойств пива сначала кипятили сусло без хмеля [4]. С целью определения потерь горьких веществ хмеля при охлаждении



охмеленного сусла из отстойного чана через любой час отбирались пробы охлажденного сусла, в которых находили содержание изогумулона и определяли потери горьких веществ. Максимальным временем охлаждения сусла в опытах принято – 6 часов (табл.2).

**Таблица 2 - Содержание горьких веществ в охмеленном сусле в зависимости от времени его охлаждения**

№№ опытов	Время охлаждения сусла, час.	Содержание изогумулона в сусле, мг/л	Потери горьких веществ, %	Общие потери при охлаждении, %
1	0	20,98	-	10,79
	1	20,57	1,95	
	2	20,30	3,26	
	3	19,90	4,98	
	4	19,55	5,23	
	5	19,27	8,40	
	6	18,81	10,79	
2	0	26,08	-	10,57
	1	25,84	0,92	
	2	25,76	1,23	
	3	24,87	4,68	
	4	24,70	5,36	
	5	24,00	8,19	
	6	23,43	10,57	
3	0	22,99	-	11,18
	1	22,70	1,26	
	2	22,13	3,77	
	3	22,07	4,04	
	4	21,73	5,58	
	5	21,04	8,76	
	6	20,53	11,18	

Полученные данные подтверждают сведения о том, что с увеличением времени охмеления сусла потери горьких веществ увеличиваются при производстве пива в среднем на 1,1-10,4 %.

Технология охмеления сусла методом добавки в него хмеля в шишках дает вероятность применять горькие вещества хмеля только до 20 – 40 % от содержащихся в исходном хмеле [6, 11 – 13].

Рациональный метод дозирования хмеля при кипячении сусла с хмелем имеет принципиальное значение для характеристики пива. Хмелевой привкус маскирует почти все недостатки, какие нередко присутствуют в пиве [15].

Показатели пива, полученного с использованием различных хмелевых препаратов, приведены в таблице 3.

**Таблица 3 - Физико-химические показатели пива с использованием хмелевых препаратов**

Показатель	Шишковый хмель	Хмелевой порошок	Концентрированный порошок	Стандартный экстракт	Экстракт смол	Порошкообразный экстракт
Цветность, ц.е.	7,5	7,5	7,3	7,3	7,1	7,0
pH	4,45	4,45	4,42	4,38	4,35	4,35
Горечь, ед.	30,7	31,0	30,2	30,5	29,8	31,6
Полифенолы, мг/л	185,0	180,0	165,0	158,0	145,0	149,0
Антоцианогены, мг/л	55,0	55,0	48,0	45,0	42,0	42,0
Пеностойкость, с	124,0	123,0	126,0	126,0	128,0	128,0

Данные таблицы показывают, что использование различных хмелевых препаратов в небольших количествах не влияет на физико-химические показатели пивного сусла.

При использовании для охмеления сусла брикетированного хмеля с заменой им шишкового хмеля в количестве до 15 % экономия хмеля составляет 5,2 % и с увеличением количества вводимого брикетированного хмеля от 10 до 15 % наблюдается явная тенденция к увеличению общей

экономии хмеля (от 4,6 до 5,2 %).

В связи с непрерывно повышающимися требованиями к качеству выпускаемого пива, разработке способов равномерного и стабильного его охмеления методом внедрения оптимальных методик переработки хмеля с минимальными потерями горьких веществ на производственных стадиях оно не утрачивает собственной актуальности и требует совершенствования методик повышения эффективности применения горьких веществ хмеля

[14,16].

**Заключение.** Таким образом, с целью разработки наиболее рационального способа переработки хмеля повышающего эффективность использования горьких веществ исследованы способы охмеления суслу наряду с шишковым хмелем различными хмелевыми препаратами. Для сохранения ценных компонентов хмеля и большего эффективного применения его в пивоварении

возможно использование хмелевых порошков и экстрактов. По сравнению с хмелем в шишках эти продукты имеют следующие преимущества: высокое использование горьких веществ при хранении; уменьшение расходов на транспортирование и т.д. Поэтому на практике допускается применение 30% гранулированного хмеля, 30% экстрактов хмеля и только 40% хмеля в шишках.

#### Список литературы

1. Александровский С.А. Материально-сырьевые расчеты пищевых производств / учебное пособие. Казань: Издательство КНИТУ, 2012. - 132 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru>
2. Ашапкин В.В. Контроль качества продукции физико-химическими методами: учеб. пособие для студ. вузов.- М.: ДеЛи принт, 2005. - 124 с.
3. Биохимия / под. ред. Северина Е.С. 5-е изд., испр. и доп. -М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008. - 316 с.
4. Домарецкий В. А. Технология экстрактов, концентратов и напитков из растительного сырья / учебное пособие для вузов.- М.: ФОРУМ, 2007. - 444 с.
5. Елизарова Л. Г. Алкогольные напитки : учебник для вузов. М.: Экономика, 1997. - 175 с.
6. Качмазов Г.С. Дрожжи бродильных производств: практическое руководство. - СПб.: Лань, 2012. - 224 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com>
7. Кунце В. Технология солода и пива. - СПб.: Профессия, 2009. - 1064 с.
8. Меледина, Т.В. Сырье и вспомогательные материалы в пивоварении: учеб. пособие. -СПб.: Профессия, 2003. - 304 с.
9. Мукайлов М.Д., Хоконова М.Б. Технология и оборудование бродильных производств / учебное пособие. - Нальчик: Изд-во М. и В. Котляровых, 2015. - 203 с.
10. Про напитки / учебное пособие. - М.: ЭКСМО, 2010. - 256 с.
11. Спиртовая, дрожжевая и ликероводочная промышленность / Обзорная информация. Выпуск 5. М.: АгроНИИТЭИПП, 1992. - 40 с.
12. Технология пищевых производств / под. ред. А.П. Нечаева. - М.: Колос, 2007. - 189 с.
13. Третьяк Л.Н. Технология производства пива с заданными свойствами: монография. - СПб.: Профессия, 2012. - 463 с.
14. Фараджева Е.Д., Федоров В.А. Общая технология бродильных производств: учеб. пособие. М.: Колос, 2002. - 408 с.
15. Фараджева Е.Д. Прогрессивные методы интенсификации технологических процессов солода: учеб. пособие. -Воронеж: ВГТА, 2001. - 421 с.
16. Экспертиза напитков: учебное пособие. -Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2001. - 384 с.
17. Grujic O.S., Pejin J., Przulj N.M. The effects of winter barley variety and technological factors during malting of malt quality. APTEFF, 2005. V.36: 33-41.
18. Салманов М.М., Исригова Т.А., Джалалова Т.Ш. Основные направления научной деятельности кафедры товароведения, технологии продуктов и организации общественного питания // Инновационное развитие аграрной науки и образования: сб. науч. трудов. - Махачкала, 2016. - С. 230-234.

#### References

1. Aleksandrovsky S.A. Material and raw material calculations of food production / training manual. Kazan: KNITU Publishing House, 2012. 132 p. [Electronic resource]. - Access mode: <http://biblioclub.ru>
2. Ashapkin V.V. Product quality control by physico-chemical methods / studies. allowance for stud. universities. - M. DeLi Print, 2005. 124 p.
3. Biochemistry / under. ed. Severina E.S. 5th ed., Rev. and add. - M. : GEOTAR-Media, 2008. 316 p.
4. Domaretsky V. A. Technology of extracts, concentrates and drinks from vegetable raw materials / teaching aid for universities. -M. : FORUM, 2007. 444 p.
5. Elizarova L.G. Alcoholic beverages / textbook for universities. - M. : Economics, 1997. 175 p.
6. Kachmazov G.S. Fermenting Yeast: A Practical Guide. St. Petersburg: Lan, 2012. 224 p. [Electronic resource]. - Access Mode: <http://e.lanbook.com>
7. Kunze V. Technology of malt and beer.- Spb.: Profession, 2009. 1064 p.
8. Meledina, T.V. Raw materials and auxiliary materials in brewing: studies. allowance.- SPb. : Profession, 2003. 304 p.
9. Mukailov MD, Khokonova M.B. Technology and equipment for fermentation production / training manual. Nalchik: Publishing House of M. and V. Kotlyarov, 2015. 203 p.
10. About drinks / study guide. - M. : Ecmo, 2010. 256 p.
11. Alcohol, yeast and alcoholic beverage industry / Overview information. Issue 5. M. : AgroNIEEEIPP, 1992.

40 p.

12. *Technology of food production / under. ed. A.P. Nechaev. - M. : Kolos, 2007. 189 p.*

13. *Tretyak L.N. Beer production technology with desired properties: monograph. S Petersburg: Profession, 2012. -463 p.*

14. *Faradzheva E.D., Fedorov V.A. General technology of fermentation production / studies. allowance.- M. : Kolos, 2002. 408 p.*

15. *Faradzheva E.D. Progressive methods for the intensification of malt technological processes / studies. allowance. Voronezh: VGTA, 2001. 421 p.*

16. *Examination of drinks / study guide. Novosibirsk: Sib. univ Publishing house, 2001. 384 p.*

17. *Grujic O.S., Pejin J., Przulj N.M. Barley variety and technological factors during malting of malt quality. APTEFF, 2005. V.36: 33-41.*

18. *Salmanov MM, Isrigova T.A., Dzhalalova T.Sh. The main directions of scientific activity of the department of commodity research, technology products and catering // //In the collection: Innovative development of agrarian science and education.- Makhachkala, 2016. - Pp. 230-234.*

**СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ**

Т.Б. Алибеков	г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 180, тел.: 89894406813
И.Р. Астарханов, Т.С. Астарханова, Л.И. Алибалаева, С.Ш. Алибалаев, И. П. Велиева, А.З. Магомедов	г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 180, тел.:89094796648
А.А. Айтемиров, Т.Т. Бабаев, М.Б. Халилов, Ф.Б. Омаров	367032, Россия, РД, г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 180. E-mail: aytimir951@mail.ru
Б.А. Баташева, В.И.Ибишева, Р.А. Абдуллаев, О.Н. Ковалева, И.А. Звейнек, Е.Е. Радченко	г. Дербент, тел.: 89285911785
А.А.Батукаев, Э.А. Собралиева, М.С.Батукаев, Д.О.Палаева, М.Ш.Идрисова	г.Грозный,е-mail: batukaevmalik@mail.ru
Ш.Б. Байрамбеков, Н.К. Дубровин, М.Ю. Анишко	416341, Астраханская область, г. Камызяк, ул. Любича, д. 16. Тел.89275509172
В.В. Бородычев, Д.С. Магомедова, М.Н. Лытов	г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 180, тел.: 89640167550
Е.Г. Гаджимустапаева	368600, Республика Дагестан, Дербентский район, с. Вавилово. E-mail: yir-evg-gajimus@yandex.ru
А.Ш. Гимбатов, М.М. Кудачова, А.М. Омарова	г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 40, тел.: 89604214086
Г.Р. Гаджибабаев, Б.И. Шихсаидов, И.Б. Магарамов, М.Г. Абдулнатилов, И.Ш. Бамматов, М.С. Седрединов	367032, Россия, РД, г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 180.Тел.:89285856658
Г.Д. Догеев, М.Б. Халилов	367032, Россия, РД, г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 180. E-mail: mag.khalilov@yandex.ru
М.Н. Дадашев, В.А.Крупнов	г. Москва.Тел.8903-243-70-44
Р.Ш. Заремук, А.А. Кочубей	aleksandr.kochubey.93@mail.ru
Р.А. Казиев, П.М. Ахмедова, М.М. Дагужиева	nival956@mail
М.-Р.А. Казиев, С.А. Теймуров	nival956@mail
Р.Э. Казахмедов	marina.0666@mail.ru
Е.Г. Кипаева, Д.С. Кадралиев, З.С. Щебарскова, К.В. Исаев	416341, Астраханская область, г. Камызяк, ул. Любича, д. 16. Тел.89275509172
М. Р. Мусаев, А.А. Магомедова, З.М. Мусаева, Ш. Ш. Омариов, З.М.Хасаева	г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 40, тел.: 89604214086
И.Б. Магарамов, Б.И. Шихсаидов, М.Г. Абдулнатилов, Г.Р. Гаджибабаев, И.И. Кузнецова	г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 180, тел.: 89285856659
Р.Р. Мазанов, В.А. Рудаков, Ю.С. Уржумова, К.А. Дегтярева, А.М. Бондаренко, С.А. Тарасьянц	367032, Россия, РД, г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 180. E-mail:mazanov.rus@mail.ru
М. Р. Мусаев, К. Б. Абакаров, А.А. Магомедова, З.М. Мусаева	г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 40, тел.: 89604214086
А. Г. Макарова, Г.П. Малых, А.С. Магомадов, А.А. Батукаев	г. Грозный, E-mail: batukaevmalik@mail.ru
М.Д. Омаров, З.М. Омарова, О.Г. Белоус	г. Сочи. E-mail: zuly_om@mail.ru
Ю.Н. Плескачев, Г.В. Черноморов, Н.А. Бугреев, А.А. Панов, Е.А. Скороходов	г. Волгоград
О.В. Панфилова, О.В. Калинина, О.Д. Голяева, Т.Н. Ашурбекова	302530, Россия, Орловская область, Орловский район, д.Жилина E-mail: us@vniispk.ru
В.А. Рудаков, Р.Р. Мазанов, Ю.С. Уржумова, К.А. Дегтярева, О.А. Волохова, А.М. Бондаренко, С.А. Тарасьянц	367032, Россия, РД, г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 180. E-mail:mazanov.rus@mail.ru
В.А. Рудаков, Р.Р. Мазанов, Ю.С. Уржумова, К.А. Дегтярева, А.Н. Паненко, С.А. Тарасьянц	367032, Россия, РД, г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 180. E-mail: mazanov.rus@mail.ru
А.Н. Раджабов, Р.А. Раджабов	367032, Россия, РД, г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 180. E-mail:rasim05@list.ru
А.С. Соколов, Ш.Б. Байрамбеков, М.Ю. Анишко	E-mail:sspmaster@mail.ru: yniioob-100@mail.ru
В.И. Трухачев, А.Н. Есаулко, Т.С. Айсанов	E-mail:aesaeco@yandex.ru

<i>Ежеквартальный научно-практический журнал</i>	<b>ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ АПК РЕГИОНА №2 (38), 2019 г</b>	305
С.Г. Ханмагомедов, Н.А. Улчибекова, Т.Н. Ашурбекова	г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 180, тел.:	89285267077
Ю. И. Шахмедова, Г. И. Нестеренко	Астраханская область, г. Камызяк	E-mail: juliadedova1050@rambler.ru
А.З. Шихмурадов		sef121263@mail.ru
А.А.Алиев, З.М.Джамбулатов, К.А.Карпущенко, Б.М. Гаджиев, Р.М. Бакриева, А.М Дагаева, К. М. Магомедов	367032, Россия, РД, г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 180.	E-mail: gamid-utamish@mail.ru
Ф.Г.Астарханов, А.Н. Хасаев, Ф.Н. Дагирова, Н.Р.Телевова	367032, Россия, РД, г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 180.	E-mail:
Х.А.Ахмедрабаданов, М.Г.Муслимов	367032, Россия, РД, г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 180.	E-mail:
М. О. Баратов, З.М.Джамбулатов, О. П. Сакидибиров, Б.М-С. Гаджиев, Г.А.Джабарова, Э. А. Вердиева, П. С. Гусейнова	367032, Россия, РД, г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 180.	E-mail:etbotlih@mail.ru
М.Ю. Гладких, О.В. Кузнецова		E-mail:razvedenie@timacad.ru; marianna@timacad.ru
З.М. Джамбулатов, М. О. Баратов, О. П. Сакидибиров	367032, Россия, РД, г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 180.	E-mail:etbotlih@mail.ru
Ш.С. Дибиров	367032, Россия, РД, г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 180.	
А.К. Кадиев, Р.А.Кадиева	367032, Россия, РД, г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 180.	
Т.Б.Каргачакова, А.И.Чикалёв, Ю.А. Юлдашбаев		E-mail:zoo@timacad.ru zoo@rgan-msha_ru
Д.Г.Катаева	367032, Россия, РД, г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 180.	E-mail:kataeva690286@mail.ru
Х.М. Кебедов	367032, Россия, РД, г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 180.	E-mail:patimat.kebedova.60@mail.ru
Э.Б. Лиджиев, С.С. Маштыков, О.Ш. Кедеева		Калмыкия, E-mail: eduard.lijiev@yandex.ru
Б.М. Махиева, Г. М. Магомедшапиев, М.М. Зубаирова, С.Ш. Абдулмагомедов	367032, Россия, РД, г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 180.	E-mail:zubairowa@mail.ru
И.В. Мусаева, М.Д. Мукайлов, Т.А. Исригова, А.Б. Алиев, Б.И. Шихшабекова, А.Д. Гусейнов, А.С. Абдусамадов, Е.М. Алиева	367032, Россия, РД, г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 180.	E-mail:dgsha-bio@mail.ru
Р.М.Чавтараев, М.М.Садыков, Ш.М. Шарипов, М.П.Алиханов, О.А.Гасангусейнов	367032, Россия, РД, г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 180.	E-mail:mugudin2017@mail.ru
Е. В. Аверьянова, А. С. Копылова	659305, Алтайский край, г. Бийск, ул. Имени Героя Советского Союза Трофимова, 27.Тел.:89059834043	
Ф.А. Бисчокова, И.Б. Шогенова		E-mail:katrin0405@bk.ru
О.К. Власова, Е.С. Магомедова		E-mail:olastgau@mail.ru
Г.С. Дабузова, П.А. Алигазиева, Ш.К. Омаров, С.М. Алимагомедова	367032, Россия, РД, г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 180.	E-mail:p.aligazieva@mail.ru
И.М. Жаркова, А.В. Гребенщиков, В.Г. Густинович		zharir@mail.ru
Т.А. Исригова, З.М. Джамбулатов	367032, Россия, РД, г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 180.	E-mail:isrigova@mail.ru
Л.Р. Ибрагимова, Т.А. Исригова, М.Н. Исламов	367032, Россия, РД, г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 180.	E-mail:isrigova@mail.ru
Т.П. Кобозева, У.А. Делаев, У.Г. Зузиев, И.Я. Шишхаев, М.М.Салманов		zuziev@mail.ru
М.Д.Мукайлов, М.Э.Ахмедов, А.Ф.Демирова, В.В. Пиняскин, Р.А.Рахманова	г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 180, тел.:	89094869605
Н.А. Мунгиева, И.М. Ашурбеков, Н.М. Мусаева	367032, Россия, РД, г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 180.	E-mail:mungi@mail.ru
В.В. Пиняскин, Т.Н. Даудова, Т.А. Исригова, Л.А.Даудова, Э.З.Зейналова	367032, Россия, РД, г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 180.	E-mail:daudova-leyla@mail.ru
М.Б. Хоконова, И.Б. Шогенова		dinakbgsha77@mail.ru

**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 дискете 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 подписан 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 (Заклучение)

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  
№ 2(38), 2019

Ответственный редактор Т.Н. Ашурбекова  
Компьютерная верстка Е.В. Санникова  
Корректор Р.В. Абдуселимова

На журнал можно оформить подписку в любом отделении Почты России,  
а также в бухгалтерии ФГБОУ ВО «Дагестанский ГАУ». Подписной индекс 51382.