

DOI 10.52671/20790996_2023_2

ISSN 20790996

ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ АПК РЕГИОНА

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

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

Основан в 2010 году
4 номера в год

выпуск
2023 – № 2 (54)

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

- 4.1.1. Общее земледелие и растениеводство (сельскохозяйственные науки);
- 4.1.3. Агрехимия, агропочвоведение, защита и карантин растений (сельскохозяйственные науки);
- 4.1.4. Садоводство, овощеводство, виноградарство и лекарственные культуры (сельскохозяйственные науки);
- 4.2.1. Патология животных, морфология, физиология, фармакология и токсикология (ветеринарные науки);
- 4.2.3. Инфекционные болезни и иммунология животных (ветеринарные науки);
- 4.2.4. Частная зоотехния, кормление, технологии приготовления кормов и производства продукции животноводства (сельскохозяйственные науки);
- 4.2.5. Разведение, селекция, генетика и биотехнология животных (сельскохозяйственные науки);
- 4.3.3. Пищевые системы (технические науки).

Журнал включен в перечень рецензируемых научных изданий ВАК, в базу данных Международной информационной системы по сельскому хозяйству и смежным отраслям AGRIS, РИНЦ, размещен на сайтах: даггау. рф; ark05ru; elibrary.ru; agrovuz.ru; e.lanbook.com.

С января 2016 года всем номерам и статьям 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. Издается с 2010 г. Периодичность – 4 номера в год.

Адрес учредителя:

367032, Россия, РД, г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 180. Дагестанский ГАУ.

Тел./ факс: (8722) 67-92-44; 89064489122; **E-mail:** daggau@list.ru; **Web-сайт:** <https://daggau.pф>

Редакционный совет:

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

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

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

Овчинников А.С. – д-р с.-х. наук, профессор, академик РАН (Волгоградский ГАУ).

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

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

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

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

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

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

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

Редакционная коллегия

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

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

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

Куркиев К.У.-д-р биол. наук, профессор

Астарханова Т.С.-д-р с.-х. наук, профессор

Мусаев М.Р.-д-р биол. наук, профессор

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

Атаев А.М. – д-р вет. наук, профессор

Зухрабов М.Г. – д-р вет. наук, профессор

Алигазиева П.А.– д-р с.-х. наук, профессор

Ахмедханова Р.Р.– д-р с.-х. наук, профессор

Ахмедов М.Э. – д-р техн. 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; **Web-сайт:** <https://apk05.ru>

Адрес издателя:

367032, Россия, РД, г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 180. Дагестанский ГАУ;

Web-сайт: <https://apk05.ru> Тел./ факс: (8722) 67-92-44; 89064489122; **E-mail:** dgsnauka@list.ru.

Адрес типографии:

367032, Россия, РД, г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 176

Тел.: 89288676314; **E-mail:** dgsha_tip@mail.ru

СОДЕРЖАНИЕ

Агрономия (сельскохозяйственные науки)	
АСТАРХАНОВА Т. С., БЕРЕЗНОВА Е. В. - ПРОДУКТИВНОСТЬ ПЕРСПЕКТИВНЫХ СОРТОВ ЧИНЫ ПОСЕВНОЙ В УСЛОВИЯХ ПРЕДГОРНОГО ДАГЕСТАНА	7
АШУРБЕКОВА Т.Н., АСТАРХАНОВА Т.С. - ВЛИЯНИЕ БИОПРЕПАРАТОВ НА УРОЖАЙНОСТЬ ТОМАТОВ	10
АСТАРХАНОВА Т.С., ТАКАЕВА М.А. - ВЛИЯНИЕ СРОКОВ ПОСЕВА И СТИМУЛЯТОРОВ РОСТА НА УРОЖАЙНОСТЬ КАЛЕНДУЛЫ ЛЕКАРСТВЕННОЙ	13
АСТАРХАНОВ И.Р., АСТАРХАНОВА Т. С., АЛИБАЛАЕВ Д. А., АБАСОВ А.А. - ДИНАМИКА ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ ТЁМНО-КАШТАНОВОЙ ПОЧВЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ДОЗ И СПОСОБОВ ВНЕСЕНИЯ ОРГАНИЧЕСКОГО УДОБРЕНИЯ	21
АСТАРХАНОВА Т.С., ТАКАЕВА М.А. - ОСОБЕННОСТИ ВЫРАЩИВАНИЯ РОМАШКИ АПТЕЧНОЙ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБАХ ПОСЕВА И СТИМУЛЯТОРАХ РОСТА	25
АСТАРХАНОВ И.Р., РАДЖАБОВА З.А., ШАБАНОВА М.М. - ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ РАСТИТЕЛЬНЫХ ЭФИРНЫХ МАСЕЛ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ФИТОСАНИТАРНЫМИ РИСКАМИ ВРЕДИТЕЛЕЙ ЗАПАСА	34
ВОРОНОВ С.И., ПЛЕСКАЧЁВ Ю. Н., КАЛАБАШКИНА Е.В., ЦЫМБАЛОВА В.А. - ВЛИЯНИЕ ГЕРБИЦИДОВ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ	40
ДЖИНДЖОЛИЯ Л.Б., ЧУМАКОВ С.С., КАМИЛОВ Р.К. - ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НЕКОРНЕВОГО ПИТАНИЯ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ЯБЛОНИ В УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ АБХАЗИЯ	44
КАЗАХМЕДОВ Р. Э., АГАХАНОВ А. Х. - ФЕНОТИПИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ ГЕНЕРАТИВНЫХ ОРГАНОВ НОВЫХ СОРТОВ ВИНОГРАДА ДАГЕСТАНСКОЙ СЕЛЕКЦИИ: ЭЛЬДАР (МУСКАТ ГАМБУРГСКИЙ X АГАДАИ)	49
КАШУКОВ М.В., ШОГЕНОВА И.Б., КАНЦАЛИЕВА З.Л. - УРОЖАЙНОСТЬ И ПИВОВАРЕННЫЕ КАЧЕСТВА СОРТОВ ОЗИМОГО ЯЧМЕНЯ	56
МАГОМЕДОВ Н.Р., БАБАЕВ Т.Т., АШУРБЕКОВА Т.Н., ГАДЖИМАГОМЕДОВ Ш.А. - ОРГАНИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ЗЕМЛЕДЕЛИЯ КАК ФАКТОР ЭКОЛОГИЗАЦИИ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЯ	59
МАГОМЕДОВ К.Г., КАМИЛОВ Р.К. - ФОРМИРОВАНИЯ УПЛОТНЕННЫХ ПОСЕВОВ КОРМОВЫХ КУЛЬТУР В ПРЕДГОРНОЙ ЗОНЕ КАБАРДИНО-БАЛКАРИИ	63
МАГОМЕДОВ Н.Р., СУЛЕЙМАНОВ Д.Ю., МАГОМЕДОВ Н.Н., ДЖАМБУЛАТОВА А.З. - ВЛИЯНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ НА УРОЖАЙНОСТЬ ОЗИМОГО РАПСА НА СЕМЕНА В УСЛОВИЯХ ТЕРСКО-СУЛАКСКОЙ ПОДПРОВИНЦИ ДАГЕСТАНА ПРИ ОРОШЕНИИ	69
МУСЛИМОВ М.Г., ЗАЙНУЛАБИДОВ З.А., ИБРАГИМОВА Е.Н. - ПРОДУКТИВНОСТЬ СОРТОВ ЗЕРНОВОГО СОРГО В УСЛОВИЯХ РАВНИННОЙ ЗОНЫ ДАГЕСТАНА	72
НАВРУЗБЕКОВ Р. А., МУСАЕВ М. Р., УЛЧИБЕКОВА Н. А., МУСАЕВ Р. С. - ВЛИЯНИЕ РЕЖИМОВ ОРОШЕНИЯ И РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА НА ПРОДУКТИВНОСТЬ СОРТОВ ЧИНЫ ПОСЕВНОЙ В ОРОШАЕМЫХ УСЛОВИЯХ ДАГЕСТАНА	75
НАХАЕВ М.Р., АСТАРХАНОВ И.Р., МУРТАЗОВА Х. М.-С. - БИОЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ВЫРАЩИВАНИЯ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР НА СКЛОНОВЫХ ЛАНДШАФТАХ ЧЕЧЕНСКОЙ РЕСПУБЛИКИ	80
ПОЛОНСКИЙ В.И., СУМИНА А.В. - АДАПТИВНОСТЬ ЯЧМЕНЯ И ОВСА ПО СОДЕРЖАНИЮ КАЛЬЦИЯ И ФОСФОРА В ЗЕРНЕ В УСЛОВИЯХ ВОСТОЧНОЙ СИБИРИ	85
СУДЗЕРОВКАЯ Е. А. - ВЛИЯНИЕ ПРЕПАРАТОВ РОСТА НА ПРОДУКТИВНОСТЬ СОРТОВ ОЗИМОГО ЯЧМЕНЯ	92
САЛИХОВ Р.М., УМАЛАТОВ К.А. - АНАЛИЗ РЕЗЕРВОВ ОБЪЕМА ПРОИЗВОДСТВА И ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВИНОГРАДАРЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ В РЕСПУБЛИКЕ ДАГЕСТАН	95
ХУСЕЙНОВ Р. А., ЗАЛИБЕКОВ М. Д., ГАДЖИЕВА А. М. - РЕЗУЛЬТАТЫ ИНТРОДУКЦИИ КЕДРА СИБИРСКОГО И ДРУГИХ ДРЕВЕСНЫХ ХВОЙНЫХ ПОРОД НА БАЗЕ ГОРНОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА ДНЦ РАН	100
ХАЛИЛОВ М.Б., КАЗИЕВ М.А., ДЖАМБУЛАТОВА А.З., МАЛИКОВА Н.М., ХАЛИЛОВА К.М. - УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ БИОЛОГИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА ПЕРСПЕКТИВНЫХ СОРТОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ	104
Ветеринария и зоотехния (сельскохозяйственные науки)	
АЛЕКСЕЕВА Т. В., КРОТОВА О. Е., САВЕНКОВ К. С., ЧИМИДОВА А. О., ОМЕЛЬЧУК М. А., БЕСКРОВНАЯ А. А., ДИМИТРОВ В. Е., ГВОЗДИКОВ А. А. - ЭФФЕКТИВНОСТЬ КОМПЛЕКСНОЙ ТЕРАПИИ БРОНХОПНЕВМОНИИ У ТЕЛЯТ ПРИ «ХОЛОДНОМ» МЕТОДЕ СОДЕРЖАНИЯ	112

4	ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ АПК РЕГИОНА №2 (54), 2023 г	<i>Ежеквартальный научно-практический журнал</i>
---	---	--

ИСАЕВА Н.Г., ЧУБУРКОВА С.С., МУРЗАЕВА А.Н. - ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕТРАДИЦИОННЫХ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ В ПТИЦЕВОДСТВЕ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ВИТАМИННЫЙ ОБМЕН	117
ЗУХРАБОВ М. Г., ХАЙБУЛАЕВА С. К., АБДУЛХАМИДОВА С. В., ЧУБУРКОВА С. С. - МОНИТОРИНГ ЭНЗООТИЧЕСКОЙ АТАКСИИ ЯГНЯТ И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДОВ ПРОФИЛАКТИКИ В УСЛОВИЯХ ХОЗЯЙСТВ РАВНИННОЙ ЗОНЫ РЕСПУБЛИКИ ДАГЕСТАН	120
СЕНИНА М.А., ЛЕДЕНЕВА О.Ю. - ВЛИЯНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ СТАТУСОВ РЕГИОНОВ ПО ЯЩУРУ НА ТРАНСПОРТИРОВКУ ПРОДУКЦИИ, ПОДКОНТРОЛЬНОЙ ГОСУДАРСТВЕННОМУ ВЕТЕРИНАРНОМУ НАДЗОРУ, МЕЖДУ НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТЬЮ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ И РЕСПУБЛИКОЙ КАЗАХСТАН	124

Технология продовольственных продуктов (технические, биологические науки)

АХМЕДОВ М.Э., ДЕМИРОВА А.Ф., ЗАГИРОВА М.С. - ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ПОЛЯ СВЕРХВЫСОКОЙ ЧАСТОТЫ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ВИНОГРАДНОГО СОКА	131
ДЕМИРОВА А.Ф., МУКАИЛОВ М.Д., АХМЕДОВ М.Э. - СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ЯБЛОЧНОГО КОМПОТА В СТЕКЛОБАКАХ 1-82-350 С ДВУХЭТАПНОЙ СВЧ-ОБРАБОТКОЙ ПОЛУФАБРИКАТА	138
ГУСЕЙНОВА Б. М., АШУРБЕКОВА Ф. А. - НУТРИЕНТНЫЙ ПРОФИЛЬ ПЛОДОВ ЯБЛОНИ СОРТА ГОЛДЕН ДЕЛИШЕС, ВЫРАЩИВАЕМЫЙ В УСЛОВИЯХ ЮЖНОГО ДАГЕСТАНА	142
ИБРАГИМОВА Л. Р., ИСЛАМОВ М. Н., ИСРИГОВА Т. А. - ЭФФЕКТИВНЫЕ СПОСОБЫ БИОКОНСЕРВАЦИИ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ	148
ИСРИГОВА Т.А., ЛУКИН А.А. - СПЕКТРОМЕТРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ МОРСКОЙ ПИЩЕВОЙ СОЛИ НА СОДЕРЖАНИЕ МИКРОПЛАСТИКОВ	155
ИСЛАМОВ М. Н., ИБРАГИМОВА Л. Р., ИСРИГОВА Т. А. - НОВАЯ ТЕХНОЛОГИЯ УТИЛИЗАЦИИ ОТХОДОВ ВИНОДЕЛЬЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭЛЕКТРОМЕМБРАННЫХ МЕТОДОВ РАЗДЕЛЕНИЯ	159
ПИВЧЕНКО А.Р., ФОМЕНКО И.А., КЕРИМОВА Г.М. - РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ ФЕРМЕНТАТИВНОЙ ОБРАБОТКИ СВЕКЛОВИЧНОГО ЖОМА ПРИ ПОЛУЧЕНИИ ПЕКТИНА	170
ХОКОНОВА М.Б., ПСКРИПИН П.В., КОЗЛИКИН А.В. - ВЛИЯНИЕ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ ХРАНЕНИЯ ЯБЛОК НА ВЫХОД ТОВАРНОЙ ПРОДУКЦИИ И УБЫЛЬ МАССЫ	177
ЮСУПОВ Г.Ю., ПАЩИКОВ М.П. - ОСТАТОЧНОЕ КОЛИЧЕСТВО ДИОКСИДА СЕРЫ В ЯГОДАХ ВИНОГРАДА ПРИ ХРАНЕНИИ В РЕГУЛИРУЕМОЙ ГАЗОВОЙ СРЕДЕ	181

Экономика (сельскохозяйственные науки)

ХАНМАГОМЕДОВ С.Г., КУДАЕВА Б.Ш. - ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ СОВРЕМЕННОГО ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО КАПИТАЛА В АПК	186
ХАНМАГОМЕДОВ С.Г. - СТРАТЕГИЧЕСКИЕ ПРОГРАММЫ И МЕХАНИЗМЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ РЕСУРСНОГО ПОТЕНЦИАЛА АПК: ОСОБЕННОСТИ, ВЫЗОВЫ, ПРИОРИТЕТЫ	189
Адреса авторов	196
Правила для авторов журнала	197

**СОДЕРЖАНИЕ
TABLE OF CONTENTS**

Agricultural Sciences

<i>ASTARKHANOVA T. S., BEREZNOVA E. V. - PRODUCTIVITY OF PROMISING VARIETIES OF SOWING RANK IN THE CONDITIONS OF FOOTHILL DAGESTAN</i>	7
<i>ASHURBEKOVA T.N., ASTARKHANOVA T.S. - INFLUENCE OF BIOLOGICAL PRODUCTS ON THE YIELD OF TOMATOES</i>	10
<i>ASTARKHANOVA T.S., TAKAEVA M.A. - CULTIVATION CHARACTERISTICS OF CHAMOMILE WITH DIFFERENT SOWING METHODS AND GROWTH STIMULANTS</i>	13
<i>ASTARKHANOV I.R., ASTARKHANOVA T. S., ALIBALAEV D. A., ABASOV A.A. - DYNAMICS OF NUTRIENTS IN DARK CHESTNUT SOIL DEPENDING ON DOSES AND METHODS OF ORGANIC FERTILIZER APPLICATION</i>	21
<i>ASTARKHANOVA T.S., TAKAEVA M.A. - CULTIVATION CHARACTERISTICS OF CHAMOMILE WITH DIFFERENT SOWING METHODS AND GROWTH STIMULANTS</i>	25
<i>ASTARKHANOV I.R., RADZHABOVA Z.A., SHABANOVA M.M. - ECOLOGICAL JUSTIFICATION OF THE USE OF PLANT ESSENTIAL OILS FOR THE MANAGEMENT OF PHYTOSANITARY RISKS OF STOCK PESTS</i>	34

<i>VORONOV S.I., PLESKACHEV Yu. N., KALABASHKINA E.V., TSYMBALOVA V.A. - EFFECT OF HERBICIDES ON PRODUCTIVITY WINTER WHEAT</i>	40
<i>DZHINDZHOLIYA L. B., CHUMAKOV S. S., KAMILOV R. K. - PROSPECTS FOR THE USE OF NON-ROOT NUTRITION IN THE CULTIVATION OF APPLE TREES IN THE CONDITIONS OF THE REPUBLIC OF ABKHAZIA</i>	44
<i>KAZAKHMEDOV R. E., AGAKHANOV A. KH. - PHENOTYPIC SIGNS OF GENERATIVE ORGANS OF NEW VARIETIES OF DAGESTAN BREEDING: ELDAR (HAMBURG MUSCAT X AGADAI)</i>	49
<i>KASHUKOEV M.V., SHOGENOVA I.B., KANTSALIEVA Z.L. - YIELD AND BREWERYING QUALITIES OF WINTER BARLEY VARIETIES</i>	56
<i>MAGOMEDOV N. R., BABAEV T. T., ASHURBEKOVA T.N., GADZHIMAGOMEDOV Sh.A. - ORGANIC FARMING SYSTEM AS A FACTOR OF ECOLOGIZATION AND RESOURCE CONSERVATION</i>	59
<i>MAGOMEDOV K.G., KAMILOV R.K. - FORMATION OF COMPACTED CROPS OF FODDER CROPS IN THE FOOTHILL ZONE OF KABARDINO-BALKARIA</i>	63
<i>MAGOMEDOV N.R., SULEYMANOV D.Y., MAGOMEDOV N.N., DZHAMBULATOVA A.Z. - INFLUENCE OF ELEMENTS OF CULTIVATION TECHNOLOGY ON THE YIELD OF WINTER RAPESEED ON SEEDS IN THE CONDITIONS OF THE TERSKO-SULAK SUBSTRUCTURE DURING IRRIGATION</i>	69
<i>MUSLIMOV M.G., ZAINULABIDOV Z.A., IBRAGIMOVA E.N. - PRODUCTIVITY OF VARIETIES OF GRAIN SORGHUM IN THE CONDITIONS OF THE PLAIN ZONE OF DAGHESTAN</i>	72
<i>NAVRUZBEKOV R. A., MUSAEV M. R., ULCHIBEKOVA N. A., MUSAEV R. S. - THE INFLUENCE OF IRRIGATION REGIMES AND GROWTH REGULATORS ON THE PRODUCTIVITY OF VARIETIES OF SEEDED WHEAT IN IRRIGATED CONDITIONS OF DAGESTAN</i>	75
<i>NAKHAEV M.R., ASTARKHANOV I.R., MURTAZOVA Kh.M.-S. - BIOENERGETIC ASSESSMENT OF GRAIN CULTIVATION ON THE SLOPE LANDSCAPES OF THE CHECHEN REPUBLIC</i>	80
<i>POLONSKY V. I., SUMINA A. B. - ADAPTABILITY OF BARLEY AND OATS ON THE CONTENT OF CALCIUM AND PHOSPHORUS IN GRAIN IN THE CONDITIONS OF EASTERN SIBERIA</i>	85
<i>SUDZEROVKAYA E. A. - THE EFFECT OF GROWTH PREPARATIONS ON THE PRODUCTIVITY OF WINTER BARLEY VARIETIES</i>	92
<i>SALIKHOV R.M., UMALATOV K.A. - ANALYSIS OF THE OUTPUT RESERVES AND INCREASING THE EFFICIENCY OF VITICULTURAL PRODUCTS IN THE REPUBLIC OF DAGESTAN</i>	95
<i>KHUSEINOV R. A., ZALIBEKOV M. D., HAJIYEVA A. M. - RESULTS OF INTRODUCTION OF CEDAR OF SIBERIAN AND OTHER CONIFEROUS WOODS ON THE BASIS OF MINING BOTANICAL GARDEN DNC RAS</i>	100
<i>KHALILOV M. B., KAZIEV M. A., DZHAMBULATOVA A.Z., MALIKOVA N.M., KHALILOVA K.M. - CONDITIONS FOR THE REALIZATION OF THE BIOLOGICAL POTENTIAL OF PROMISING WINTER WHEAT VARIETIES</i>	104

Veterinary Medicine and Zootechnics (Agricultural Sciences)

<i>ALEKSEEVA T.V., KROTOVA O. E., SAVENKOV K.S., CHIMIDOVA A.O., OMELCHUK M.A., BESKROVNAY A.A., DIMITROV V.E., GVOZDIKOV A.A. - THE EFFECTIVENESS OF COMPLEX THERAPY OF BRONCHOPNEUMONIA IN CALVES WITH THE "COLD" METHOD OF MAINTENANCE</i>	112
<i>ISAYEVA N.G., CHUBURKOVA S.S., MURZAEVA A.N. - THE USE OF NON-TRADITIONAL BIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES IN POULTRY AND THEIR EFFECT ON VITAMIN METABOLISM</i>	117
<i>ZUKHRABOV M. G., KHAIBULAEVA S.K., ABDULKHAMIDOVA S.V., CHUBURKOVA S.S. - MONITORING OF ENZOOTIC ATAXIA OF LAMBS AND IMPROVEMENT OF PREVENTION METHODS IN THE CONDITIONS OF FARMS IN THE LOWLAND ZONE OF THE REPUBLIC OF DAGESTAN</i>	120
<i>SENINA M.A., LEDENEVA O.Yu. - INFLUENCE OF CHANGES IN REGIONAL STATUS FOR FMD ON THE TRANSPORTATION OF PRODUCTS UNDER CONTROL OF THE STATE VETERINARY SUPERVISION BETWEEN THE NOVOSIBIRSK REGION OF THE RUSSIAN FEDERATION AND THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN</i>	124

Food Product Technology (technical, biological sciences)

<i>AKHMEDOV M.E., DEMIROVA A.F., ZAGIROVA M.S. - THE EFFICIENCY OF USING THE ULTRA-HIGH FREQUENCY ELECTROMAGNETIC FIELD IN THE PRODUCTION OF GRAPE JUICE</i>	131
<i>DEMIROVA A.F., MUKAILOV M.D., AKHMEDOV M.E. - IMPROVEMENT OF APPLE COMPOTE TECHNOLOGY IN GLASS TANKS 1-82-350 WITH TWO-STAGE MICROWAVE PROCESSING OF SEMI-FINISHED PRODUCTS</i>	138
<i>GUSEYNOVA B. M., ASHURBEKOVA F. A. - NUTRIENT PROFILE OF GOLDEN DELICIOUS APPLE FRUITS GROWN IN SOUTHERN DAGESTAN</i>	142
<i>IBRAGIMOVA L. R., ISLAMOV M. N., ISRIGOVA T. A. - EFFECTIVE METHODS OF FOOD BIOPRESERVATION</i>	148
<i>ISRIGOVA T. A., LUKIN A.A. - SPECTROMETRIC ANALYSIS OF EDIBLE SEA SALT FOR THE CONTENT OF MICROPLASTICS</i>	155
<i>ISLAMOV M. N., IBRAGIMOVA L. R., ISRIGOVA T. A. - A NEW TECHNOLOGY FOR RECYCLING WINE PRODUCTION WASTE USING ELECTROMEMBRANE SEPARATION METHODS</i>	159

6	ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ АПК РЕГИОНА №2 (54), 2023 г	<i>Ежеквартальный научно-практический журнал</i>
---	---	--

<i>PIVCHENKO A.R., FOMENKO I.A., KERIMOVA G.M. - DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY FOR PRELIMINARY ENZYMATIC PROCESSING OF BEET PULP IN THE PRODUCTION OF PECTIN</i>	170
<i>KHOKONOVA M.B., SKRIPIN P.V., KOZLIKIN A.V. - INFLUENCE OF THE DURATION OF STORAGE OF APPLES ON THE YIELD OF COMMERCIAL PRODUCTS AND WEIGHT LOSS</i>	177
<i>YUSUPOV G.Yu., PASHCHIKOV M.P. - THE RESIDUAL AMOUNT OF SULFUR DIOXIDE IN GRAPE BERRIES WHEN STORED IN A REGULATED GAS MEDIUM</i>	181

Economy (agricultural sciences)

<i>KHANMAGOMEDOV S.G., KUDAEVA B.SH. - FEATURES OF THE FORMATION OF MODERN HUMAN CAPITAL IN THE AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX</i>	186
<i>KHANMAGOMEDOV S.G. - STRATEGIC PROGRAMS AND MECHANISMS FOR REGULATING THE RESOURCE POTENTIAL OF THE AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX: FEATURES, CHALLENGES, PRIORITIES</i>	189
<i>Authors' addresses</i>	196
<i>Rules for the authors of the journal</i>	197

АГРОНОМИЯ (СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ)

10.52671/20790996_2023_2_7

УДК 635.267:631.524.84

ПРОДУКТИВНОСТЬ ПЕРСПЕКТИВНЫХ СОРТОВ ЧИНЫ ПОСЕВНОЙ В УСЛОВИЯХ
ПРЕДГОРНОГО ДАГЕСТАНА

АСТАРХАНОВА Т. С., д-р с.-х. наук, профессор

БЕРЕЗНОВА Е. В., соискатель

ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, г. Махачкала

*PRODUCTIVITY OF PROMISING VARIETIES OF SOWING RANK IN THE CONDITIONS
OF FOOTHILL DAGESTAN*

ASTARKHANOVA T. S., Doctor of Agricultural Sciences, Professor

BEREZNOVA E. V., Applicant

FSBEI HE Dagestan GAU, Makhachkala

Аннотация. С целью изучения продуктивности сортов чины посевной Рачейка и Мраморная на тёмно-каштановых почвах Предгорного Дагестана были проведены исследования. Установлено, что при обработке регуляторами роста период вегетации сортов сокращается. На фоне обработки регуляторами роста и рядовом посеве с шириной 0,30 м были достигнуты максимальные показатели площади листовой поверхности. Превышение по сравнению с вариантом без обработки регуляторами роста составило 3,7-6,9 и 6,3 -12,4 %, а с другими способами посева (0,15 и 0,45 м) – 9,9- 8,3; 5,2- 5,4 и 14,7-15,0; 11,3-7,3 %. Аналогичная ситуация также отмечена по другим показателям фотосинтетической деятельности посевов. Наибольшую урожайность сорта чины посевной сформировали при обработке регулятором Альбит, что выше контроля и варианта с регулятором Ризоторфин соответственно на 16,8 и 8,6 %.

Ключевые слова. Дагестан, чина посевная, сорта, Рачейка, Мраморная, регуляторы роста, фотосинтетическая деятельность, урожайность.

Abstract. In order to study the productivity of the cultivars of the rank of the seed Crustacean and Marble on the dark chestnut soils of the Foothill Dagestan, studies were conducted. It was found that when treated with growth regulators, the growing season of varieties is reduced. Against the background of treatment with growth regulators and ordinary sowing with a width of 0.30 m, the maximum values of the leaf surface area were achieved. The excess compared to the variant without treatment with growth regulators was 3.7-6.9 and 6.3 -12.4%, and with other methods of sowing (0.15 and 0.45 m) - 9.9- 8.3; 5.2- 5.4 and 14.7-15.0; 11.3-7.3%. A similar situation was also noted for other indicators of photosynthetic activity of crops. The highest yield of the seed grade was formed when treated with the Albit regulator, which is higher than the control and the variant with the Risotorphin regulator by 16.8 and 8.6%, respectively.

Keywords. Dagestan, seed rank, varieties, Crustacean, Marble, growth regulators, photosynthetic activity, yield

Введение

Актуальность. Основной причиной низких показателей производства продуктов животноводства является слабая кормовая база. Развитие высокопродуктивного свиноводства и скотоводства сдерживает дефицит кормового белка. Общий дефицит протеина в кормах составляет более 1,8 млн. тонн, в том числе в концентратах – 750 тыс. тонн. Низкое качество корма компенсируется его перерасходом на 30-50%, в первую очередь за счёт зерна [1,2,3,4].

Проблему производства полноценных кормов можно решить путём расширения видового состава растений. Одна из перспективных культур для условий степной зоны – чина посевная (*Lathyrus sativus* L.). В районах неустойчивого увлажнения среди зернобобовых культур она имеет преимущества по урожайности зерна, зеленой массы и содержанию протеина [5-8].

Зерно чины используют на корм свиньям, коровам, овцам, кроликам и птице, а стебли хорошо поедаются овцами, козами и крупным рогатым скотом. По содержанию основных питательных веществ чина стоит на одном из первых мест среди зернобобовых культур: содержание белка, незаменимых аминокислот и каротина в зелёной массе выше, чем у других однолетних бобовых культур (соответственно до 26,0 %, 30,5 %, и 200 мг/кг) содержание белка, лизина, аргинина, триптофана и флавоноидов в зерне составляет соответственно 38,0; 5,5; 7,05; 1,5 и 2,5 %. В зерне чины содержится большое количество калия, кальция, магния, железа, меди, цинка, марганца, фосфора, натрия, кобальта и никеля [9-14].

Однако, несмотря на указанные выше достоинства, чина посевная в Дагестане практически не возделывается, в связи с чем проведение исследований, направленных на выявление

эффективности возделывания перспективных сортов данной культуры на тёмно- каштановых почвах Предгорного Дагестана, является актуальным.

Материал и методы исследования

Для решения вышеназванной проблемы, нами в 2019-2021 гг. были проведены полевые исследования. Изучали сорта чины посевной Рачейка и Мраморная при разных регуляторах роста и способах посева.

Результаты исследований и их обобщение

В проведённых исследованиях выявлено, что на делянках с рядовым посевом (0,15 м), на варианте без обработки регуляторами роста, площадь листьев сортов Рачейка и Мраморная составила соответственно 20,8 и 22,1 тыс. м²/га. На варианте с рядовым посевом (0,30 м) данный показатель возрос на 9,1-8,6 % (рисунок 1). Листовая поверхность сортов чины при широкорядном посеве, с шириной 0,45 м находилась на уровне 21,6-22,8 тыс. м²/га.

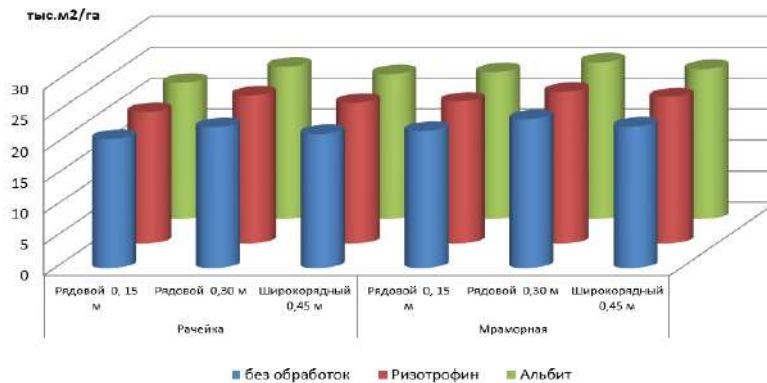


Рисунок 1 - Влияние способов посева и регуляторов роста на формирование сортами чины посевной площади листовой поверхности

Достаточно высокие данные площади листовой поверхности сортов чины отмечены при обработке регулятором Альбит, соответственно 22,0; 24,6; 23,4 и 23,7; 25,3; 24,2 тыс. м²/га. Превышение по сравнению с контролем составило соответственно 5,8; 8,4; 8,3 и 7,2; 5,4; 6,1 %.

Анализ формирования данного показателя сортами чины показал, что максимальные данные зафиксированы у сорта Мраморная- 23,7 тыс. м²/га.

Превышение в сравнении с сортом Рачейка составило 5,3 %. Примерно такая же динамика наблюдалась также по показателю ЧПФ.

В исследованиях также установлено, что достаточно высокую урожайность сорта чины посевной обеспечили при обработке регуляторами роста (рисунок 2). Так, на контрольном варианте (без обработки регуляторами роста), в среднем по сортам и способам посева, урожайность составила 1,77 т/га, при использовании регулятора Ризоторфин- 1,92 т/га, а на фоне регулятора Альбит- 2,06 т/га. Разница в урожайности по сравнению с контрольным вариантом составила соответственно 0,15-0,29 т/га или 8,5-16,4 %.

Максимальные урожайные данные были зафиксированы на посевах с рядовым способом посева с междурядьем 0,30 м. Так, урожайность в

данном случае в среднем по сортам и регуляторам роста составила 2,02 т/га, что выше варианта с рядовым способом посева с шириной 0,15 м и варианта с широкорядным способом посева с шириной 0,45 м соответственно на 0,21-0,11 т/га или 11,6-5,7 %. Минимальные показатели были отмечены на первом варианте (рядовой с междурядьями 0,15 м).

Сравнительные данные урожая чины посевной, в зависимости от изучаемых сортов показал, что максимальную продуктивность обеспечил сорт Мраморная. В среднем по регуляторам роста и способам посева урожайность сорта Рачейка составила 1,87 т/га, при 1,96 т/га- у сорта Мраморная, разница составила 0,09 т/га или 4,8 %.

Заключение. Таким образом, в проведённых исследованиях выявлено, что почвенно-климатические условия Предгорного Дагестана являются благоприятными для формирования перспективными сортами чины посевной максимальной продуктивности.

Из изучаемых сортов наиболее целесообразным является возделывание сорта Мраморная. Достаточно высокую продуктивность сорта чины обеспечили при обработке регулятором роста Альбит.

Список литературы

1. Бондаренко, А. Н. Зерновые и зернобобовые культуры на орошаемых землях Северо-Западного Прикаспия: монография / А. Н. Бондаренко, Н. В. Тютюма. – Астрахань, Волгоград: Сфера, 2022. – 439 с.
2. Бондаренко, А.Н. Способ возделывания зернобобовых культур на орошении в условиях аридной зоны Северного Прикаспия / А. Н. Бондаренко, Н. В. Тютюма, Л. В. Богосорьянская // Патент на изобретение 2742339 С1, 04.02.2021. Заявка № 2020116137 от 27.04.2020.
3. Бородыч, В.В. Агротехническая оценка применения минеральных удобрений и биопрепаратов при возделывании нута в Ростовской области / В. В. Бородыч, К. И. Пимонов, Е. Н. Михайличенко // Плодородие. – 2018. – № 1 (100). – С.

34-37.

4. Зволинский, В.П., Бондаренко, А.Н., Туманян, А.Ф. Агроэкологическая оценка ростостимулирующих препаратов при использовании на зерно-бобовых культурах / В. П. Зволинский, А. Н. Бондаренко, А. Ф. Туманян // Теоретические и прикладные проблемы агропромышленного комплекса. – 2015. - № 2 (23). - С. 32-35.
5. Коржов, С.И. Влияние бобовых культур на плодородие почвы и продуктивность севооборотов / С. И. Коржов, А. П. Солодовников, К. И. Пимонов, М. А. Несмеянова // Агрохимический вестник. – 2022. – № 3. - С. 54-59.
6. Косолапов, В.М. Проблемы и перспективы развития кормопроизводства / В. М. Косолапов, И. А. Трофимов // Кормопроизводство. - 2011. - №2. - С. 4-7.
7. Михайличенко, Е.Н. Влияние удобрений и биопрепаратов на урожайность нута на черноземе южном в Ростовской области / Е. Н. Михайличенко, К. И. Пимонов, О. Н. Сочинская, А. Ю. Давыдов // Ресурсосбережение и адаптивность в технологиях возделывания сельскохозяйственных культур и переработки продукции растениеводства: материалы международной научно-практической конференции. – 2018. – С. 44-48.
8. Пимонов, К.И. Эффективность биопрепаратов и минерального удобрения на нуте, выращиваемом на семена / К. И. Пимонов, В. Н. Тимошенко // Теоретические и технологические основы биогеохимических потоков веществ в агроландшафтах: сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции, приуроченной к 65-летию кафедры агрохимии и физиологии растений Ставропольского ГАУ. – 2018. – С. 419-423.
9. Пимонов, К.И., Андрущук, Н.В., Булынтцев, С.В. Реакция CICER ARIETINUM L., выращиваемого по технологии NO-TILL, на применение минеральных удобрений на черноземе южном // Инновационные технологии – основа модернизации агропромышленного комплекса, посвященная 85-летию профессора Кривко Н.П.: материалы международной научно-практической конференции. – пос. Персиановский, 2022. – С. 18-21.
10. Солодовников, А.П., Влияние основной обработки на водно-физические свойства темно- каштановой почвы и урожайность нута / А. П. Солодовников, К. И. Пимонов, Л. А. Гудова // Научный журнал Российского НИИ проблем мелиорации. - 2020.- № 1 (37). - С. 140-153.
11. Тютюма, Н.В. Эффективность применения биопрепаратов и ростостимуляторов на нуте / Н. В. Тютюма, А. Н. Бондаренко, А. П. Солодовников // Фермер. Поволжье. - 2018. - № 9 (73). - С. 50-53.
12. Шабалдас, О.Г. Формирование фотосинтетического аппарата в зависимости от применения минеральных удобрений и Ризоторфина / О. Г. Шабалдас, К. И. Пимонов // Эволюция и деградация почвенного покрова: сборник научных статей по материалам VI Международной научной конференции. – Ставрополь, 2022. – С. 346-350.
13. Шиленко, А.В. Влияние микроэлементов на продуктивность и экономические показатели нута на черноземе обыкновенном в Приазовской зоне Ростовской области / А. В. Шиленко, К. И. Пимонов, Н. А. Кишинская, И. А. Мальцева, О. Н. Сочинская // Актуальные вопросы управления производством растениеводческой и животноводческой продукции АПК и здоровьем сельскохозяйственных животных: материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. – 2019. – С. 180-187.
14. Шиленко, А.В. Влияние комплексных удобрений на урожайность нута на черноземе обыкновенном в Приазовской зоне Ростовской области / А. В. Шиленко, Ф. В. Тюленев, К. И. Пимонов // Ресурсосбережение и адаптивность в технологиях возделывания сельскохозяйственных культур и переработки продукции растениеводства: материалы международной научно-практической конференции. – 2019. – С. 166-170.

References

1. Bondarenko, A. N. *Grain and leguminous crops on irrigated lands of the North-Western Caspian: monograph* / A. N. Bondarenko, N. V. Tyutyuma. — Astrakhan; Volgograd: Sphere, 2022. - 439 p.
2. Bondarenko, A.N. *Method of cultivation of leguminous crops on irrigation in the arid zone of the Northern Caspian*/ A. N. Bondarenko, N. V. Tyutyuma, L. V. Bogosoryanskaya// Patent for invention 2742339 C1, 04.02.2021. Application No. 2020116137 dated 27.04.2020.
3. Borodychev, V.V. *Agrochemical assessment of the use of mineral fertilizers and biological products in chickpea cultivation in the Rostov region*/ V. V. Borodychev, K. I. Pimonov, E. N. Mikhailichenko// Fertility. - 2018. - № 1 (100). Pp. 34-37.
4. Zvolinsky, V.P., Bondarenko A.N., Tumanyan A.F. *Agroecological assessment of growth-stimulating drugs when used on grain and legumes*/ V. P. Zvolinsky, A. N. Bondarenko, A. F. Tumanyan// Theoretical and applied problems of the agro-industrial complex. -2015. - No. 2 (23). - pp. 32-35.
5. Korzhov, S.I. *The influence of legumes on soil fertility and crop rotation productivity*/ S. I. Korzhov, A. P. Solodovnikov, K. I. Pimonov, M. A. Nesmeyanova// Agrochemical Bulletin. - 2022. - No. 3. - pp. 54-59.
6. Kosolapov, V.M. *Problems and prospects of development of feed production*/ V. M. Kosolapov, I. A. Trofimov // Feed production. - 2011. - No. 2. - pp. 4-7.
7. Mikhailichenko, E.N. *Influence of fertilizers and biological products on chickpea yield on southern chernozem in the Rostov region*/ E. N. Mikhailichenko, K. I. Pimonov, O. N. Sochinskaya, A. Y. Davydov // In the collection: Resource conservation and adaptability in technologies of cultivation of agricultural crops and processing of crop production. Materials of the international scientific and practical conference. 2018. pp. 44-48.
8. Pimonov, K.I. *The effectiveness of biological products and mineral fertilizers on chickpeas grown for seeds* / K. I. Pimonov, V. N. Timoshenko// In the collection: Theoretical and technological foundations of biogeochemical flows of substances in agricultural landscapes. Collection of scientific papers based on the materials of the International scientific and practical conference dedicated to the 65th anniversary of the Department of Agrochemistry and Plant Physiology of Stavropol State Agrarian University. 2018. pp. 419-423.
9. Pimonov K.I., Andrushchuk N.V., Bulyntsev S.V. *Reaction of CICER ARIETINUM L. grown by NO-TILL technology to the use of mineral fertilizers on southern chernozem*// In the collection: Innovative technologies - the basis for the modernization of the agro-industrial complex, dedicated to the 85th anniversary of Professor Krivko N.P. Materials of the international scientific and practical conference. Persianovsky, 2022. pp. 18-21.
10. Solodovnikov, A.P., *The influence of basic processing on the water-physical properties of dark chestnut soil and chickpea yield*/ A. P. Solodovnikov, K. I. Pimonov, L. A. Gudova// Scientific Journal of the Russian Research Institute of Land Reclamation

Problems. - 2020. - № 1 (37). - Pp. 140-153.

11. Tyutyuma, N.V. The effectiveness of the use of biopreparations and growth stimulators on chickpeas / N. V. Tyutyuma, A. N. Bondarenko, A.P. Solodovnikov // *Farmer. Volga area.* - 2018. - № 9 (73). - Pp. 50-53.

12. Shabalda, O.G. Formation of photosynthetic apparatus depending on the use of mineral fertilizers and Rhizotorphin/ O. G. Shabalda, K. I. Pimonov // *In the collection: Evolution and degradation of soil cover. Collection of scientific articles based on the materials of the VI International Scientific Conference. Stavropol, 2022.* pp. 346-350.

13. Shilenko, A.V. The influence of trace elements on the productivity and economic indicators of chickpeas on ordinary chernozem in the Azov zone of the Rostov region / A.V. Shilenko, K. I. Pimonov, N. A. Kishinskaya, I. A. Maltseva, O. N. Sochinskaya // *In the collection: Topical issues of crop and livestock production management of agro-industrial complex and the health of farm animals. materials of the All-Russian (national) scientific and practical conference. 2019.* pp. 180-187.

14. Shilenko, A.V. The effect of complex fertilizers on chickpea yield on ordinary chernozem in the Azov zone of the Rostov region/ A.V. Shilenko, F. V. Tyulenev, K. I. Pimonov // *In the collection: Resource conservation and adaptability in technologies of cultivation of agricultural crops and processing of crop production. materials of the international scientific and practical conference. 2019.* pp. 166-170.

10.52671/20790996_2023_2_10

УДК 633.1:631.8

ВЛИЯНИЕ БИОПРЕПАРАТОВ НА УРОЖАЙНОСТЬ ТОМАТОВ

АШУРБЕКОВА Т.Н.¹, канд. биол. наук, доцент
АСТАРХАНОВА Т.С.^{1,2}, д-р с.-х. наук, профессор

¹ ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, г. Махачкала

² ФГАОУ Российский университет дружбы народов им. Патриса Ламумбы, г. Москва

INFLUENCE OF BIOLOGICAL PRODUCTS ON THE YIELD OF TOMATOES

ASHURBEKOVA T.N.¹, Candidate of biological sciences, Associate professor

ASTARKHANOVA T.S.^{1,2}, Doctor of Agricultural Sciences, Professor

¹ FSBEI HE Dagestan GAU, Makhachkala

² FSAEI Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba, Moscow

Аннотация. Потребности рынка томатов направлена на получение высоких урожаев устойчивых к вредителям и болезням. Однако, высокие репродуктивные показатели и способность вырабатывать резистентность к инсектицидам за короткий период вынуждает специалистов по защите растений разрабатывать интегрированную систему защиты. При этом агротехнические приемы должны сочетаться с применением высокоэффективных инсектицидов.

Цель исследований – установление наиболее оптимальной схемы применения биопрепаратов для повышения их потенциальной продуктивности на томах. Исследования проводили в защищенном грунте в ЗАО «Тепличный» Республики Дагестан.

Проводился двухфакторный опыт по схеме: Фактор А – сорта: 1 вар. - Сорт Кумир; 2 вар. - Сорт Дагестанский; 3 вар. - Сорт Бобкат и Фактор Б – Схема применения стимуляторов роста:

Представленные результаты показывают, что урожайность томата сорта Дагестанский в целом по опыту в среднем за пять лет проведения исследований была на 8,3-9,0 % больше, чем урожайность сорта Кумир. А урожайность сорта Бобкат в среднем за пять лет проведения исследований была на 6,0-7,7 % больше, чем урожайность сорта Дагестанский и на 14,9-17,4 % больше, чем урожайность сорта Кумир.

Если сравнивать продуктивность томатов по разным вариантам опыта применения стимуляторов роста, то следует отметить, что урожайность томатов на вариантах с применением первого варианта применения стимуляторов роста была на 5,1-6,7 % больше, чем урожайность на контроле и на 4,2-4,9 % меньше, чем урожайность на второго варианта применения стимуляторов роста.

Проводя сравнительный анализ полученных урожайных данных, можно сделать вывод о положительном влиянии стимуляторов роста на рост, развитие и продуктивность томатов.

Ключевые слова: исследования, томат, сорта, биопрепараты, урожайность, Дагестан

Abstract. The needs of the tomato market are aimed at obtaining high yields resistant to pests and diseases. However, high reproductive rates and the ability to develop resistance to insecticides in a short period of time force plant protection specialists to develop an integrated protection system. At the same time, agricultural practices should be combined with the use of highly effective insecticides.

The purpose of the research is to establish the most optimal scheme for the use of biological preparations to increase their potential productivity on volumes. The studies were carried out in a protected ground at CJSC Teplichny, Republic of Dagestan.

A two-factor experiment was carried out according to the scheme: Factor A - varieties: 1 var. - Variety Kumir; 2 var. -

Variety Dagestan; 3 var. - Variety Bobkat and Factor B - Scheme for the use of growth stimulants:

The presented results show that the yield of tomato variety Dagestansky as a whole, according to experience, on average for five years of research was 8.3-9.0% more than the yield of variety Kumir. And the yield of the Bobkat variety, on average over the five years of research, was 6.0-7.7% more than the yield of the Dagestansky variety and 14.9-17.4% more than the yield of the Kumir variety.

If we compare the productivity of tomatoes in different variants of the experience of using growth stimulants, it should be noted that the yield of tomatoes in the variants using the first variant of the use of growth stimulants was 5.1-6.7% more than the yield in the control and 4.2- 4.9% less than the yield for the second variant of the use of growth stimulants.

Carrying out a comparative analysis of the obtained yield data, we can conclude that growth stimulants have a positive effect on the growth, development and productivity of tomatoes.

Keywords: research, tomato, varieties, biological products, yield, Dagestan

Актуальность. Рост населения земного шара ведёт к увеличению потребности в сельскохозяйственной продукции. В настоящее время в большинстве развитых стран «использование земель, пригодных для сельскохозяйственного производства приближается к пределу и дальнейший рост сельскохозяйственной продукции возможен лишь путем его интенсификации» [1,4, 5].

«Растущие потребности населения в томатной продукции ставят задачу повышения урожайности и качества плодов томатов – основного биоресурса овощной продукции. Поэтому использование биопрепаратов для защиты растений от патогенных организмов и стимуляции роста растений является одним из приоритетных направлений в биотехнологии и защите окружающей среды» [12,10,].

В современном производстве для получения стабильно высоких урожаев все более широкое распространение «получают применение биостимуляторов, которые при небольших затратах могут обеспечить экономически выгодную прибавку урожая» [7,8,9,10,11].

По данным Курбанова С.А. «предпосевная обработка семян и некорневая подкормка растений – эффективные способы использования микроудобрений, регуляторов роста и других препаратов» [2,3,6].

Цель работы –установление наиболее оптимальной схемы применения биопрепаратов для повышения их потенциальной продуктивности на томах.

Материал и методы исследований.

Исследования проводили в защищенном грунте в ЗАО «Тепличный» Республики Дагестан. Опыты закладывали с использованием стандартных методик, принятых в овощеводстве [5,9]. Все экспериментальные данные обработаны методом дисперсионного анализа по Б.А. Доспехову [4].

Проводился двухфакторный опыт по изучению эффективности стимуляторов роста.

Схема опыта:

Фактор А – сорта: 1 вар. - Сорт Кумир; 2 вар. - Сорт Дагестанский;

3 вар. - Сорт Бобкат.

Фактор Б – Схема применения стимуляторов роста:

1-ый вар. - Без стимуляторов роста (Контроль);

2-ой вариант - в фазу всходов Фульвигрейн Сид из расчёта 1 л/га и Фульвигрейн Старт из расчёта 0,4 л/га, в фазу активного роста Фульвигрейн Плюс 0,5 кг/га, в фазу бутонизации Фульвигрейн Бор 1,0 л/га и Фульвигрейн Плюс 0,5 л/га, в фазу роста плодов Фульвигрейн Антистресс 1 л/га и Фульвигрейн Плюс 0,5 кг/га, в фазу созревания Фульвигрейн Плюс 0,5 кг/га.

Результаты исследований и их обсуждение.

Результаты пятилетних исследований показали, что урожайность томата варьировала в зависимости от сорта, предпосевной обработки семян, некорневой обработки растений биостимулятором роста, сочетания этих агротехнических приемов (табл.1).

Таблица 1 - Урожайность сортов томата в зависимости от схем применения стимуляторов роста, т/га

Сорта	Стимуляторы роста	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	Среднее
Кумир	Контроль	72,4	77,0	90,3	97,5	85,6	84,6
	Первая	76,7	83,6	95,8	103,7	91,8	90,3
	Вторая	81,3	88,9	99,4	108,1	96,0	94,7
Дагестанский	Контроль	78,9	86,1	97,3	105,4	93,5	92,2
	Первая	84,1	92,4	102,9	110,7	98,9	97,8
	Вторая	88,6	97,7	107,0	115,3	104,6	102,6
Бобкат	Контроль	82,9	95,0	104,6	112,9	101,3	99,3
	Первая	86,5	99,8	109,8	118,4	107,5	104,4
	Вторая	90,2	104,6	114,4	122,8	112,2	108,8
НСР ₀₅ А		1,4	1,6	1,8	2,2	1,6	
НСР ₀₅ В		1,8	1,9	2,2	2,4	2,0	
НСР ₀₅ АВ		1,8	2,0	2,0	2,4	1,8	

Исследованиями установлено, что в среднем за 2018-2022 годы урожайность томатов у сорта Кумир находилась в пределах от 84,6 т/га на контрольном варианте без применения стимуляторов роста до 94,7 т/га на втором варианте с применением стимуляторов роста. У сорта Дагестанский урожайность томатов была на 7,5-7,9 т/га больше, чем у сорта Кумир и находилась в пределах от 92,2 т/га на контрольном варианте без применения стимуляторов роста до 102,6 т/га на втором варианте применения стимуляторов роста. У сорта Бобкат урожайность томатов была на 14,1-14,7 т/га больше, чем у сорта Кумир, на 6,2-7,1 т/га больше, чем у сорта Дагестанский и находилась в пределах от 99,3 т/га на контроле до 108,8 т/га на втором варианте с применением системы стимуляторов роста.

Заключение. Таким образом, урожайность томата сорта Дагестанский в целом по опыту в среднем

за пять лет проведения исследований была на 8,3-9,0 % больше, чем урожайность сорта Кумир. А урожайность сорта Бобкат в среднем за пять лет проведения исследований была на 6,0-7,7 % больше, чем урожайность сорта Дагестанский и на 14,9-17,4 % больше, чем урожайность сорта Кумир. Если сравнивать продуктивность томатов по разным вариантам опыта применения стимуляторов роста, то следует отметить, что урожайность томатов на вариантах с применением первого варианта применения стимуляторов роста была на 5,1-6,7 % больше, чем урожайность на контроле и на 4,2-4,9 % меньше, чем урожайность на второго варианта применения стимуляторов роста.

Делая сравнительный анализ полученных урожайных данных, можно сделать вывод о положительном влиянии стимуляторов роста на рост, развитие и продуктивность томатов культуры томата.

Список литературы

1. Агротехнологии и научное обеспечение интенсивного земледелия Нижней Волги на современном этапе [Текст] / Сост. А.А. Жилкин, В.П. Зволинский, А.Ф. Туманян и др. – М.: Современные тетради, 2005. – 506 с.
2. Андреева, Н.Г., Багандова, Л.М., Ашурбекова, Т.Н., Астарханова, Т. С. Агроэкологическое обоснование приемов повышения продуктивности томата в условиях южного Дагестана // Проблемы развития АПК региона – 2011. - Т. 5. - № 1. - С. 3-7.
3. Астарханова, Т.С. и др. Регуляция численности комплекса популяций вредных видов и создание продуктивных агроэкосистем защищенного грунта с эффективным управлением популяционными отношениями, приближающихся по устойчивости к природным экосистемам // Теплицы России. – 2017. – № 4. – С. 48-55.
4. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта [Текст] / Б.А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
5. Завалин, А.А., Еськова, А.И. Методические указания по проведению регистрационных испытаний новых форм удобрений, биопрепаратов и регуляторов роста растений / под ред. членов-корреспондентов Россельхозакадемии А.А. Завалина и А.И. Еськова. – М.: ВНИИА, 2009. – 104 с.
6. Курбанов, С.А. Эффективная технология производства томатов при капельном орошении в Дагестане / С.А. Курбанов, Д.С. Магомедова // Картофель и овощи. – 2012. - № 7. – С. 20.
7. Методика полевого опыта в овощеводстве. – М., 2011. - 679 с.
8. Музыккантов, В.П. Эффективность регуляторов роста овощных культур [Текст] / В.П. Музыккантов, О.Б. Дорохов // Защита растений. – 2002. – №1.
9. Тютюма, Н.В. Влияние стимуляторов роста растений на урожайность томатов в условиях севера Астраханской области / Н.В. Тютюма, А.Ф.
10. Туманян, Н.И. Кудряшова // Теоретические и прикладные проблемы агропромышленного комплекса. – 2015. – № 1(22). – С. 11 -14.
11. Соколов, А.С. Технология выращивания ранних томатов в условиях дельты Волги / А.С. Соколов, Г.Ф. Соколова, М.Ю. Анишко // Социально-экономические и экологические аспекты развития Прикаспийского региона. – Элиста, 2019. – С. 297-299.

References

1. *Agrotechnologies and scientific support of intensive farming in the Lower Volga at the present stage [Text] / Comp. A.A. Zhilkin, V.P. Zvolinsky, A.F. Tumanyan and others - M.: Modern notebooks, 2005. - 506 p.*
2. *Andreeva N.G., Bagandova L.M., Ashurbekova T.N., Astarhanova T.S. Agro-ecological substantiation of methods for increasing the productivity of tomato in the conditions of Southern Dagestan // Problems of development of the agro-industrial complex of the region -2011. - Vol. 5. -No. 1. - P. 3-7.*
3. *Astarkhanova T.S. Pest population regulation and creation of productive protected soil agroecosystems with effective management of population relations, approaching the resistance to natural ecosystems // Greenhouses in Russia. - 2017. - No. 4. - P. 48-55.*
4. *Dospikhov, B.A. Methods of field experiment [Text] / B.A. Armor. – M.: Agropromizdat, 1985. – 351p.*
5. *Zavalin A.A., Eskova A.I. Guidelines for conducting registration tests of new forms of fertilizers, biological products and plant growth regulators / ed. corresponding members of the Russian Agricultural Academy A.A. Zavalin and A.I. Yeskova. – M.: VNIIA. - 2009. - 104 p.*
6. *Kurbanov, S.A. Effective technology for the production of tomatoes with drip irrigation in Dagestan / S.A. Kurbanov, D.S. Magomedova // Potatoes and vegetables. - 2012. - No. 7. - P. 20.*
7. *Methods of field experience in vegetable growing. - M., 2011. - 679 p.*
8. *Muzykantov, V.P. Efficiency of vegetable growth regulators [Text] / V.P. Muzykantov, O.B. Dorokhov // Plant Protection. - 2002. - No. 1.*
9. *Tyutyuma, N.V. Influence of plant growth stimulators on tomato productivity in the conditions of the north of the Astrakhan region / N.V. Tyutyum, A.F.*
10. *Tumanyan, N.I. Kudryashova // Theoretical and applied problems of the agro-industrial complex. 2015. No. 1(22). - S. 11 -14.*
11. *Sokolov, A.S. Technology of growing early tomatoes in the conditions of the Volga delta / A.S. Sokolov, G.F. Sokolova, M.Yu. Anishko // Socio-economic and environmental aspects of the development of the Caspian region. - Elista, 2019. - P. 297-299.*

10.52671/20790996_2023_2_13
УДК 631.53.04:631.8:631.559:633.8

ВЛИЯНИЕ СРОКОВ ПОСЕВА И СТИМУЛЯТОРОВ РОСТА НА УРОЖАЙНОСТЬ КАЛЕНДУЛЫ ЛЕКАРСТВЕННОЙ

АСТАРХАНОВА Т.С.^{1,2}, д-р с.-х. наук

ТАКАЕВА М.А.¹, канд. с.-х. наук

¹Чеченский государственный университет им. А.А. Кадырова, г. Грозный, Российская Федерация

²Российский университет дружбы народов, г. Москва, Российская Федерация

CULTIVATION CHARACTERISTICS OF CHAMOMILE WITH DIFFERENT SOWING METHODS AND GROWTH STIMULANTS

ASTARKHANOVA T.S.^{1,2}, Doctor of Agricultural Sciences

TAKAEVA M.A.¹, Candidate of Agricultural Sciences

¹Kadyrov Chechen State University, Grozny, Russian Federation

²Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, Russian Federation

Аннотация. Применительно к местным почвенно-климатическим условиям выявлены особенности формирования продуктивности календулы лекарственной при разных сроках посева, обработке семян и растений стимуляторами роста. Установлено, что самая высокая продолжительность вегетационного периода календулы обеспечивалась на раннем сроке посева с применением стимулятора роста НВ-101 – 79 суток. Наибольшая высота растений, диаметр соцветий, количество язычковых цветков, количество соцветий и сухая биомасса календулы были сформированы в варианте раннего посева с использованием стимулятора роста НВ-101 и, соответственно, составили 58 см, 6,54 см, 6,1 шт., 34 шт/пог. м и 2,29 т/га, что на 7,4; 1,5; 27,0; 72,2 и 55,8 % было больше минимального значения. Применение раннего срока посева и обработка семян и растений стимулятором роста НВ-101 позволяет получать урожайность календулы лекарственной до 1612,9 кг/га.

Ключевые слова: календула лекарственная; срок посева; стимулятор роста; продолжительность вегетационного периода; биометрические показатели; урожайность

Abstract. The peculiarities of marigold productivity formation under different terms of sowing, treatment of seeds and plants with growth stimulants were revealed with regard to local soil and climatic conditions. It was found that the highest duration of the growing season of marigold was provided by early sowing with the use of growth stimulant НВ-101 – 79 days. The highest plant height, inflorescence diameter, number of lingual flowers, number of inflorescences and dry biomass of marigold were formed in the variant of early sowing with the growth stimulator НВ-101 and, respectively, were 58 cm, 6.54 cm, 6.1 pieces, 34 pieces/plants and 2.29 t/ha, which was by 7.4; 1.5; 27.0; 72.2 and 55.8 % higher than the minimum value. The use of early sowing and treatment of seeds and plants with growth stimulant НВ-101 allows you to get a yield of marigold medicinal plants to 1612.9 kg / ha.

Key words: marigold; sowing date; growth stimulator; growing season duration; biometrics; yields

Введение. Увеличение ассортимента выращиваемых культур с многоцелевым потреблением считается главной стороной диверсификации и роста рентабельности сельскохозяйственного производства. Существенным фактором включения лекарственных растений в культивирование, по-видимому, является то, что сбор дикорастущих растений не всегда может удовлетворить необходимость в их производстве. В то же время препятствием для широкого распространения лекарственных растений, в том числе календулы лекарственной, является отсутствие семян [1, 2].

Календула лекарственная (*Calendula officinalis* L.) – растение, неограниченно пользующееся спросом в кормопроизводстве, медицине, косметологии, ветеринарии, пищевой промышленности в роли фитомелиоранта и декоративной формы. Чтобы полностью обеспечить предприятия отличным материалом календулы следует организовать товарное производство, основанное на его

промышленном выращивании. Незанятые коммерческие ниши и практический дефицит конкуренции в этих частях рынка показывают большое значение в свете организации эффективного агробизнеса [3, 4].

В нашей стране, помимо вышеупомянутых ученых, изучением продуктивности и повышения урожайности лекарственных растений, а также календулы занимались А. В. Абрамчук, М. Ю. Карпунин, И. Ю. Бобрешова, Т. В. Зимина, О. А. Ельчинова, Е. Ж. Царегородцева, Д. А. Костылев, Р. Р. Исмаилов, Н. М. Найда, Н. И. Сидельников, Ф. М. Хазиева, Н. И. Ковалев и др. [5, 6, 7, 8, 9, 10].

Вследствие этого освоение и улучшение технологии возделывания календулы лекарственной с целью получения растительного сырья для условий обыкновенных черноземов Чеченской Республики является актуальным и обладает научным и практическим значением.

Методы исследования. Научные исследования по изучению влияния сроков посева, обработки семян

и посевов стимуляторами роста при выращивании календулы лекарственной проводились в 2018-2022 годах в Чеченской Республике.

Данные приемы технологии возделывания календулы лекарственной являлись предметом исследований.

Объектом исследования являлся сорт ноготков лекарственных Райский сад селекции ФГБНУ ВИЛАР. Этот сорт включён в Госреестр по Российской Федерации для зон возделывания культуры. Рекомендован к использованию в медицинской промышленности для создания фитопрепаратов и лекарственных средств. Растение прямостоячее, средней высоты (50 – 60 см), с большим количеством соцветий. Стебель опушённый. Листья зелёные, удлинённо-обратнояйцевидные. Соцветие – корзинка с коричневой окраской язычковых и жёлтой окраской трубчатых цветков. Диаметр соцветия большой. Урожайность сухого сырья при стандартной влажности 11,6 ц/га. Урожайность семян 5,5 ц/га. Содержание экстрактивных веществ в сухом сырье 42,4 %. Вегетационный период от всходов до уборки – 55-65 дней. Масса 1000 семян 9,5 г. Махровых соцветий у ноготков 80,6 %. Засухоустойчивость 5 баллов, повышенная устойчивость к основным видам заболеваний (мучнистая роса). Пригоден к механизированной уборке.

Почва опытного участка – чернозем обыкновенный слабогумусный и малогумусный. Содержание перегноя в пахотном слое 3,6 – 3,7 %. Мощность гумусового горизонта колеблется от 60 до 70 см. Общего азота содержится 0,3 – 0,4 %, подвижного фосфора 0,16 – 0,20 %, обменного калия – 1,5-2,1 %, рН равнялся 7,2.

Схема двухфакторного опыта включала:

Фактор А – срок посева:

1-й срок посева – ранний (контроль) – при температуре почвы 4-6 °С (2018 г. – 9 апреля, 2019 г. – 8 апреля, 2020 г. – 18 апреля, 2021 г. – 10 апреля, 2022 г. – 10 апреля);

2-й срок посева – средний – при температуре почвы 8-10 °С (2018 г. – 28 апреля, 2019 г. – 27 апреля, 2020 г. – 7 мая, 2021 г. – 29 апреля, 2022 г. – 27 апреля);

3-й срок посева – поздний – при температуре почвы 16-18 °С (2018 г. – 15 мая, 2019 г. – 18 мая, 2020 г. – 16 мая, 2021 г. – 16 мая, 2022 г. – 17 мая).

Фактор В – стимуляторы роста (обработка семян и посевов):

1. Контроль – обработка водой;

2. Эпин, раствор (0,025 г/л). Обработка семян (0,04 мл на 100 мл воды) опрыскивание в фазу бутонизации (50 мл/га, расход рабочей жидкости 300 – 400 л/га);

3. НВ-101, раствор (0,025 г/л). Обработка семян (0,04 мл на 100 мл воды) опрыскивание в фазу бутонизации (35 мл/га, расход рабочей жидкости 300 – 400 л/га).

Уходные работы состояли из однократной ручной прополки междурядий и одной

механизированной обработки трактором с культиватором КОН-2,8.

Площадь учетной делянки 25 м², повторность четырехкратная, ширина междурядий 0,6 м, расположение растений однострочное, защитные боковые полосы по 1 м, межделяночные дорожки по 0,5 м. Норма высева семян – 8 кг/га, глубина заделки семян – 2-3 см.

Исследования осуществляли в соответствии с методиками: «Проведения полевых опытов с лекарственными культурами» (1981) и «Требования к оформлению полевых опытов во Всероссийском научно-исследовательском институте лекарственных и ароматических растений (ВИЛАР)» (2006).

Семена замачивали, а вегетирующие растения обрабатывали биостимуляторами роста соответствующими концентрациями. Экспозиция семян в растворе составляла 20 часов. Обработка посевов календулы стимуляторами роста Эпин и НВ-101 проводилась однократно в фазу начала бутонизации культуры. Контрольные растения опрыскивали водой. Сбор соцветий проводили вручную в фазу цветения, при раскрытии не менее половины язычковых цветков. За вегетационный период проводилось 7 сборов соцветий ноготков. Биометрические измерения производились с 1 погонного метра каждой повторности в фазу массового цветения. Статистическую обработку экспериментальных данных выполняли методом дисперсионного анализа по Б. А. Доспехову с использованием программного обеспечения MS Excel 19.

В среднем за 2018 год сумма осадков составила 499 мм, 2019 – 536 мм, 2020 – 580 мм, 2021 – 553 мм и 2022 – 528 мм. В среднем за 2018 год гидротермический коэффициент составил 0,6, 2019 – 1,08, 2020 – 1,17, 2021 – 0,98 и 2022 – 0,9.

Результаты и обсуждение.

Продолжительность вегетационного периода сельскохозяйственных культур, в том числе лекарственных растений, является важным показателем, который самым непосредственным образом влияет на фотосинтетический потенциал растений и их продуктивность.

В эксперименте продолжительность вегетационного периода, а точнее периода от всходов до последнего сбора соцветий календулы лекарственной значительно варьировала по годам, по срокам посева и в зависимости от применения стимуляторов роста, то есть зависела от погодных условий и, прежде всего, от суммы активных температур.

Также было отмечено, что продолжительность периода от всходов до последнего сбора соцветий была больше при раннем посеве, чем при среднем, и была больше при среднем посеве, чем при позднем. Применение стимуляторов роста также увеличивало продолжительность вегетационного периода (табл. 1).

Данные таблицы 1 показывают, что продолжительность вегетационного периода календулы в 2018 году в контрольном варианте без

применения стимуляторов роста на раннем сроке посева составляла 70 суток. В варианте с применением Эпина продолжительность вегетационного периода календулы увеличилась на 3 суток, а в варианте с применением стимулятора роста НВ-101 продолжительность вегетационного периода календулы увеличилась ещё на 2 суток. В варианте без применения стимуляторов роста на среднем сроке посева оказалась на 2 суток меньше, чем на раннем сроке и составляла 68 суток. В варианте с применением Эпина на среднем сроке посева продолжительность вегетационного периода календулы увеличилась на 2 суток, а на варианте с

применением стимулятора роста НВ-101 продолжительность вегетационного периода календулы увеличилась ещё на 1 сутки. В варианте без применения стимуляторов роста на позднем сроке посева оказалась на 5 суток меньше, чем на раннем сроке и составляла 65 суток, то есть минимальной в опыте. В варианте с применением Эпина на позднем сроке посева продолжительность вегетационного периода календулы увеличилась на 2 суток, а в варианте с применением стимулятора роста НВ-101 продолжительность вегетационного периода календулы увеличилась ещё на 2 суток и оказалась 69 суток.

Таблица 1 - Продолжительность вегетационного периода календулы лекарственной в зависимости от сроков посева и обработки стимуляторами роста, сутки

Срок посева	Обработка стимуляторами роста	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	Среднее
Ранний	Контроль	70	74	78	80	77	76
	Эпин	73	76	80	82	79	78
	НВ-101	75	77	81	82	80	79
Средний	Контроль	68	71	75	78	74	73
	Эпин	70	73	77	80	76	75
	НВ-101	71	74	78	80	77	76
Поздний	Контроль	65	68	72	76	71	70
	Эпин	67	70	74	78	73	72
	НВ-101	69	71	75	78	74	73

Продолжительность вегетационного периода календулы в 2019 году в контрольном варианте без применения стимуляторов роста на раннем сроке посева составляла 74 сутки, то есть на 4 суток больше, чем в 2018 году. В варианте с применением Эпина продолжительность вегетационного периода календулы увеличилась на 2 суток, а в варианте с применением стимулятора роста НВ-101 продолжительность вегетационного периода календулы увеличилась ещё на 1 сутки. В варианте без применения стимуляторов роста на среднем сроке посева оказалась на 3 суток меньше, чем на раннем сроке и составляла 71 сутки. В варианте с применением Эпина на среднем сроке посева продолжительность вегетационного периода календулы увеличилась на 2 суток, а в варианте с применением стимулятора роста НВ-101 продолжительность вегетационного периода календулы увеличилась ещё на 1 сутки. В варианте без применения стимуляторов роста на позднем сроке посева оказалась на 6 суток меньше, чем на раннем сроке и составляла 68 суток. В варианте с применением Эпина на позднем сроке посева продолжительность вегетационного периода календулы увеличилась на 2 суток, а в варианте с применением стимулятора роста НВ-101 продолжительность вегетационного периода календулы увеличилась ещё на 1 сутки и оказалась 71 сутки, то есть на 2 суток больше, чем в 2018 году.

Продолжительность вегетационного периода календулы в 2020 году в контрольном варианте без применения стимуляторов роста на раннем сроке посева составляла 78 суток, то есть на 8 суток больше,

чем в 2018 году и на 4 суток больше, чем в 2019 году. В варианте с применением Эпина продолжительность вегетационного периода календулы увеличилась на 2 суток, а в варианте с применением стимулятора роста НВ-101 продолжительность вегетационного периода календулы увеличилась ещё на 1 сутки. В варианте без применения стимуляторов роста на среднем сроке посева оказалась на 3 суток меньше, чем на раннем сроке и составляла 75 сутки. В варианте с применением Эпина на среднем сроке посева продолжительность вегетационного периода календулы увеличилась на 2 суток, а в варианте с применением стимулятора роста НВ-101 продолжительность вегетационного периода календулы увеличилась ещё на 1 сутки. В варианте без применения стимуляторов роста на позднем сроке посева оказалась на 6 суток меньше, чем на раннем сроке и составляла 72 сутки. В варианте с применением Эпина на позднем сроке посева продолжительность вегетационного периода календулы увеличилась на 2 суток, а в варианте с применением стимулятора роста НВ-101 продолжительность вегетационного периода календулы увеличилась ещё на 1 сутки и оказалась 75 суток, то есть на 6 суток больше, чем в 2018 году и на 4 суток больше, чем в 2019 году.

Продолжительность вегетационного периода календулы в 2021 году в контрольном варианте без применения стимуляторов роста на раннем сроке посева составляла 80 суток, то есть на 10 суток больше, чем в 2018 году, на 6 суток больше, чем в 2019 году и на 2 суток больше, чем в 2020 году. В варианте с применением Эпина продолжительность

вегетационного периода календулы увеличилась на 2 суток, а в варианте с применением стимулятора роста НВ-101 продолжительность вегетационного периода календулы увеличилась ещё на 2 суток. В варианте без применения стимуляторов роста на среднем сроке посева оказалась на 2 суток меньше, чем на раннем сроке и составляла 78 суток. В варианте с применением Эпина на среднем сроке посева продолжительность вегетационного периода календулы увеличилась на 2 суток и в варианте с применением стимулятора роста НВ-101 продолжительность вегетационного периода календулы была точно такой же как в варианте с Эпином. В варианте без применения стимуляторов роста на позднем сроке посева оказалась на 4 суток меньше, чем на раннем сроке и составляла 76 суток. В варианте с применением Эпина на позднем сроке посева продолжительность вегетационного периода календулы увеличилась на 2 суток, и в варианте с применением стимулятора роста НВ-101 продолжительность вегетационного периода календулы была точно такой же как в варианте с Эпином и оказалась 78 суток, то есть на 9 суток больше, чем в 2018 году, на 7 суток больше, чем в 2019 году, на 3 суток больше, чем в 2020 году и таким образом наибольшей в опыте.

Продолжительность вегетационного периода календулы в 2022 году в контрольном варианте без применения стимуляторов роста на раннем сроке посева составляла 77 суток, то есть на 7 суток больше, чем в 2018 году, на 3 суток больше, чем в 2019 году, на 1 сутки меньше, чем в 2020 году и на 3 сутки меньше, чем в 2021 году. В варианте с применением Эпина продолжительность вегетационного периода календулы увеличилась на 2 суток, а в варианте с применением стимулятора роста НВ-101 продолжительность вегетационного периода календулы увеличилась ещё на 1 сутки. В варианте без применения стимуляторов роста на среднем сроке посева оказалась на 3 суток меньше, чем на раннем сроке и составляла 73 сутки. В варианте с применением Эпина на среднем сроке посева продолжительность вегетационного периода календулы увеличилась на 2 суток, а в варианте с применением стимулятора роста НВ-101 продолжительность вегетационного периода календулы увеличилась ещё на 1 сутки. В варианте без применения стимуляторов роста на позднем сроке посева оказалась на 6 суток меньше, чем на раннем сроке. В варианте с применением Эпина на позднем сроке посева продолжительность вегетационного периода календулы увеличилась на 2 суток, а в варианте с применением стимулятора роста НВ-101 продолжительность вегетационного периода календулы увеличилась ещё на 1 сутки и оказалась 73 суток.

на позднем сроке посева оказалась на 6 суток меньше, чем на раннем сроке и составляла 70 суток. В варианте с применением Эпина на позднем сроке посева продолжительность вегетационного периода календулы увеличилась на 2 суток, а в варианте с применением стимулятора роста НВ-101 продолжительность вегетационного периода календулы увеличилась ещё на 1 сутки и оказалась 73 сутки, то есть на 5 суток больше, чем в 2018 году, на 3 суток больше, чем в 2019 году, на 1 сутки меньше, чем в 2020 году и на 4 суток меньше, чем в 2021 году.

Продолжительность вегетационного периода календулы в среднем за 2018-2022 годы в контрольном варианте без применения стимуляторов роста на раннем сроке посева составляла 76 суток. В варианте с применением Эпина продолжительность вегетационного периода календулы увеличивалась на 2 суток, а в варианте с применением стимулятора роста НВ-101 продолжительность вегетационного периода календулы увеличивалась ещё на 1 сутки. В варианте без применения стимуляторов роста на среднем сроке посева оказалась на 3 суток меньше, чем на раннем сроке и составляла 73 сутки. В варианте с применением Эпина на среднем сроке посева продолжительность вегетационного периода календулы увеличилась на 2 суток, а в варианте с применением стимулятора роста НВ-101 продолжительность вегетационного периода календулы увеличилась ещё на 1 сутки. В варианте без применения стимуляторов роста на позднем сроке посева оказалась на 6 суток меньше, чем на раннем сроке. В варианте с применением Эпина на позднем сроке посева продолжительность вегетационного периода календулы увеличилась на 2 суток, а в варианте с применением стимулятора роста НВ-101 продолжительность вегетационного периода календулы увеличилась ещё на 1 сутки и оказалась 73 суток.

Критерием оценки эффективности изучаемых сроков посева и стимуляторов роста служили биометрические показатели – высота растений, диаметр соцветий, число рядов язычковых цветков, количество соцветий.

Измерение биометрических показателей изучаемого в опыте сорта Райский сад показало, что применяемые элементы технологии возделывания календулы, хотя не в сильной мере, но влияли на их значения (табл. 2).

Таблица 2- Биометрические показатели растений календулы лекарственной в зависимости от сроков посева и обработки стимуляторами роста (среднее за 2018 – 2022 годы)

Срок посева	Обработка стимуляторами роста	Высота растения, см	Диаметр соцветия, см	Число рядов язычковых цветков, шт.	Число соцветий, шт./п.м.
Ранний	Контроль	56	6,51	5,6	26
	Эпин	57	6,53	5,9	29
	НВ-101	58	6,54	6,1	31
Средний	Контроль	55	6,48	5,2	22
	Эпин	56	6,50	5,5	25
	НВ-101	57	6,51	5,7	27
Поздний	Контроль	54	6,44	4,8	18
	Эпин	55	6,46	5,1	21
	НВ-101	56	6,47	5,3	23

Из данных таблицы 2 видно, что в среднем за пять лет исследований наименьшая высота растений 54 см была установлена в варианте позднего срока посева без применения стимуляторов роста. В варианте среднего срока посева без применения стимуляторов роста и в варианте позднего срока посева с применением Эпина высота растений была на 1 см больше. В варианте раннего срока посева без применения стимуляторов роста, в варианте среднего срока посева с применением Эпина и в варианте позднего срока посева с применением НВ-101 высота растений была на 2 см больше. В варианте раннего срока посева с применением Эпина и в варианте среднего срока посева с применением НВ-101 высота растений была на 3 см больше. Наибольшая высота растений формировалась в варианте раннего срока посева с применением НВ-101 и равнялась 58 см, то есть была на 4 см, или на 7,4 % больше минимального значения.

Наименьший диаметр соцветий в среднем также формировался в варианте позднего срока посева без применения стимуляторов роста и равнялся 6,44 см. В варианте позднего срока посева с применением Эпина он был на 0,02 см больше, в варианте позднего срока посева с применением НВ-101 на 0,03 см больше, в варианте среднего срока посева без применения стимуляторов роста на 0,04 см больше, в варианте среднего срока посева с применением Эпина на 0,06 см больше. В варианте раннего срока посева без применения стимуляторов роста и в варианте среднего срока посева с применением НВ-101 средний диаметр соцветий календулы оказался на 0,07 см больше и равнялся 6,51 см. В варианте раннего срока посева с применением Эпина он был ещё на 0,02 см больше. Наибольший диаметр соцветий календулы у сорта Райский сад формировался в варианте раннего срока посева с применением стимулятора роста НВ-101 и равнялся 6,54 см, то есть на 1,00 см, или на 1,5 % больше минимального значения.

Число язычковых цветков в среднем оказалось наименьшим также в варианте позднего срока посева без применения стимуляторов роста и равнялось 4,8 шт. В варианте позднего срока посева с применением

Эпина число язычковых цветков было на 0,3 шт. больше, в варианте среднего срока посева без применения стимуляторов роста на 0,4 шт. больше, в варианте позднего срока посева с применением НВ-101 на 0,5 шт. больше, в варианте среднего срока посева с применением Эпина на 0,7 шт. больше. В варианте раннего срока посева без применения стимуляторов роста число язычковых цветков оказалось на 0,8 шт. больше и равнялось 5,6 шт. В варианте среднего срока посева с применением НВ-101 оно было на 0,9 шт. больше. В варианте раннего срока посева с применением Эпина на 1,1 шт. больше. Наибольшее число язычковых цветков календулы у сорта Райский сад формировалось в варианте раннего срока посева с применением стимулятора роста НВ-101 и равнялось 6,1 шт, то есть на 1,3 шт, или на 27,0 % больше минимального значения.

Число соцветий в среднем оказалось наименьшим также в варианте позднего срока посева без применения стимуляторов роста и равнялось 18 штук на погонный метр. В варианте позднего срока посева с применением Эпина число соцветий на погонный метр было на 3 шт. больше, в варианте среднего срока посева без применения стимуляторов роста на 4 шт./п.м. больше, в варианте позднего срока посева с применением НВ-101 на 5 шт./п.м. больше, в варианте среднего срока посева с применением Эпина на 7 шт./п.м. больше. В варианте раннего срока посева без применения стимуляторов роста число соцветий оказалось на 8 шт./п.м. больше и равнялось 26 штук на погонный метр. В варианте среднего срока посева с применением НВ-101 оно было на 9 шт./п.м. больше. В варианте раннего срока посева с применением Эпина на 11 шт./п.м. больше. Наибольшее число соцветий на погонный метр у календулы сорта Райский сад формировалось в варианте раннего срока посева с применением стимулятора роста НВ-101 и равнялось 31 шт./п.м, то есть на 13 шт./п.м, или на 72,2 % больше минимального значения.

Данные сухой биомассы растений календулы лекарственной в зависимости от сроков посева и применяемых стимуляторов роста представлены в табл. 3.

Таблица 3 - Сухая биомасса календулы лекарственной в зависимости от сроков посева и обработки стимуляторами роста, т/га

Срок посева	Обработка стимуляторами роста	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	Среднее
Ранний	Контроль	1,52	1,96	1,83	2,16	2,07	1,91
	Эпин	1,75	2,21	2,07	2,43	2,31	2,15
	НВ-101	1,89	2,37	2,20	2,57	2,44	2,29
Средний	Контроль	1,42	1,74	1,65	1,89	1,80	1,70
	Эпин	1,56	1,92	1,72	2,15	2,04	1,88
	НВ-101	1,68	2,01	1,78	2,31	2,19	1,99
Поздний	Контроль	1,27	1,40	1,47	1,64	1,55	1,47
	Эпин	1,40	1,52	1,60	1,78	1,72	1,60
	НВ-101	1,49	1,63	1,69	1,87	1,80	1,70

Из данных таблицы 3 видно, что сухая биомасса календулы в 2018 году была наименьшей в варианте позднего срока посева без применения

стимуляторов роста и равнялась 1,27 т/га. Применение Эпина приводила к увеличению сухой биомассы календулы на 0,13 т/га, а применение НВ-

101 увеличивало сухую биомассу на 0,22 т/га. На среднем сроке посева сухая биомасса календулы увеличивалась на 0,15 – 0,19 т/га. А на раннем сроке посева на 1,3 – 1,5 т/га. Наибольшая сухая биомасса календулы в 2018 году формировалась в варианте раннего срока посева при применении стимулятора роста НВ-101 и равнялась 1,89 т/га, то есть на 0,62 т/га, или на 48,8 % больше минимального значения.

Сухая биомасса календулы в 2019 году была наименьшей в варианте позднего срока посева без применения стимуляторов роста и равнялась 1,40 т/га, то есть на 0,13 т/га больше, чем в 2018 году. Применение Эпина приводило к увеличению сухой биомассы календулы на 0,12 т/га, а применение НВ-101 увеличивало сухую биомассу на 0,23 т/га. На среднем сроке посева сухая биомасса календулы увеличивалась на 0,34 – 0,40 т/га. А на раннем сроке посева на 0,56 – 0,74 т/га. Наибольшая сухая биомасса календулы в 2019 году формировалась в варианте раннего срока посева при применении стимулятора роста НВ-101 и равнялась 2,37 т/га, то есть на 0,97 т/га, или на 69,3 % больше минимального значения и на 0,48 т/га больше, чем в 2018 году.

Сухая биомасса календулы в 2020 году была наименьшей в варианте позднего срока посева без применения стимуляторов роста и равнялась 1,47 т/га, то есть на 0,20 т/га больше, чем в 2018 году и на 0,07 т/га больше, чем в 2019 году. Применение Эпина приводило к увеличению сухой биомассы календулы на 0,13 т/га, а применение НВ-101 увеличивало сухую биомассу на 0,22 т/га. На среднем сроке посева сухая биомасса календулы увеличивалась на 0,09 – 0,18 т/га, а на раннем сроке посева на 0,36 – 0,51 т/га. Наибольшая сухая биомасса календулы в 2020 году формировалась в варианте раннего срока посева при применении стимулятора роста НВ-101 и равнялась 2,20 т/га, то есть на 0,73 т/га, или на 49,6 % больше минимального значения, на 0,31 т/га больше, чем в 2018 году и на 0,17 т/га меньше, чем в 2019 году.

Сухая биомасса календулы в 2021 году была наименьшей в варианте позднего срока посева без применения стимуляторов роста и равнялась 1,64 т/га, то есть на 0,37 т/га больше, чем в 2018 году, на 0,24 т/га больше, чем в 2019 году и на 0,17 т/га больше, чем в 2020 году. Применение Эпина приводило к увеличению сухой биомассы календулы на 0,14 т/га, а применение НВ-101 увеличивало сухую биомассу на 0,23 т/га. На среднем сроке посева сухая биомасса календулы увеличивалась на 0,25 – 0,44 т/га, а на раннем сроке посева на 0,52 – 0,70 т/га. Наибольшая сухая биомасса календулы в 2021 году формировалась в варианте раннего срока посева при применении стимулятора роста НВ-101 и равнялась 2,57 т/га, то есть на 0,93 т/га, или на 56,7 % больше минимального значения, на 0,68 т/га больше, чем в 2018 году, на 0,20 т/га больше, чем в 2019 году и на 0,37 т/га больше, чем в 2020 году.

Сухая биомасса календулы в 2022 году была наименьшей в варианте позднего срока посева без применения стимуляторов роста и равнялась 1,55 т/га, то есть на 0,28 т/га больше, чем в 2018 году, на 0,15

т/га больше, чем в 2019 году, на 0,08 т/га больше, чем в 2020 году и на 0,09 т/га меньше, чем в 2021 году. Применение Эпина приводило к увеличению сухой биомассы календулы на 0,17 т/га, а применение НВ-101 увеличивало сухую биомассу на 0,25 т/га. На среднем сроке посева сухая биомасса календулы увеличивалась на 0,25 – 0,39 т/га, а на раннем сроке посева на 0,52 – 0,64 т/га. Наибольшая сухая биомасса календулы в 2022 году формировалась в варианте раннего срока посева при применении стимулятора роста НВ-101 и равнялась 2,44 т/га, то есть на 0,89 т/га, или на 57,4 % больше минимального значения, на 0,55 т/га больше, чем в 2018 году, на 0,07 т/га меньше, чем в 2019 году, на 0,24 т/га больше, чем в 2020 году и на 0,13 т/га меньше, чем в 2021 году.

Сухая биомасса календулы в среднем за 2018–2022 годы была наименьшей в варианте позднего срока посева без применения стимуляторов роста и равнялась 1,47 т/га. Применение Эпина приводило к увеличению сухой биомассы календулы на 0,13 т/га, а применение НВ-101 увеличивало сухую биомассу на 0,23 т/га. На среднем сроке посева сухая биомасса календулы увеличивалась на 0,23 – 0,28 т/га. А на раннем сроке посева на 0,44 – 0,59 т/га. Наибольшая сухая биомасса календулы формировалась в варианте раннего срока посева при применении стимулятора роста НВ-101 и равнялась 2,29 т/га, то есть на 0,82 т/га, или на 55,8 % больше минимального значения.

Исследованиями установлено, что изучаемые факторы и погодные условия периода вегетации оказали влияние на формирование урожая лекарственного сырья (соцветий) календулы. Минимальные общие сборы лекарственного сырья календулы отмечались в 2018 году, максимальные сборы лекарственного сырья календулы отмечались в 2021 году.

В среднем за 5 лет период сбора сырья календулы составил 67 дней. Наиболее крупные – соцветия первого сбора, затем с каждым сбором они становятся меньше, у некоторых соцветий снижается махровость. Сбор сырья и учет урожая воздушно-сухих соцветий производили через 3–5 дней в зависимости от погодных условий. Продолжительность цветения одного соцветия составляла от 3 до 5 дней и имела тенденцию к увеличению от I порядка ветвления к IV и V. За весь период сбора сырья проводили от 14 до 16 учетов в зависимости от влияния приемов возделывания.

С ростом и развитием растений, увеличением количества побегов возрастает величина собранного сырья. Максимальных показателей урожайность сырья календулы на всех сроках посева достигает во второй-третьей декаде июля. Особенно это проявилось в вариантах раннего срока посева, на которых сбор лекарственного сырья в это время составлял свыше 300 кг/га. При следующих сборах продуктивность растений всех сроков посева снижается, и особенно это заметно на вариантах раннего срока посева. Всего проводилось по семь сборов лекарственного сырья в год во всех вариантах опыта (табл. 4).

Таблица 4 - Урожайность сухого сырья календулы лекарственной в зависимости от сроков посева и сбора, стимуляторов роста растений, кг/га (среднее за 2018-2022 гг.)

Срок посева	Обработка стимуляторами роста	1-й сбор	2-й сбор	3-й сбор	4-й сбор	5-й сбор	6-й сбор	7-й сбор	Всего
Ранний	Контроль	127,5	184,3	297,4	367,9	306,8	165,1	28,2	1477,2
	Эпин	134,7	192,7	315,8	390,4	327,9	172,3	28,5	1562,3
	НВ-101	138,4	205,1	321,7	398,6	342,0	178,4	28,7	1612,9
Средний	Контроль	112,1	163,4	261,7	324,1	270,4	146,0	24,8	1302,5
	Эпин	117,8	171,5	274,0	340,3	281,8	152,1	25,2	1362,7
	НВ-101	121,5	175,3	282,9	352,6	289,2	155,9	25,5	1402,9
Поздний	Контроль	95,3	138,6	223,8	276,4	230,7	123,0	21,1	1108,9
	Эпин	102,1	146,0	235,2	290,7	244,0	128,6	21,6	1168,2
	НВ-101	105,5	149,8	242,6	298,5	253,9	132,4	22,0	1204,7

Данные таблицы 4 показывают, что при первом сборе наименьшее количество соцветий календулы собиралось в варианте позднего срока посева без применения стимуляторов роста и равнялось 95,3 кг/га. Применение стимуляторов роста Эпин и НВ-101 и увеличивало первый сбор соответственно на 6,8 и 10,2 кг/га. В вариантах среднего срока посева первый сбор календулы увеличивался в сравнении с вариантами позднего срока посева на 15,7 – 16,8 кг/га. В вариантах раннего срока посева первый сбор календулы увеличивался в сравнении с вариантами позднего срока посева на 32,2 – 32,9 кг/га. Наибольшее количество соцветий календулы при первом сборе собиралось в варианте раннего срока посева с применением стимулятора роста НВ-101 и равнялось 138,4 кг/га, то есть на 43,1 кг/га или на 45 %.

При втором сборе наименьшее количество соцветий календулы собиралось в варианте позднего срока посева без применения стимуляторов роста и равнялось 138,6 кг/га. Применение стимуляторов роста Эпин и НВ-101 увеличивало второй сбор соответственно на 7,4 и 11,2 кг/га. В вариантах среднего срока посева второй сбор календулы увеличивался в сравнении с вариантами позднего срока посева на 24,8-25,5 кг/га. В вариантах раннего срока посева второй сбор календулы увеличивался в сравнении с вариантами позднего срока посева на 45,7-55,3 кг/га. Наибольшее количество соцветий календулы при втором сборе собиралось в варианте раннего срока посева с применением стимулятора роста НВ-101 и равнялось 205,1 кг/га, то есть на 66,5 кг/га или на 48 %.

При третьем сборе наименьшее количество соцветий календулы собиралось в варианте позднего срока посева без применения стимуляторов роста и равнялось 223,8 кг/га. Применение стимуляторов роста Эпин и НВ-101 увеличивало третий сбор соответственно на 11,4 и 18,8 кг/га. В вариантах среднего срока посева третий сбор календулы увеличивался в сравнении с вариантами позднего срока посева на 37,9-40,3 кг/га. В вариантах раннего срока посева третий сбор календулы увеличивался в сравнении с вариантами позднего срока посева на 73,6-80,6 кг/га. Наибольшее количество соцветий

календулы при третьем сборе собиралось в варианте раннего срока посева с применением стимулятора роста НВ-101 и равнялось 321,7 кг/га, то есть на 97,9 кг/га или на 44 %.

Наибольшее количество соцветий календулы в среднем за пять лет исследований собиралось при четвёртом сборе. Затем шло постепенное снижение сбора календулы и самые небольшие сборы лекарственного сырья календулы отмечались на крайнем седьмом сборе, всего лишь от 21 до 28 кг/га.

Наименьшее количество соцветий календулы при четвёртом сборе собиралось в варианте позднего срока посева без применения стимуляторов роста и равнялось 276,4 кг/га. Применение стимуляторов роста Эпин и НВ-101 увеличивало четвёртый сбор соответственно на 14,3 и 22,1 кг/га. В вариантах среднего срока посева четвёртый сбор календулы увеличивался в сравнении с вариантами позднего срока посева на 47,7 – 54,1 кг/га. В вариантах раннего срока посева четвёртый сбор календулы увеличивался в сравнении с вариантами позднего срока посева на 91,5 – 100,1 кг/га. Наибольшее количество соцветий календулы при четвёртом сборе собиралось в варианте раннего срока посева с применением стимулятора роста НВ-101 и равнялось 398,6 кг/га, то есть на 122,2 кг/га или на 44 %.

При пятом сборе наименьшее количество соцветий календулы собиралось в варианте позднего срока посева без применения стимуляторов роста и равнялось 230,7 кг/га. Применение стимуляторов роста Эпин и НВ-101 увеличивало пятый сбор соответственно на 13,3 и 23,2 кг/га. В вариантах среднего срока посева пятый сбор календулы увеличивался в сравнении с вариантами позднего срока посева на 35,3-39,7 кг/га. В вариантах раннего срока посева пятый сбор календулы увеличивался в сравнении с вариантами позднего срока посева на 76,1-88,1 кг/га. Наибольшее количество соцветий календулы при пятом сборе собиралось в варианте раннего срока посева с применением стимулятора роста НВ-101 и равнялось 342,0 кг/га, то есть на 111,3 кг/га или на 48 %.

При шестом сборе наименьшее количество соцветий календулы собиралось в варианте позднего срока посева без применения стимуляторов роста и

равнялось 123,0 кг/га. Применение стимуляторов роста Эпин и НВ-101 увеличивало шестой сбор соответственно на 5,6 и 9,4 кг/га. В вариантах среднего срока посева шестой сбор календулы увеличивался в сравнении с вариантами позднего срока посева на 23,0-23,5 кг/га. В вариантах раннего срока посева шестой сбор календулы увеличивался в сравнении с вариантами позднего срока посева на 42,1 – 46,0 кг/га. Наибольшее количество соцветий календулы при шестом сборе собиралось в варианте раннего срока посева с применением стимулятора роста НВ-101 и равнялось 178,4 кг/га, то есть на 55,4 кг/га или на 45 %.

При седьмом сборе наименьшее количество соцветий календулы собиралось в варианте позднего срока посева без применения стимуляторов роста и равнялось 21,1 кг/га. Применение стимуляторов роста Эпин и НВ-101 увеличивало седьмой сбор соответственно на 0,5 и 0,9 кг/га. В вариантах среднего срока посева седьмой сбор календулы увеличивался в сравнении с вариантами позднего срока посева на 3,5-3,7 кг/га. В вариантах раннего срока посева седьмой сбор календулы увеличивался в сравнении с вариантами позднего срока посева на 6,9 – 7,1 кг/га. Наибольшее количество соцветий календулы при седьмом сборе собиралось в варианте раннего срока посева с применением стимулятора роста НВ-101 и равнялось 28,7 кг/га, то есть на 7,6 кг/га или на 36 %.

В результате за 7 сборов в среднем за пять лет исследований наименьшее количество соцветий календулы собиралось в варианте позднего срока

посева без применения стимуляторов роста и равнялось 1108,9 кг/га. Применение стимуляторов роста Эпин и НВ-101 и увеличивало общий сбор соответственно на 67,3 и 95,8 кг/га. В вариантах среднего срока посева общий сбор календулы увеличивался в сравнении с вариантами позднего срока посева на 193,6 – 198,2 кг/га. В вариантах раннего срока посева общий сбор календулы увеличивался в сравнении с вариантами позднего срока посева на 368,3 – 408,2 кг/га. Наибольшее количество соцветий календулы при общем сборе собиралось в варианте раннего срока посева с применением стимулятора роста НВ-101 и равнялось 1612,9 кг/га, то есть было больше на 504,0 кг/га или на 45 %.

Вывод. В условиях обыкновенных черноземов Чеченской Республики продолжительность периода от всходов до последнего сбора соцветий календулы лекарственной была больше при раннем посеве. Применение стимуляторов роста увеличивало продолжительность вегетационного периода культуры. Изучаемые элементы технологий не оказали значительного влияния на высоту растений и диаметр соцветий. Ранний посев и применение стимуляторов роста приводило к увеличению числа рядов язычковых цветков и соцветий. Сухая биомасса и общий сбор лекарственного сырья календулы возрастали от вариантов позднего срока посева к раннему сроку и от вариантов без применения стимуляторов роста к вариантам с применением стимулятора роста НВ-101.

Список литературы

1. Вельмисева, Е. Н. Разработка технологических приемов повышения урожайности календулы (*Calendula officinalis* L.) в условиях лесостепи Среднего Поволжья: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. – Пенза, 2014. – С. 21.
2. Гушина, В. А., Тимошкин, О. А., Вельмисева, Л. Е. и др. Влияние приемов возделывания календулы лекарственной на урожайность семян в лесостепи Среднего Поволжья / Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2016. – № 2(42). – С. 56-63.
3. Ишмуратова М. Ю. Интродукция календулы лекарственной в условиях Центрального Казахстана // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. – 2011. – № 8. – С. 26-31.
4. Кислицына, А. А., Немченко, В. В. Календула – урожайная лекарственная культура / Вестник Курганской ГСХА. – 2017. – № 3(23). – С. 20-22.
5. Абрамчук, А. В., Карпучин, М. Ю. Сравнительная оценка сортов календулы лекарственной (*Calendula officinalis* L.) // Аграрный вестник Урала. – 2016. – № 2(144). – С. 7-12.
6. Бобрешова, И. Ю., Зиминова, Т. В. Биопрепараты на основе растительных биологически активных веществ // Защита и карантин растений. – 2016. – № 8. – С. 30-32.
7. Ельчинина, О. А., Царегородцева, Е. Ж. Форма и размеры высеваемых семян как фактор формирования урожайности лекарственного сырья календулы лекарственной в низкогорной зоне Горного Алтая // Научный журнал Кубанского ГАУ. – 2017. – № 125. – С. 285-295.
8. Костылев, Д. А., Исмагилов, Р. Р. Уборка соцветий календулы лекарственной в условиях южного Предуралья // Достижения науки и техники АПК. – 2011. – № 2. – С. 32-33.
9. Найда, Н. М. Урожайность плодов календулы лекарственной при разных способах посева в условиях Ленинградской области // Известия Санкт-Петербургского ГАУ. – 2017. – № 2(47). – С. 11-17.
10. Сидельников, Н. И., Хазиева, Ф. М., Ковалев, Н. И. Роль регуляторов роста и микроудобрений при введении лекарственных растений в культуру // Вестник сельскохозяйственной науки. – 2018. – № 3. – С. 62-66.

References

1. *Velmiseva, E. N. Development of technological methods for increasing the yield of calendula (*Calendula officinalis* L.) in the conditions of the forest-steppe of the Middle Volga region: author. dis. ... cand. s.-x. Sciences. - Penza, 2014. - P. 21.*
2. *Gushchina, V. A., Timoshkin, O. A., Velmiseva, L. E. et al. Influence of methods of cultivation of calendula officinalis on seed yield in the forest-steppe of the Middle Volga region / Proceedings of the Nizhnevolzhsky agro-university complex: science and higher professional education. - 2016. - No. 2 (42). - P. 56-63.*
3. *Ishmuratova M. Yu. Introduction of calendula officinalis in the conditions of Central Kazakhstan // Actual problems of the*

humanities and natural sciences. - 2011. - No. 8. - P. 26-31.

4. Kislitsyna, A. A., Nemchenko, V. V. *Calendula is a productive medicinal crop* / *Bulletin of the Kurgan State Agricultural Academy*. - 2017. - No. 3 (23). - P. 20-22.

5. Abramchuk, A. V., Karpukhin, M. Yu. *Comparative evaluation of varieties of calendula officinalis (Calendula officinalis L.)* // *Agrarian Bulletin of the Urals*. - 2016. - No. 2 (144). - P. 7-12.

6. Bobreshova, I. Yu., Zimina, T. V. *Biological preparations based on plant biologically active substances* // *Plant Protection and Quarantine*. - 2016. - No. 8. - P. 30-32.

7. Elchininova, O. A., Tsaregoroditseva, E. Zh. *The shape and size of the sown seeds as a factor in the formation of the yield of medicinal raw materials of calendula officinalis in the low-mountain zone of the Altai Mountains* // *Scientific Journal of the Kuban State Agrarian University*. - 2017. - No. 125. - P. 285-295.

8. Kostylev, D. A., Ismagilov, R. R. *Harvesting inflorescences of calendula officinalis in the conditions of the southern Cis-Urals* // *Achievements of science and technology of the APK*. - 2011. - No. 2. - P. 32-33.

9. Naida, N. M. *Fruit yield of calendula officinalis with different sowing methods in the conditions of the Leningrad region* // *News of the St. Petersburg State Agrarian University*. - 2017. - No. 2 (47). - P. 11-17.

10. Sidelnikov, N. I., Khazieva, F. M., Kovalev, N. I. *The role of growth regulators and microfertilizers in the introduction of medicinal plants into culture* // *Bulletin of Agricultural Science*. - 2018. - No. 3. - P. 62-66.

10.52671/20790996_2023_2_21

УДК635.675]:631.811.98

ДИНАМИКА ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ ТЁМНО-КАШТАНОВОЙ ПОЧВЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ДОЗ И СПОСОБОВ ВНЕСЕНИЯ ОРГАНИЧЕСКОГО УДОБРЕНИЯ

АСТАРХАНОВ И.Р.¹, д-р биол. наук, профессор

АСТАРХАНОВА Т. С.^{1,2}, д-р с.-х. наук, профессор

АЛИБАЛАЕВ Д. А.¹, аспирант

АБАСОВ А.А.¹, аспирант

¹ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, г. Махачкала

²ФГАОУ Российский университет дружбы народов им. Патриса Ламумбы, г. Москва

DYNAMICS OF NUTRIENTS IN DARK CHESTNUT SOIL DEPENDING ON DOSES AND METHODS OF ORGANIC FERTILIZER APPLICATION

ASTARKHANOV I.R., *Doctor of Biological sciences, Professor*

ASTARKHANOVA T. S.^{1,2}, *Doctor of Agricultural sciences, Professor*

ALIBALAEV D. A.¹, *Post-graduate student*

ABASOV A.A.¹, *Postgraduate student FSBEI HE*

¹FSBEI HE Dagestan State Agrarian University, Makhachkala

²FSBEI HE Patrice Lamumba Peoples' Friendship University of Russia, Moscow

Аннотация. В настоящее время многие сельхозпроизводители Дагестана не имеют возможности приобретать минеральные удобрения из-за их дороговизны. В связи с этим внимание уделяется применению органического удобрения (навоза), поскольку в республике поголовье крупного рогатого скота составляет более миллиона голов. Аналогичная ситуация наблюдается у производителей позднего картофеля. С учётом этого нами в 2019-2021 гг. на тёмно- каштановой почве Предгорного Дагестана, с целью разработки элементов технологии выращивания данной культуры был проведён полевой эксперимент. Как отмечают многие авторы, органические удобрения (навоз) обеспечивают растения картофеля питательными веществами более равномерно, чем минеральные. Особая ценность навоза заключается в том, что до фазы цветения навоз, разлагаясь, повышает запасы NPK в почве и, только затем зафиксировано их потребление во время клубнеобразования. В подтверждении сказанному, в наших исследованиях во время всходов содержание нитратного азота характеризовалось как низкое, во время бутонизации содержание азота повысилось до средней степени обеспеченности. Анализ динамики содержания этого элемента питания в дальнейшем, то есть во время цветения, показал, что количество азота повысилось и наибольшим было на делянках с локальным внесением удобрений. После фазы цветения наблюдается расход нитратного азота и перед уборкой отмечено минимальное содержание азота. Динамика подвижного фосфора была примерно такой же, как и нитратного азота, но в меньших значениях. Аналогичное содержание также отмечено по элементу питания калия. Ко времени уборки содержание калия снизилось, но характеризовалась как достаточное. Наиболее оптимальное соотношение элементов питания зафиксировано при локальном внесении навоза.

Ключевые слова: Предгорная провинция Дагестана, тёмно- каштановая почва, поздний картофель, органические удобрения, навоз, способ внесения, дозы внесения, динамика питательного режима почвы.

Abstract. Currently, many agricultural producers in Dagestan do not have the opportunity to purchase mineral fertilizers because of their high cost. In this regard, attention is paid to the use of organic fertilizer (manure), since the number of cattle in the republic is more than a million heads. A similar situation is observed among producers of late potatoes. With this in mind, we conducted a field experiment in 2019-2021 on the dark chestnut soil of the Foothill Dagestan, in order to develop elements of the technology for growing this crop. As many authors note, organic fertilizers (manure) provide potato plants with nutrients more evenly than mineral fertilizers. The special value of manure lies in the fact that before the flowering phase, decomposing manure increases the reserves of NPK in the soil and only then their consumption is recorded during tuber formation. In confirmation of what has been said, in our studies during germination, the content of nitrate nitrogen was characterized as low, during budding, the nitrogen content increased to an average degree of security. Analysis of the dynamics of the content of this food element in the future, that is, during flowering, showed that the amount of nitrogen increased, and the greatest was in plots with local fertilization. After the flowering phase, nitrate nitrogen consumption is observed and a minimum nitrogen content is noted before harvesting. The dynamics of mobile phosphorus was approximately the same as that of nitrate nitrogen, but in smaller values. A similar content was also noted for the potassium element. By the time of harvesting, the potassium content had decreased, but was characterized as sufficient. The most optimal ratio of batteries is fixed with local application of manure.

Keywords: Foothill province of Dagestan, dark chestnut soil, late potatoes, organic fertilizers, manure, method of application, doses of application, dynamics of the nutrient regime of the soil.

Введение

В связи с повышением цен на минеральные удобрения многие сельскохозяйственные предприятия страны придают большое внимание органическим удобрениям, из которых наибольшее распространение получил навоз крупного рогатого скота, обеспечивающий повышение продуктивности картофеля.

При применении навоза в почве улучшаются агрохимические свойства, поступают все необходимые растениям питательные элементы, и, следовательно, он является источником питательных веществ для растений [1,3,4,11,12].

Задача системы удобрений картофеля получить большой урожай хорошего качества при одновременном повышении плодородия почвы. Наилучший эффект по урожайности и качеству клубней получают при внесении полуперепревшего навоза или торфонавозных компостов.

О роли навоза в повышении урожайности картофеля также отмечается в трудах Я.Х. Пантелеева [5]; В.Н. Петриченко [6]; А.В. Постникова [7]; Л.С. Федотова [9-10] и В.Ф. Ефремова [1].

Для условий Дагестана, согласно данным Д.А. Расулова и др. [8], для орошаемых участков с относительно тяжелым по гранулометрическому составу почвах, лучшими нормами навоза под картофель являются 30-40 т/га, в горных условиях –

20-30 т/га, на культурных, но бедных питательными веществами почвах, а также эродированных почвах склонов - 50-60 т/га.

Органические удобрения считает В.Н. Захаров [2] – стабилизаторы плодородия, улучшающие структуру почвы, ее водно-физические свойства. Ценность органических удобрений еще и в том, что они, разлагаясь в почве, выделяют углекислый газ, что активизирует фотосинтез растений. Наиболее эффективный экономичный способ внесения удобрений – локальный – 250-300 г органоминеральной смеси в лунку при посадке.

На основании вышеизложенного можно отметить, что применение навоза при выращивании картофеля обеспечивает получение экологически чистой продукции. Поэтому назрела необходимость проведения исследований, направленных на выявление рационального способа внесения и оптимальной дозы навоза, на посадках позднего картофеля.

Материалы и методы

Касаясь вышеизложенной проблемы в Республике Дагестан, можно отметить, что таких исследований практически не проведено, поэтому наши исследования, проведенные в 2019–2021 гг., направлены на решение данной проблемы и являются актуальными. Опыт был заложен по следующей схеме.

Схема 2-х факторного опыта

№ п/п	Фактор А - Определение рационального способа внесения навоза	Фактор В – Дозы навоза
1	Контроль (внесение вразброс)	10 т/га + P ₃₀
2		20 т/га + P ₆₀
3		30 т/га + P ₉₀
4		40 т/га + P ₁₂₀
5		50 т/га + P ₁₅₀
7	Локальное внесение	10 т/га + P ₃₀
8		20 т/га + P ₆₀
9		30 т/га + P ₉₀
10		40 т/га + P ₁₂₀
11		50 т/га + P ₁₅₀

Опыт полевой, размер делянок 50 м², повторность 4-кратная. В качестве объекта

исследований был выбран сорт картофеля Волжанин. Климатические условия за годы исследований

соответствовали многолетним показателям данной провинции. Почвы- тёмно-каштановые.

Результаты исследований и их обобщение

В наших условиях динамика питательных веществ в почве сложилась следующим образом

(рисунок 1). В фазе всходов содержание нитратного азота характеризовалось как низкое и составило по вариантам опыта: при разбросном способе внесения соответственно 6,85; 7,46; 8,26; 8,87 и 9,12, а при локальном – 6,72; 7,52; 8,31; 8,93 и 9,13 мг/кг.

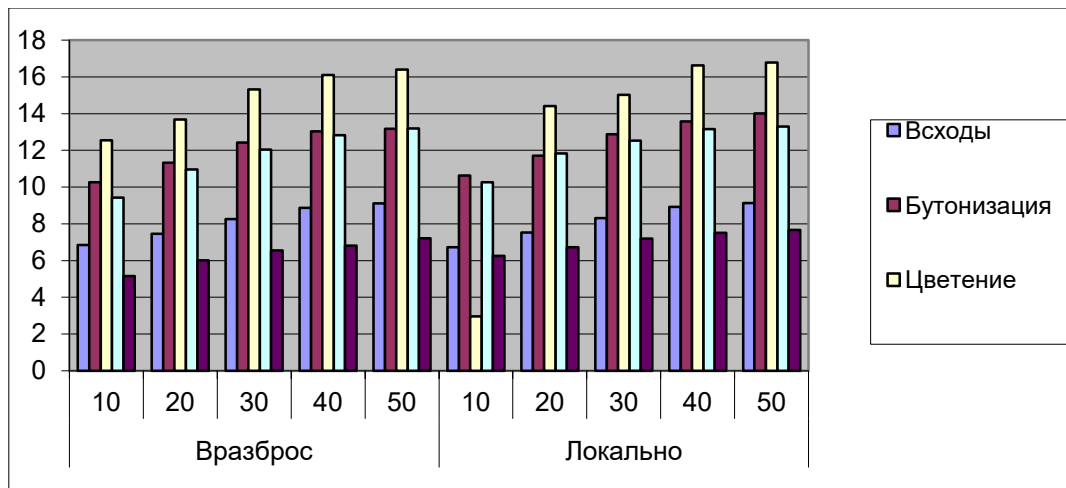


Рисунок 1 - Динамика нитратного азота в мг/кг (среднее за 3 года)

Во время бутонизации, при разбросном способе внесения навоза, содержание азота повысилось до средней степени обеспеченности – соответственно 10,26; 11,32; 12,43; 13,04; 13,18 мг/кг.

При локальном внесении удобрений содержание азота на вариантах с удобрениями повысилось на вариантах опыта соответственно до 10,63; 11,72; 12,88; 13,57 и 14,01 мг/кг. Анализ динамики содержания этого элемента питания в дальнейшем, то есть во время цветения показал, что количество азота повысилось, и наибольшим было на делянках с локальным внесением удобрений.

После фазы цветения наблюдается расход нитратного азота и во время увядания ботвы его содержание составило: при первом способе внесения 9,42; 10,96; 12,04; 12,82; 13,19 мг/кг, а в случае

применения локального способа– 10,27; 11,84; 12,53; 13,15; 13,30 мг/кг. Перед уборкой отмечено минимальное содержание азота.

Максимальное содержание этого элемента питания зафиксировано во время цветения, а перед уборкой наблюдалось минимальное содержание. Примерно такая же динамика отмечена за вегетационный период 2021 года. Существенное повышение содержания нитратного азота в конце вегетации наблюдалось за период 2020 года. Причиной данного фактора является выпадение незначительного количества осадков при наличии аномально высоких температур воздуха и почвы.

Динамика подвижного фосфора была примерно такой же, как и нитратного азота, но в меньших значениях (рисунок 2).

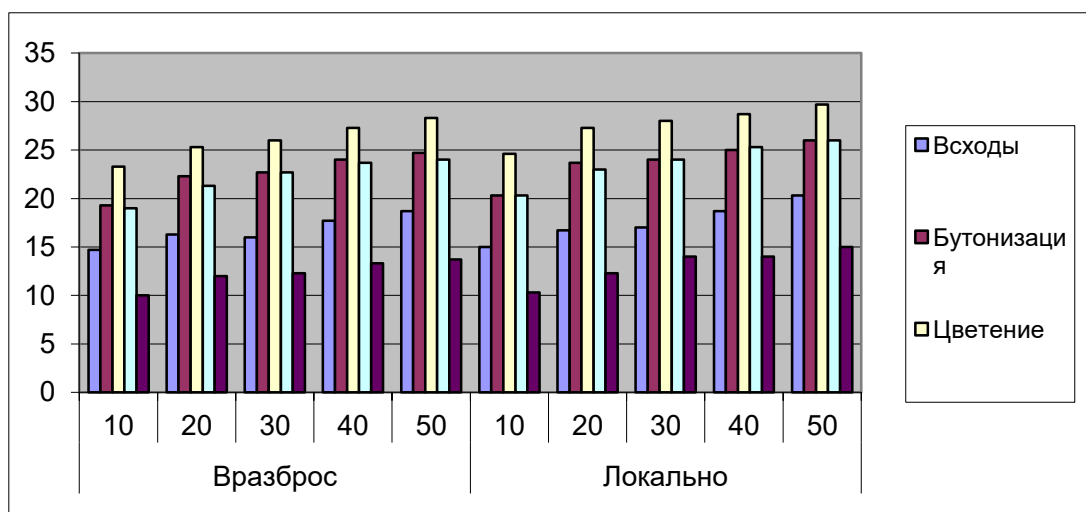


Рисунок 2 - Динамика подвижного фосфора в мг/кг

В случае внесения навоза вразброс, во время всходов фосфора содержалось: при дозе 10 т/га – 14,7; 20 т/га – 16,3; 30 т/га – 16,0; 40 т/га – 17,7; 50 т/га – 18,7 мг/кг. При локальном внесении эти показатели составили соответственно – 15,0; 16,7; 17,0; 18,7 и 20,3 мг/кг. В фазе бутонизации отмечено повышение этого элемента питания при первом способе внесения на 31,3; 36,8; 41,8; 35,6 и 32,0%, а при втором – 35,3; 42,0; 41,2; 33,7 и 28,0%.

В период цветения содержание подвижного

фосфора при разбросном способе внесения навоза увеличилось до 23,3; 25,3; 26,0; 27,3 и 28,3 мг/кг, а на варианте с локальным внесением – 24,6; 27,3; 28,0; 28,7; 29,7 мг/кг. В остальные периоды развития картофеля наблюдалось потребление фосфора и снижение его содержания.

Динамика калия была практически такой же, что и динамика N и P₂O₅, то есть до фазы цветения наблюдалось накопление этого элемента, а затем потребление растениями картофеля (рисунок 3).

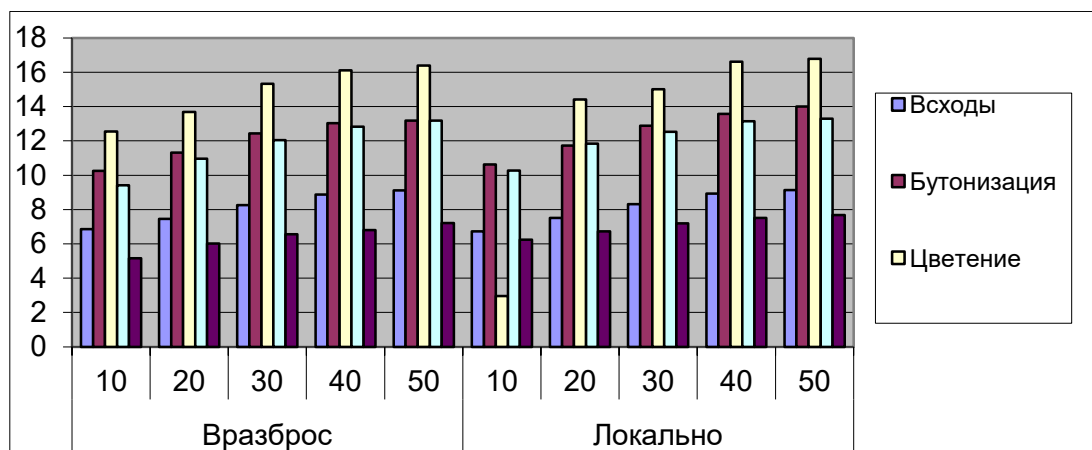


Рисунок 3 - Динамика калия в мг/кг в среднем за 3 года

Так, в период появления всходов, в зависимости от способов внесения по вариантам опыта калия содержалось соответственно 32,1 ;35,13; 35,63; 36,17; 36,67; 37,25; 31,8 ;35,45; 36,12; 36,68; 37,08 и 37,61 мг/кг. Во время цветения содержание данного элемента питания возросло до 45,07; 45,76; 46,32; 46,89; 47,21; 45,96; 46,70; 47,19; 47,50; 47,59 мг/кг. В период увядания ботвы содержание фосфора снизилось, и составило: при разбросном способе- 19,0; 21,3; 22,7; 23,7; 24,0 мг/кг, а на делянках с локальным внесением- 20,3; 23,0; 24,0; 25,3 и 26,0

мг/кг. Ко времени уборки содержание калия снизилось, но характеризовалось как достаточное.

Заключение

Таким образом, применяемые органические удобрения (навоз) обеспечивают растения картофеля питательными веществами более равномерно, чем минеральные. Особая ценность навоза заключается в том, что до фазы цветения навоз, разлагаясь, повышает запасы NPK в почве и, только затем зафиксировано их потребление в самый нужный период (клубнеобразование).

Список литературы

1. Астарханов И.Р., Ашурбекова Т.Н., Омариева Л.В., Абдурагимов Р.А., Алибалаев С.Ш., Астарханова Т.С., Орцханов Б.Г., Али Хассан Г.И., Есра М.А. Влияние структуры почв на аккумуляцию солей тяжелых металлов // В сборнике: Экологические проблемы сельского хозяйства и научно-практические пути их решения. сборник научных трудов Международной научно-практической конференции. 2017. -С. 185-196.
2. Ефремов, В.Ф. Действие и последствие систем удобрения в зерновом севообороте / В. Ф. Ефремов // Плодородие. – 2004. - №4. – С.10-11.
3. Захаров, В.Н. Удобрение картофеля, уход за посевами / В. Н. Захаров // Картофель и овощи. – 1993. - №3. – С.15-19
4. Парасюта, А.Н. Влияние многолетнего применения удобрений на накопление тяжелых металлов в черноземе выщелоченном / А.Н. Парасюта // Агрохимия. - 2000. - №11. – С. 62–65.
5. Пантелеев, Я.Х. Питание овощных культур / Я. Х. Пантелеев // Химизация сельского хозяйства. – 1992. – №2. – С.102-103.
6. Петриченко, В.Н. Влияние микроудобрений на качество овощей / В. Н. Петриченко // Химизация сельского хозяйства. – 1990. - №4. – С.19-20.
7. Постников, А.В. Химизация сельского хозяйства / А. В. Постников. – М.: Росагропромиздат, 1989. – 221с.
8. Расулов, Д.А. Влияние азотных удобрений на урожай картофеля в Дагестане / Д. А. Расулов и др. // Картофель и овощи. – 2011. – №1. – С.11.
9. Федотова, Л. С. Эффективность удобрений в интенсивном севообороте с картофелем: автореф. дисс. ... д-ра с.-х. наук. – М., 2003. – 51с.
10. Федотова, Л. Удобрения: и не только калий / Л. Федотова // Главный агроном. – 2011. - №3. – С.41-42.
11. Шпаар, Д. Выращивание картофеля / Д. Шпаар, П. Шуманн. – М., 1997. – 244с.
12. Ягодин, Б.А. Агрохимия / Б. А. Ягодин, Ю. П. Жуков, В. И. Кобзаренко. – М.: Колос, 2002. – 583с.

References

1. Astarkhanov I.R., Ashurbekova T.N., Omarieva L.V., Abduragimov R.A., Alibalaev S.S., Astarkhanova T.S., Ortskhanov B.G., Ali Hassan G.I., Esra M.A. The influence of soil structure on the accumulation of heavy metal salts //In the collection: Ecological problems of agriculture and scientific and practical ways to solve them. collection of scientific papers of the International Scientific and Practical Conference. 2017. - pp. 185-196.
2. Efremov, V.F. Action and consequence of fertilizer systems in grain crop rotation/ V. F. Efremov // Fertility. - 2004. - No. 4. - pp.10-11.
3. Zakharov, V.N. Potato fertilization, crop care/ V. N. Zakharov // Potatoes and vegetables. - 1993. - No. 3. - pp.15-19
4. Parasyuta, A.N. The influence of long-term application of fertilizers on the accumulation of heavy metals in leached chernozem / A.N. Parasyuta // Agrochemistry. - 2000. - No. 11. - pp. 62-65.
5. Panteleev, Ya.Kh. Nutrition of vegetable crops/ Ya. Kh. Panteleev // Chemization of agriculture. - 1992. - No.2. - pp.102-103.
6. Petrichenko, V.N. The influence of micronutrients on the quality of vegetables / V. N. Petrichenko // Chemization of agriculture. - 1990. - No.4. - pp.19-20.
7. Postnikov, A.V. Chemicalization of agriculture/ A.V. Postnikov. - M.: Rosagropromizdat, 1989. - 221s.
8. Rasulov, D.A. The influence of nitrogen fertilizers on potato harvest in Dagestan / D. A. Rasulov et al. // Potatoes and vegetables. - 2011. - No. 1. - P.11.
9. Fedotova, L. S. The effectiveness of fertilizers in intensive crop rotation with potatoes: abstract. diss. ... doctors of agricultural sciences. - M., 2003. - 51p.
10. Fedotova, L. Fertilizers: and not only potassium / L. Fedotova // Chief agronomist. - 2011. - No.3. - pp.41-42.
11. Shpaar, D. Potato cultivation / D. Shpaar, P. Schumann. - M., 1997. - 244 p.
12. Yagodin, B.A. Agrochemistry / B. A. Yagodin, Yu. P. Zhukov, V. I. Kobzarenko. - M.: Kolos, 2002. - 583p.

10.52671/20790996_2023_2_25

УДК 633.8:631.53.04:631.8

ОСОБЕННОСТИ ВЫРАЩИВАНИЯ РОМАШКИ АПТЕЧНОЙ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБАХ ПОСЕВА И СТИМУЛЯТОРАХ РОСТА

АСТАРХАНОВА Т.С.^{1,2}, д-р с.-х. наук, профессор

ТАКАЕВА М.А.¹, канд. с.-х. наук

¹Чеченский государственный университет им. А.А. Кадырова, г. Грозный, Российская Федерация

²Российский университет дружбы народов, г. Москва, Российская Федерация

CULTIVATION CHARACTERISTICS OF CHAMOMILE WITH DIFFERENT SOWING METHODS AND GROWTH STIMULANTS

ASTARKHANOVA T.S.^{1,2}, Doctor of Agricultural Sciences

TAKAEVA M.A.¹, Candidate of Agricultural Sciences

¹Chechen State University named after A.A. Kadyrov, Grozny, Russian Federation

²Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, Russian Federation

Аннотация. Целью исследования было повышение урожайности и качества растительного сырья ромашки аптечной, что должно быть достигнуто путем изучения различных способов посева и применения стимуляторов роста в качестве предпосевной обработки семян. Почвы опытного участка – черноземы обыкновенные, слабогумусные и малогумусные, тяжелосуглинистые. Содержание гумуса – 3,6-3,7 %, общего азота – 0,3- 0,4 %, подвижного фосфора – 0,16-0,20 %, обменного калия – 1,5 – 2,1 %. Схема двухфакторного опыта включала: фактор А – способ посева: 1-й – рядовой; 2-й – широкорядный; 3-й – разбросной и фактор В – обработка семян перед посевом стимуляторами роста: 1. Контроль – замачивание водой; 2. Эпин; 3. НВ-101. В среднем за 2018 год сумма осадков составила 499 мм, 2019 – 536 мм, 2020 – 580 мм, 2021 – 553 мм и 2022 – 528 мм. Исследованиями установлено, что в посевах ромашки аптечной произрастали сорные растения всех биологических групп: зимующие, яровые и корнеотпрысковые. Из зимующих отмечались: гулявник струйчатый и хориспора нежная. Всходы этих сорняков появлялись после посева ромашки, так как проводилась предпосевная культивация, и они развивались как яровые сорные растения. Яровые сорняки были представлены редькой дикой, марью белой и городской, щирцей запрокинутой и жминдовидной, щетинником сизым. Из многолетних корнеотпрысковых сорняков отмечался осот розовый. В фазу бутонизации ромашки присутствовали те же виды сорной растительности. К фазе цветения большинство зимующих сорняков завершают вегетационный период, продолжают вегетировать только яровые сорняки и многолетники. Фаза полной спелости у ромашки наступает в первой и второй декаде августа. К этому времени зимующие сорняки полностью заканчивают вегетацию. Яровые сорняки большой вред культуре причиняют в течение всего вегетационного периода, в том числе затрудняя уборку. Это касается и корнеотпрысковых сорных растений, которые наносят также большой вред растениям ромашки. В среднем за вегетацию культуры количество

сорных растений было от 8,8 до 11,3 шт./м² в вариантах с широкорядным способом посева, от 11,1 до 12,9 шт./м² в вариантах с разбросным способом посева, от 13,5 до 16,1 шт./м² в вариантах с рядовым способом посева. Самое высокое содержание аскорбиновой кислоты в листьях ромашки в фазы бутонизации, цветения, начала и середины плодоношения, конец вегетации обеспечивался при разбросном способе посева и обработке семян стимулятором роста НВ-101, соответственно 64,1; 54,4; 44,4; 34,8 и 30,1 мг %, в соцветиях культуры в фазы цветения, начала и середины плодоношения, конец вегетации, соответственно 27,3; 30,3; 32,0 и 35,0 мг %. Основными компонентами полученных экстрактов были флавоноиды, сапонины, полифенолы и танины. Различий по вариантам опыта, как в способах посева, так и по стимуляторам роста практически не было. Отмечалось лишь отсутствие гликозидов в вариантах без стимуляторов роста и их наличие в вариантах, как с применением Эпина, так и с применением НВ-101. Урожай сухого сырья ромашки был наименьшим в варианте без применения стимуляторов роста при рядовом способе посева – 9,04 ц/га, наибольшим – 12,93 ц/га, что установлено при разбросном способе посева и использовании стимулятора роста НВ-101.

Ключевые слова: ромашка аптечная, способ посева, стимулятор роста, засоренность, содержание аскорбиновой кислоты, урожайность.

Abstract. The aim of the study was to improve the yield and quality of the herbal raw material of chamomile aphid, which is to be achieved by exploring different methods of sowing and the use of growth stimulants as a pre-sowing seed treatment. The soils of the experimental plot are common, low – humus and low – humus, heavy loam soils. Humus content is 3.6 to 3.7 %, total nitrogen 0.3 to 0.4 %, labile phosphorus 0.16 to 0.20 %, exchangeable potassium 1.5 to 2.1 %. The scheme of two – factor experiment included: factor A – method of sowing: 1st – row; 2nd – wide – row; 3rd – scattered and factor B – treatment of seeds with growth stimulants before sowing: 1. Control – soaking in water; 2. Epin; 3. HB-101. The average rainfall for 2018 was 499 mm, 2019 was 536 mm, 2020 was 580 mm, 2021 was 553 mm and 2022 was 528 mm. The research showed that weeds of all biological groups – wintering, spring and rootstocks – were present in the chamomile plantations. The following over – wintering species were recorded: Steller's-throat and Gentle chorispora. These weeds sprouted after sowing chamomile, as pre – sowing cultivation was carried out, and they developed as spring weeds. Spring weeds were represented by wild radish, white and urban marjoram, tapered and ginseng, and bentgrass. The most common perennial root weed was pink thistle. The same weed species were present during the chamomile budding phase. By the flowering phase, most over – wintering weeds have finished their growing season; only spring weeds and perennials continue to grow. Chamomile reaches full ripeness in the first and second decade of August. By this time, the over – wintering weeds have completely finished their vegetation. Spring weeds cause great harm to the crop throughout the growing season, including making harvesting difficult. This also applies to root weeds, which are also very damaging to chamomile plants. On average during the crop vegetation the number of weeds was 8.8 to 11.3 pcs. /m² in variants with wide – spaced method of sowing, from 11.1 to 12.9 pcs./m² in variants with scattered method of sowing, from 13.5 to 16.1 pcs./m² in variants with a row sowing method. The highest ascorbic acid content in chamomile leaves at the phases of budding, flowering, beginning and middle fruiting and end of vegetation was obtained with the scattered sowing method and seed treatment with growth stimulant HB-101, 64.1; 54.4; 44.4; 34.8 and 30.1 mg % respectively; in inflorescences of the crop at the phases of flowering, beginning and middle fruiting and end of vegetation, 27.3; 30.3; 32.0 and 35.0 mg % respectively. The main components of the extracts obtained were flavonoids, saponins, polyphenols and tannins. There were practically no differences between the experimental variants, either in the method of sowing or in the growth promoters. Only the absence of glycosides in the variants without growth stimulants and their presence in the variants with both Epin and HB-101 were noted. Chamomile dry matter yield was the lowest in the variant without the use of growth stimulants in the row method of sowing – 9.04 c/ha, the highest – 12.93 c/ha established with a scattered method of sowing and the use of growth stimulant HB-101.

Key words: chamomile, method of sowing, growth promoter, weediness, ascorbic acid content, yield.

Введение

В предыдущие годы в мире наметилась устойчивая тенденция к увеличению использования лечебно-профилактических растительных препаратов. Производство сырья лекарственных растений во многом отстает от потребностей фармацевтической промышленности. В связи с этим выращивание лекарственных растений рассматривается как наиболее продуктивный способ организации надежной сырьевой базы для производства фитопрепаратов. Формирование технических культур из лекарственных растений способствует сохранению природных ресурсов и получению сырья хорошего качества. В последнее время наблюдается постоянный рост внимания к выращиванию лекарственных растений в связи с бурным развитием фармацевтической промышленности и производством современных лекарственных форм с широким спектром физиологических функций [1, 2, 3, 4, 5, 6].

Как никогда ромашку, однолетнее травянистое растение семейства сложноцветных, можно отнести к числу полезных лекарственных растений. Это растение умеренного климата не терпит затенения и довольно влаголюбиво. В производстве размножается исключительно семенами. Не предъявляет высоких требований к плодородию и успешно растет как на супесчаных, так и на суглинистых почвах. Однако недостаток влаги и питательных веществ снижает интенсивность цветения, а также количество и массу соцветий. В лечебных целях используют цветки ромашки, содержащие 0,2-0,8 % эфирного масла, кумарин и флавоноиды. Годовая потребность здравоохранения в соцветиях ромашки довольно высока. Большая часть их поступает от выращивания в специализированных хозяйствах и лишь небольшое количество от сбора дикорастущих культур. Для успешного выращивания ромашки необходимо учитывать биоэкологические особенности самого

растения, почвенно-климатическую ситуацию и строгое соблюдение агротехники [7, 8, 9, 10, 11].

Технология выращивания ромашки еще недостаточно разработана и нуждается в совершенствовании, несмотря на многолетний опыт использования этого растения в лечебных целях и значительную его востребованность. Ромашку, как и большинство видов лекарственных растений, выращивают как пропашную культуру, что позволяет полностью механизировать междурядное рыхление и частично бороться с сорняками, так как применение химических средств защиты растений в лекарственном растениеводстве ограничено [12, 13, 14, 15, 16].

Специфику возделывания ромашки можно установить в ходе проявления ее биологических возможностей при трансформации условий вегетации и агротехники. В прошлом в стране были разработаны биологические препараты для стимуляции роста растений, которые считаются экологически безопасными, поскольку содержат соединения, обычно встречающиеся в растениях. Применение этих препаратов на ромашке позволит избавиться от скопления чужеродных для растения компонентов, как в ситуации с химическими ретардантами [17, 18, 19, 20].

В связи с этим актуальна разработка новых и совершенствование существующих технологий возделывания ромашки аптечной с учетом почвенно-климатических условий Чеченской Республики на основе современных стимуляторов роста и способов посева.

Целью исследования было повышение урожайности и качества растительного сырья ромашки аптечной, что должно быть достигнуто путем изучения различных способов посева и применения стимуляторов роста в качестве предпосевной обработки семян.

Материалы и методы

Полевые и лабораторные исследования по изучению оптимизации технологии возделывания ромашки аптечной проводились в 2018 – 2022 гг. в предгорных ландшафтах Чеченской Республики.

Предметом исследования были различные способы посева и регуляторы роста растений.

В исследовательских целях в качестве объекта использовали посевы ромашки аптечной сорта Машенька, который включен в реестр сортов, допущенных к использованию в 2018 году в Северо-Кавказском регионе. Оригинатор сорта – Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр. Выведен коллективом селекционеров в составе В.В. Чумаковой, В.Ф. Чумакова и Д.А. Коновалова. Направление использования – фармацевтическое. Диплоид. Положение нижних боковых побегов полувертикальное. Лист зеленый. Корзина и корзина-диск среднего диаметра. Цветение начинается рано. Урожайность сухого сырья 8 – 12 ц/га. Содержание эфирного масла 1,21 %, хамазулена – 8-14 %. Высота растения – 48 см. Вегетационный период – 103 дня. Засухоустойчивый. По данным заявителя устойчив к

болезням и вредителям. Подходит для промышленной технологии выращивания.

Почвы участка, где проводились опыты – черноземы обыкновенные слабогумусированные и малогумусированные. Содержание гумуса в них близко к границе между слабогумусными и малогумусными (4 %) и колеблется в пределах 3,6-3,7 %. Мощность гумусового горизонта колеблется от 60 до 70 см. Азота общего содержится 0,3 – 0,4 %, что в пересчете на метровый слой составляет 12 – 20 т/га, подвижного фосфора 0,16 – 0,20 %, обменного калия – 1,5 – 2,1 %, рН был 7,2 единицы. В состав поглотительного комплекса верхних горизонтов входят в основном кальций (около 70 %) и магний (свыше 28 %). Доля калия и натрия остается 1,5 – 2,0 %. По гранулометрическому составу почвы тяжелые суглинки. Эти почвы достаточно обогащены элементами питания для растений, однако из-за щелочной реакции доступных для растений подвижных соединений, особенно фосфора и микроэлементов цинка, меди, марганца их не всегда достаточно. Подвижность молибдена, наоборот, выше, но общее содержание его в этих почвах часто низкое.

Для исследования был заложен двухфакторный стационарный опыт по схеме ПФЭ 3х3 многофакторным методом, трехкратно повторенный.

Фактор А – способ посева: первый вариант – рядовой; второй – широкорядный и третий – разбросной.

Фактор В – обработка семян стимуляторами роста: первый вариант – контрольный, замачивание водой; второй – замачивание Эпином и третий – замачивание семян НВ-101.

Эпин – новейший иммуномодулятор и иммуностимулятор. Это стероидный фитогормон, обладающий прежде всего антибактериальным действием, биологический фитогормональный стимулятор роста и проводник аминокислот, макро- и микроэлементов. Эти гормоны уже присутствуют в растении, но добавление препарата увеличивает их количество в разы и повышает эффективность важных внутренних процессов.

НВ-101 является биологическим стимулятором роста и представляет концентрированную несинтезированную питательную смесь, изготовленную из экстрактов растений, известных долговечностью и жизненной силой: гималайского кедра, кипариса, сосны и подорожника. Это полностью натуральный препарат, который поддерживает и стимулирует рост растений, а также их иммунную систему. Это помогает растениям максимально использовать внутренний потенциал и ресурсы окружающей среды.

Полевые исследования проводились по общепризнанной методике полевого опыта Б.А. Доспехова. Размеры делянок первого порядка были: ширина 24 м, длина 20 м, площадь 480 м². Размеры делянок второго порядка были: ширина 8 м, длина 20 м, площадь 160 м². Общая площадь посевов ромашки составила 1440 м². Технология выращивания ромашки

была общепринятая для области исследований помимо изучаемых приемов.

Выпадение осадков в период проведения исследований наблюдалось крайне неравномерным.

Агроклиматические условия вегетационного периода 2018 – 2019 года для ромашки аптечной сложились в целом благоприятными для роста и развития культуры, как по температурному режиму, так и по осадкам. Конец августа выдался увлажненным с высокими температурами выше среднееголетних. Весеннее-летний период 2019 года существенно отличался от среднееголетних данных. В апреле среднемесячная температура в первых двух декадах была меньше среднееголетних на 0,9 °С при выпадении осадков за месяц на 5 мм больше многолетних данных. В мае на протяжении всего месяца наблюдалась тёплая погода, ниже многолетних данных на 0,9 °С, при этом замечено, что количество выпавших осадков превысило среднееголетние данные на 41,0 мм. В июне среднемесячная температура была чуть ниже уровня многолетних значений на 1,1 °С, при этом осадков выпало 137 мм, то есть на 78 мм выше среднееголетних значений. В июле температура воздуха превышала многолетние данные на 0,9 °С. Но температурному режиму существенно уступали показатели по количеству выпавших осадков, в особенности, в третьей декаде, где выпало 24 мм вместо среднееголетних 37 мм.

Агроклиматические условия вегетационного периода 2019 – 2020 года для ромашки аптечной также оказались в целом благоприятными для роста и развития культуры, как по температурному режиму, так и по осадкам. Весеннее-летний период 2020 года незначительно отличался от среднееголетних данных. В апреле среднемесячная температура была выше среднееголетних значений на 0,3 °С. Погода в мае была на уровне среднееголетних показателей по температурному режиму. Количество выпавших осадков было больше среднееголетних значений в 3,2 раза и составляло рекордные 158 мм. В июне среднемесячная температура оказалась меньше многолетней на 1,1 °С, также осадков выпало на 22 мм меньше среднееголетних значений. В июле температура превышала многолетние данные на 0,9 °С. Количество выпавших осадков составило 25 мм, то есть на 32 мм меньше среднееголетних значений. Август месяц выдался не очень теплым, воздух прогрелся на 0,9 °С меньше относительно многолетних данных, и сопровождался существенным нарастанием выпавших осадков, количество их составило 76 мм против 46 мм по среднееголетним.

Агроклиматические условия вегетационного периода 2020 – 2021 года для ромашки аптечной также оказались в целом благоприятными для роста и развития культуры, как по температурному режиму, так и по осадкам. Весеннее-летний период 2021 года незначительно отличался от среднееголетних данных. В апреле среднемесячная температура была выше среднееголетних значений на 1 °С. В мае среднемесячная температура была выше

среднееголетних значений на 0,6 °С. В июне среднемесячная температура была на уровне многолетней, превышение составило 2,6 °С, при этом осадков выпало 72 мм, то есть на 10 мм выше среднееголетних значений. В июле температура была ниже многолетних данных на 0,6 °С. Количество выпавших осадков составило 88 мм, то есть на 26 мм больше среднееголетних значений.

Агроклиматические условия вегетационного периода 2021 – 2022 года для ромашки аптечной сложились в целом благоприятными для роста и развития культуры, как по температурному режиму, так и по осадкам. В апреле 2022 года среднемесячная температура была ниже среднееголетних значений на 2,1 °С, при выпадении осадков за месяц на 12 мм больше, чем по многолетним данным. В мае температура была ниже на 0,6 °С относительно многолетних, при этом количество выпавших осадков во второй декаде мая превысило в 2,7 раза среднееголетних данных и составило 108 мм против многолетних 57 мм. В июне среднемесячная температура была ниже уровня многолетних данных, уменьшение составило 1,3 °С, при этом осадков выпало 63 мм против 75 по многолетним данным. В июле температура воздуха превышала многолетние данные на 0,8 °С. Но температурному режиму уступали показатели по количеству выпавших осадков, когда выпало 35 мм против многолетних данных 57 мм. Август месяц выдался достаточно теплым, воздух прогрелся на 1,4 °С меньше относительно многолетних данных, и сопровождался незначительным уменьшением выпавших осадков, количество их составило 42 мм против 46 мм по среднееголетним.

Если рассматривать количество осадков в целом по годам исследований, то можно отметить, что наименьшее количество осадков выпало в 2018 году и равнялось 499 мм, в 2019 году осадков выпало на 37 мм больше, в 2020 году на 81 мм больше, в 2021 году на 54 мм больше, в 2022 году на 29 мм больше.

Изучение гидротермического коэффициента по месяцам вегетационного периода ромашки аптечной показало, что наибольший гидротермический коэффициент апреля наблюдался в 2019 году и составлял 1,51 ед., наименьший в 2018 году и составлял 0,73 ед. Наибольший гидротермический коэффициент мая наблюдался в 2020 году и составлял 3,12 ед., наименьший в 2018 году и составлял 0,53 ед. Наибольший гидротермический коэффициент июня наблюдался в 2019 году и составлял 1,92 ед., наименьший в 2018 году и составлял 0,44 ед. Наибольший гидротермический коэффициент июля наблюдался в 2021 году и составлял 1,46 ед., наименьший в 2020 году и составлял 0,28 ед. Наибольший гидротермический коэффициент августа наблюдался в 2020 году и составлял 0,74 ед., наименьший в 2021 году и составлял 0,29 ед. В целом за вегетационный период возделываемых культур наибольший гидротермический коэффициент наблюдался в 2020 году и составлял 1,17 ед., наименьший в 2018 году и составлял 0,60 ед.

Засоренность посевов определяли количественно-весовым методом в фазе всходов, в начале цветения и перед уборкой. Учет сорняков проводили на площадке 0,25 м² в четырехкратной повторности в каждом варианте опыта. Биохимический анализ на содержание аскорбиновой кислоты проводили в течение всей вегетации 5-6 раз в листьях и цветках ромашки. Анализы на аскорбиновую кислоту проводили титролитическим методом по Б.П. Плешкову. Этот метод основан на способности аскорбиновой кислоты восстанавливать синий индикатор 2,6, дихлорфенолиндофенол, до лейкоформы в кислой среде. Урожайность ромашки определяли путем ручного сбора распустившихся соцветий из типового ряда каждой повторности по фитометрическим показателям. Перерасчет производился на площадь делянки, а затем на 1 гектар. В течение лета собирали свежесобранные, а затем высушенные соцветия и взвешивали их 5 раз для расчета процентного выхода сухого сырья. Статистическую обработку данных по урожайности проводили методом дисперсионного анализа по методике Б.А. Досперова с помощью ПК и программы «Статистика».

Результаты исследований и их обсуждение

Наблюдения за засоренностью посевов ромашки аптечной показали, что во все годы исследований с 2018 по 2022 гг. произрастали сорные растения всех основных биологических групп: зимующие, яровые и корнеотпрысковые. Из

зимующих сорных растений отмечались: гулявник струйчатый и хориспора нежная. Всходы этих сорняков появлялись после посева ромашки аптечной, так как проводилась предпосевная культивация, и они развивались как яровые, то есть не формировали розетки, а сразу после всходов начинали формировать стебель, листья, цветки и т.д. Яровые сорные растения были представлены: редькой дикой, марью (белая и городская), видами ширицы (запрокинутая и жминдовидная) и щетинником сизым. Из многолетних корнеотпрысковых сорняков отмечался осот розовый. В фазу бутонизации ромашки аптечной, которая наступает через 24 – 26 суток после первой фазы развития и роста присутствуют все те же самые виды сорной растительности. К фазе цветения, которая отмечается через 32-35 суток после всходов, большинство зимующих сорняков к этой фазе развития ромашки аптечной завершают свой вегетационный период, продолжают вегетировать яровые сорняки и многолетники. Фаза полной спелости у ромашки аптечной, как правило, наступает в первой и второй декаде августа. К этому времени зимующие сорняки полностью заканчивают свою вегетацию. Яровые сорняки в посевах ромашки аптечной наносят большой вред культуре в течение всего вегетационного периода, в том числе затрудняя уборку. Это касается и корнеотпрысковых сорных растений, которые наносят также большой вред растениям ромашки аптечной (табл. 1).

Таблица 1 – Засоренность посевов ромашки аптечной в зависимости от способов посева и стимуляторов роста, шт./м² (среднее за 2018 – 2022 гг.)

Способ посева	Обработка семян	Фаза			
		Рост листьев	Бутонизация	Цветение	Уборка
Рядовой	Контроль	28,5	18,7	9,7	7,6
	Эпин	25,1	16,4	8,9	7,0
	НВ-101	24,3	14,8	8,4	6,6
Широкорядный	Контроль	20,3	12,7	6,9	5,3
	Эпин	18,1	10,3	6,1	4,7
	НВ-101	15,5	9,5	5,7	4,4
Разбросной	Контроль	23,5	13,8	8,0	6,3
	Эпин	21,4	12,5	7,3	5,8
	НВ-101	20,3	11,7	6,9	5,4

Данные таблицы 1 показывают, что максимальное число сорных растений в среднем за пять лет исследований отмечалось в первые фазы развития и роста ромашки аптечной. В вариантах с широкорядным способом посева при проведении междурядных культиваций количество сорняков равнялось от 15,5 до 20,3 шт./м², в вариантах разбросного способа посева число сорняков увеличивалось на 3,2 – 4,8 шт./м², в вариантах рядового способа посева число сорняков возрастало на 4,0 – 7,0 шт./м². Минимум сорных растений – 15,5 шт./м² наблюдался в варианте с широкорядным способом посева при проведении междурядных культиваций с обработкой семян стимулятором роста НВ-101, максимум – 28,5 шт./м² в варианте с рядовым

способом посева без обработки семян стимуляторами роста.

В фазу бутонизации число сорняков уменьшалось до 9,5 – 12,7 шт./м² в вариантах широкорядного способа посева, до 11,7 – 13,8 шт./м² в вариантах разбросного способа посева, до 14,8 – 18,7 шт./м² в вариантах рядового способа посева. Минимальное число сорняков – 9,5 шт./м² отмечалось в варианте с широкорядным способом посева при проведении междурядных культиваций с обработкой семян стимулятором роста НВ-101, максимум сорняков наблюдалось 18,7 шт./м², в варианте с рядовым способом посева без обработки семян стимуляторами роста.

В фазу цветения ромашки аптечной количество сорных растений также снижалось и равнялось от 5,7 – 6,9 шт./м² в вариантах широкорядного способа посева, до 6,9 – 8,0 шт./м² в вариантах разбросного способа посева, до 8,4 – 9,7 шт./м² в вариантах рядового способа посева. Минимальное число сорняков 5,7 шт./м² отмечалось в варианте с широкорядным способом посева при проведении междурядных культиваций с обработкой семян стимулятором роста НВ-101, максимум сорняков наблюдался 9,7 шт./м², в варианте с рядовым способом посева без обработки семян стимуляторами роста.

Перед уборкой число сорняков снижалось до 4,4 – 5,3 шт./м² в вариантах с широкорядным способом посева при проведении междурядных культиваций до 5,4 – 6,3 шт./м² в вариантах с разбросным способом посева, до 6,6 – 7,6 шт./м² в вариантах с рядовым способом посева. Минимальное число сорняков – 4,4 шт./м² отмечалось в варианте с широкорядным способом посева при проведении междурядных культиваций и обработкой семян стимулятором роста НВ-101, максимум сорняков наблюдался 7,6 шт./м², в варианте с рядовым способом посева без обработки семян стимуляторами роста.

В среднем за вегетацию ромашки аптечной число сорных растений было от 8,8 до 11,3 шт./м² в вариантах с широкорядным способом посева, от 11,1 до 12,9 шт./м² в вариантах с разбросным способом посева, от 13,5 до 16,1 шт./м² в вариантах с рядовым способом посева.

Нами изучено содержание аскорбиновой кислоты в листьях и цветках ромашки, начиная с фазы бутонизации, так как эти органы являются местом интенсивного синтеза и накопления биологически

активных веществ, в том числе витаминов в ходе онтогенеза. В начале вегетации в период активного роста характерно образование молодым растениям аскорбиновой кислоты, так как в этот период усиливаются процессы перестройки белков, углеводов, жиров, связанные с новообразованиями клеток и тканей. Динамика содержания аскорбиновой кислоты в листьях ромашки аптечной в зависимости от способа посева и стимуляторов роста, использованных при обработке семян перед посевом, приведена в табл. 2.

Из данных таблицы 2 видно, что в среднем за 2018-2022 годы в фазу бутонизации наименьшее количество аскорбиновой кислоты в листьях ромашки аптечной находилось в варианте рядового способа посева без применения стимуляторов роста и равнялось 60,3 мг %. Количество аскорбиновой кислоты увеличивалось, как от рядового способа посева до разбросного, так и от вариантов без применения стимуляторов роста к вариантам с применением стимулятора роста НВ-101. Наибольшее количество аскорбиновой кислоты находилось в варианте разбросного способа посева с применением НВ-101 и равнялось 64,1 мг %.

В фазу цветения тенденция сохранялась – количество аскорбиновой кислоты увеличивалось, как от рядового способа посева до разбросного, так и от вариантов без применения стимуляторов роста к вариантам с применением стимулятора роста НВ-101. По сравнению с фазой бутонизации наблюдалось снижение аскорбиновой кислоты в листьях ромашки аптечной на 17,8 – 20,3 мг %. Наименьшее количество 50,1 мг % фиксировалось в варианте рядового способа посева без применения стимуляторов роста наибольшее количество – 54,4 мг % в варианте разбросного способа посева с применением НВ-101.

Таблица 2 – Динамика содержания аскорбиновой кислоты в листьях ромашки аптечной в зависимости от способов посева и стимуляторов роста, мг % (среднее за 2018 – 2022 гг.)

Способ посева	Обработка семян	Фаза				
		Бутонизация	Цветение	Начало плодоношения	Середина плодоношения	Конец вегетации
Рядовой	Контроль	60,3	50,1	40,1	31,5	27,3
	Эпин	61,0	51,0	41,3	31,8	27,8
	НВ-101	61,5	51,4	41,9	32,2	28,2
Широкорядный	Контроль	61,9	52,2	42,1	32,7	28,3
	Эпин	62,7	52,7	42,8	33,3	28,9
	НВ-101	63,3	53,1	43,3	34,0	29,3
Разбросной	Контроль	62,7	53,5	43,5	33,6	29,2
	Эпин	63,4	54,0	44,0	34,3	29,7
	НВ-101	64,1	54,4	44,4	34,8	30,1

На момент начала плодоношения количество аскорбиновой кислоты в листьях ромашки аптечной уменьшилось ещё на 22,5 – 24,9 мг %. Наименьшее количество – 40,1 мг % также фиксировалось в варианте рядового способа посева без применения стимуляторов роста, наибольшее количество – 44,4 мг % в варианте разбросного способа посева с применением НВ-101.

К середине плодоношения количество аскорбиновой кислоты в варианте рядового способа посева без применения стимуляторов роста уменьшилось до 31,5 мг %, а в варианте разбросного способа посева с применением НВ-101 до 34,8 мг %.

В конце вегетационного периода ромашки аптечной количество аскорбиновой кислоты в варианте рядового способа посева без применения

стимуляторов роста снизилось ещё на 15,4 мг % и составляло 27,3 мг %. В варианте разбросного способа посева с применением НВ-101 оно было на 2,8 мг %, или на 10,2 % больше и составляло 30,1 мг %.

Данные по динамике содержания аскорбиновой кислоты в соцветиях ромашки аптечной в зависимости от способов посева и стимуляторов роста, использованных при обработке семян перед посевом, приведены в табл. 3.

Таблица 3 – Динамика содержания аскорбиновой кислоты в соцветиях ромашки аптечной в зависимости от способов посева и стимуляторов роста, мг % (среднее за 2018 – 2022 гг.)

Способ посева	Обработка семян	Фаза			
		Цветение	Начало плодоношения	Середина плодоношения	Конец вегетации
Рядовой	Контроль	23,6	27,1	28,7	31,5
	Эпин	24,5	27,6	29,2	31,9
	НВ-101	24,9	28,0	29,7	32,2
Ширококорядный	Контроль	24,7	28,0	30,0	32,1
	Эпин	25,3	28,6	30,6	32,7
	НВ-101	26,1	29,0	31,0	33,2
Разбросной	Контроль	26,3	29,0	30,9	34,0
	Эпин	26,9	29,7	31,5	34,6
	НВ-101	27,3	30,3	32,0	35,0

Из данных таблицы 3 видно, что наименьшее количество аскорбиновой кислоты в соцветиях ромашки в среднем за 2018 – 2022 годы в фазу цветения 25,5 мг % фиксировалось в варианте рядового способа посева без применения стимуляторов роста, наибольшее количество – 28,6 мг % в варианте разбросного способа посева с применением НВ-101.

На момент начала плодоношения количество аскорбиновой кислоты в соцветиях ромашки аптечной увеличилось на 11-12 %. Наименьшее количество 28,3 мг % также фиксировалось в варианте рядового способа посева без применения стимуляторов роста, наибольшее количество 32,0 мг % в варианте разбросного способа посева с применением НВ-101.

К середине плодоношения количество

аскорбиновой кислоты в варианте рядового способа посева без применения стимуляторов роста увеличилось до 30,1 мг %, а в варианте разбросного способа посева с применением НВ-101 до 33,7 мг %.

В конце вегетационного периода количество аскорбиновой кислоты в соцветиях ромашки аптечной в варианте рядового способа посева без применения стимуляторов роста увеличилось ещё на 8,6 % и составляло 32,7 мг %. В варианте разбросного способа посева с применением НВ-101 оно было на 4,2 мг %, или на 12,8 % больше, было максимальным в опыте и составляло 36,9 %.

С помощью качественных химических реакций был установлен фитохимический состав полученных экстрактов опытных и контрольных образцов ромашки аптечной. Результаты представлены в табл. 4.

Таблица 4 – Фитохимический скрининг полученных экстрактов, «+» – присутствует, «-» – отсутствует (среднее за 2018 – 2022 гг.)

Способ посева	Обработка семян	Фитокомпоненты								
		Белки	Углеводы	Флавоноиды	Сапонины	Терпеноиды	Полифенолы	Алкалоиды	Танины	Гликозиды
Рядовой	Контроль	-	-	+	+	-	+	-	+	-
	Эпин	-	-	+	+	-	+	-	+	+
	НВ-101	-	-	+	+	-	+	-	+	+
Ширококорядный	Контроль	-	-	+	+	-	+	-	+	-
	Эпин	-	-	+	+	-	+	-	+	+
	НВ-101	-	-	+	+	-	+	-	+	+
Разбросной	Контроль	-	-	+	+	-	+	-	+	-
	Эпин	-	-	+	+	-	+	-	+	+
	НВ-101	-	-	+	+	-	+	-	+	+

Данные таблицы 4 показывают, что основными компонентами полученных экстрактов были флавоноиды, сапонины, полифенолы и танины.

Различий по вариантам опыта как по способу посева, так и по стимуляторам роста практически не было. Отмечалось лишь только отсутствие гликозидов в

вариантах без стимуляторов роста и их наличие в вариантах, как с применением Эпина, так и с применением НВ-101.

Урожайность определяется суммарным

приростом как вегетативной, так и генеративной массы растений, в отличие от урожайности, основанной на биомассе того или иного органа (табл. 5).

Таблица 5 – Урожайность сухого сырья ромашки аптечной в зависимости от способов посева и стимуляторов роста, ц/га

Способ посева	Обработка семян	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	Среднее
Рядовой	Контроль	5,78	10,80	8,99	12,26	7,40	9,04
	Эпин	6,08	11,60	9,60	13,26	7,83	9,66
	НВ-101	6,38	12,01	9,86	13,69	8,06	10,00
Ширококорядный	Контроль	6,82	12,34	10,37	13,36	8,44	10,26
	Эпин	7,29	13,35	11,00	14,45	8,91	10,97
	НВ-101	7,58	13,82	11,47	15,06	9,29	11,40
Разбросной	Контроль	8,04	14,05	11,79	14,95	9,60	11,69
	Эпин	8,64	15,09	12,58	16,03	10,16	12,52
	НВ-101	8,99	15,53	13,20	16,71	10,57	12,93
НСР _{0,5} А		0,18	0,24	0,22	0,28	0,20	-
НСР _{0,5} В		0,12	0,14	0,16	0,18	0,12	-
НСР _{0,5} АВ		0,16	0,20	0,20	0,24	0,18	-

Из данных таблицы 5 видно, что урожайность сухого сырья ромашки аптечной в 2018 г. колебалась от 5,78 ц/га в варианте рядкового способа посева без применения стимуляторов роста до 8,99 ц/га в варианте разбросного способа посева с применением стимулятора роста НВ-101.

В 2019 году наименьшая урожайность сухого сырья ромашки – 10,8 ц/га получена в варианте рядкового посева без применения стимуляторов роста, что на 5,02 ц/га больше, чем в 2018 году. Наивысшая урожайность сухого вещества – 15,53 ц/га была установлена в варианте разбросного способа посева с использованием стимулятора роста НВ-101, что на 6,54 ц/га больше, чем в 2018 году.

В 2020 году самая низкая сухая урожайность сырья цветков ромашки – 8,99 ц/га установлена в варианте рядкового способа посева без применения стимулятора роста, что на 3,21 ц/га больше, чем в 2018 году и на 1,81 ц/га меньше, чем в 2019 г. Самая высокая урожайность сухого сырья – 13,2 ц/га установлена в варианте разбросного способа посева с применением стимулятора роста НВ-101, что на 4,21 ц/га больше, чем в 2018 г., и на 2,33 ц/га меньше, чем в 2019 году.

В 2021 году самый низкий сухой урожай цветочного материала ромашки 12,26 ц/га был получен в варианте рядкового способа посева без применения стимулятора роста, т.е. на 6,48 ц/га больше, чем в 2018 году, на 1,46 ц/га больше, чем в 2019 году и на 3,27 ц/га больше, чем в 2020 году. Наибольший урожай сухого сырья 16,71 ц/га был получен в варианте разбросного способа посева с применением стимулятора роста НВ-101, т.е. на 7,72 ц/га больше, чем в 2018 году, на 1,18 ц/га больше, чем в 2019 году и на 3,51 ц/га больше, чем в 2020 году.

В 2022 году самый низкий сухой урожай сырья ромашки аптечной 7,4 ц/га был получен в варианте рядкового посева без применения стимулятора роста,

что на 1,62 ц/га больше, чем в 2018 году, на 3,4 ц/га меньше, чем в 2019 году, на 1,59 ц/га меньше, чем в 2020 году и на 4,86 ц/га меньше, чем в 2021 году. Самый высокий урожай сухого сырья 10,57 ц/га был обнаружен в варианте с разбросным способом возделывания и применением стимулятора роста НВ-101, что было на 1,58 ц/га больше, чем в 2018 году, на 4,96 ц/га меньше, чем в 2019 году, на 2,63 ц/га меньше, чем в 2020 году и на 6,14 ц/га меньше, чем в 2021 году.

В среднем за 2018-2022 годы урожай сухого сырья ромашки был наименьшим в варианте без применения стимуляторов роста при рядовом способе посева – 9,04 ц/га. Наибольшая урожайность сухого сырья 12,93 ц/га установлена при разбросном способе посева и использовании стимулятора роста НВ-101.

Выводы

В условиях предгорных ландшафтов на обыкновенных черноземах Чеченской Республики ширококорядный способ посева, в котором проводились культивации междурядий и применение стимулятора роста НВ-101 обеспечивали наименьшее количество сорной растительности в посевах ромашки аптечной во все фазы роста и развития. Самое высокое содержание аскорбиновой кислоты в листьях и соцветиях культуры отмечалось при посеве разбросным способом и обработкой семян стимулятором роста НВ-101. Основными компонентами полученных экстрактов являлись флавоноиды, сапонины, полифенолы и танины. Различий по вариантам опыта как в способах посева, так и по стимуляторам роста практически не отмечалось. Урожайность сухого сырья ромашки была наименьшей в варианте без применения стимуляторов роста при рядовом способе посева, наибольшая – при разбросном способе посева и использовании стимулятора роста НВ-101, полученного из растительных экстрактов.

Список литературы

1. Бокова, А.А. Фитохимический скрининг и антирадикальная активность экстрактов растений, произрастающих в Узбекистане / А.А. Бокова, У.Г. Гайбиров, С.Н. Гайбиров, М.Т. Турахожаев, Т.Ф. Арипов // *Universum: химия и биология*. – 2021. – №8(86). – С. 17-23.
2. Саканян, Е.И. Современные требования к качеству лекарственных средств растительного происхождения / Е.И. Саканян, Е.Л. Ковалева, Л.Н. Фролова, В.В. Шелестова // *Ведомости Научного центра экспертизы средств медицинского применения*. – 2018. – Том. 8. – № 3. – С. 170-178.
3. Цицилин, А.Н. Лекарственное растениеводство России в XXI веке (вызовы и перспективы развития) / А.Н. Цицилин, Н.И. Ковалев // *Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии*. – 2021. – №1. – С. 42-54.
4. Цыбикова, О.М. Состояние и перспективы развития лекарственного растениеводства в Республике Бурятия / О.М. Цыбикова, О.Ю. Давыдова, Б.Б. Цыбиков, О.А. Алтаева, М.М. Намсараева // *Актуальные тенденции в развитии агрономической науки: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 85-летию со дня рождения доктора биологических наук, профессора, академика РАН, Заслуженного деятеля науки России Г.П. Гамзикова*. – Новосибирск, 2023. – С. 250-254.
5. Чумакова, В.В. Селекция как основа устойчивого развития отрасли лекарственного растениеводства в Ставропольском крае / В.В. Чумакова, В.Ф. Чумаков // *Научный и инновационный потенциал развития производства, переработки и применения эфиромасличных и лекарственных растений: материалы IV Международной научно-практической конференции*. – Симферополь, 2022. – С. 24-29.
6. Шиянов, К.В. Выращивание лекарственных растений в Волгоградской области – одно из направлений альтернативного растениеводства / К.В. Шиянов, В.А. Сухов, Л.В. Лебедева, Н.С. Максимова // *Научное обоснование стратегии развития АПК и сельских территорий в XX веке: материалы Национальной научно-практической конференции*. – Волгоград, 2021. – С. 181-186.
7. Абилов, Р.К. Лекарственное значение ромашки аптечной (*Matricaria recutita*) / Р.К. Абилов // *Теория и практика современной науки*. – 2021. – №6(72). – С. 25-27.
8. Абилов, Р.К. Биологические особенности и лекарственные значения ромашки аптечной (*Matricaria recutita*) / Р.К. Абилов, А.Ж. Бекбанов // *Мировая наука*. – 2021. – №6(51). – С. 41-44.
9. Кароматов, И.Д. Ромашка аптечная – известное лекарственное растение / И.Д. Кароматов, М.Н. Бадритдинова, Ф.А. Язмурадов // *Биология и интегративная медицина*. – 2018. – №7(24). – С. 4-26.
10. Постраш, И.Ю. Экстракция биологически активных веществ из цветков ромашки аптечной / И.Ю. Постраш, Ю.Г. Соболева, В.С. Андрущенко // *Вестник АПК Верхневолжья*. – 2020. – №1(49). – С. 22-26.
11. Тощая, С.А. Сорт ромашки аптечной (*Matricaria recutita* L.) «Рассвет» / С.А. Тощая, М.Ю. Грязнов // *Перспективы лекарственного растениеводства: материалы Международной научной конференции, посвященной 100-летию со дня рождения профессора Алексея Ивановича Шретера*. – М., 2018. – С. 237-240.
12. Абдуазимова, Д.Ш. Морфологические особенности, качественный и количественный состав ромашки лекарственной под влиянием комплексных минеральных удобрений в условиях интродукции / Д.Ш. Абдуазимова, С.Н. Гайбиров, У.Г. Гайбиров, А.В. Махмудов, Т.Ф. Арипов // *Universum: химия и биология*. – 2022. – №10-1(100). – С. 5-11.
13. Жураева, А.А. Изучение компонентного состава эфирного масла цветков ромашки аптечной, произрастающей в Узбекистане / А.А. Жураева, В.Н. Абдуллабекова, К.Ш. Мухитдинова, Д.Т. Гаибназарова // *Вестник формирования*. – 2018. – №2(80). – С. 13-17.
14. Кутлымуратова, Э.С. Технология выращивания ромашки лекарственной (*Matricaria chamomille* L.) в полевых условиях / Э.С. Кутлымуратова, А.К. Сайтова, С. Сейтназаров // *Мировая наука*. – 2022. – №10 (67). – С. 34-37.
15. Олимова, Н.Т. Рост, развитие и продуктивность ромашки аптечной в условиях культуры / Н.Т. Олимова, А.К. Сафаров // *Вестник магистратуры*. – 2022. – №4-4(127). – С. 9-10.
16. Филиппова, А.Ю. Взаимодействие влияния гормонов роста и экологических факторов на семенную репродукцию ромашки аптечной семейства астровых / А.Ю. Филиппова // *Интернаука*. – 2022. – №14-1(237). – С. 23-24.
17. Витязь, С.Н. Влияние различных приемов возделывания лекарственных трав на элементы урожайности и качество лекарственного сырья / С.Н. Витязь, М.С. Ракина, О.Г. Позднякова, М.А. Казакова // *Достижения науки и техники АПК*. – 2019. – №12. – С. 60-64.
18. Витязь, С.Н. Влияние биоудобрения из отходов жизнедеятельности сельскохозяйственных животных на прохождение фенологических фаз развития и биологическую продуктивность лекарственных растений в условиях лесостепной зоны Кемеровской области / С.Н. Витязь, М.С. Ракина, О.А. Шульгина, М.А. Казакова // *Наука и инновации: векторы развития: материалы Международной научно-практической конференции молодых ученых*. – Барнаул, 2018. – С. 3-5.
19. Якимович, Е.А. Биологические подходы к защите лекарственных культур от сорных растений / Е.А. Якимович // *Научный и инновационный потенциал развития производства и переработки эфиромасличных и лекарственных растений Евразийского Экономического Союза*. – Симферополь, 2021. – С. 42-54.
20. Якимович, Е.А. Засоренность ромашки аптечной (*Matricaria chamomilla* L.) при разных сроках сева / Е.А. Якимович // *Защита растений: сб. науч. тр.* – Минск: Колорград, 2021. – Том. 45. – С. 96-103.

References

1. Bokova, A.A. *Phytochemical screening and antiradical activity of plant extracts growing in Uzbekistan* / A.A. Bokova, U.G. Gayibov, S.N. Gayibova, M.T. Turakhodzhaev, T.F. Aripov // *Universum: chemistry and biology*. – 2021. – No. 8 (86). – P. 17-23.
2. Sakanyan E.I. *Modern requirements for the quality of herbal medicines* / E.I. Sakanyan, E.L. Kovaleva, L.N. Frolova, V.V. Shelestova // *Bulletin of the Scientific Center for Expertise of Medicinal Products*. – 2018. – Vol. 8. – No. 3. – P. 170-178.
3. Tsitsylin, A.N. *Medicinal plant growing in Russia in the XXI century (challenges and development prospects)* / A.N. Tsitsylin, N.I. Kovalev // *Proceedings of the Timiryazev Agricultural Academy*. – 2021. – No. 1. – P. 42-54.
4. Tsybikova, O.M. *Status and prospects for the development of medicinal plant growing in the Republic of Buryatia* / O.M. Tsybikova, O.Yu. Davydova, B.B. Tsybikov, O.A. Altaeva, M.M. Namsaraeva // *Actual trends in the development of agronomic*

science: materials of the International Scientific and Practical Conference dedicated to the 85th anniversary of the birth of Doctor of Biological Sciences, Professor, Academician of the Russian Academy of Sciences, Honored Scientist of Russia G.P. Gamzikov. – Novosibirsk, 2023. – P. 250-254.

5. Chumakova, V.V. Breeding as a basis for sustainable development of the medicinal plant industry in the Stavropol Territory / V.V. Chumakova, V.F. Chumakov // Scientific and innovative potential for the development of production, processing and use of essential oil and medicinal plants: materials of the IV International Scientific and Practical Conference. – Simferopol, 2022. – P. 24-29.

6. Shiyonov, K.V. Growing medicinal plants in the Volgograd region is one of the areas of alternative plant growing / K.V. Shiyonov, V.A. Sukhov, L.V. Lebedeva, N.S. Maksimova // Scientific substantiation of the strategy for the development of the agro-industrial complex and rural areas in the 20th century: materials of the National Scientific and Practical Conference. – Volgograd, 2021. – P. 181-186.

7. Abipov, R.K. Medicinal value of chamomile (*Matricaria recutita*) / R.K. Abipov // Theory and practice of modern science. – 2021. – No. 6 (72). – P. 25-27.

8. Abipov, R.K. Biological features and medicinal values of chamomile (*Matricaria recutita*) / R.K. Abipov, A.Zh. Bekbanov // World science. – 2021. – No. 6 (51). – P. 41-44.

9. Karomatov, I.D. Chamomile is a well-known medicinal plant / I.D. Karomatov, M.N. Badritdinova, F.A. Yazmuradov // Biology and Integrative Medicine. – 2018. – No. 7 (24). – P. 4-26.

10. Postrash, I.Yu. Extraction of biologically active substances from chamomile flowers / I.Yu. Postrash, Yu.G. Soboleva, V.S. Andrushchenko // Bulletin of the APK of the Upper Volga. – 2020. – No. 1 (49). – P. 22-26.

11. Totskaya, S.A. Variety of chamomile (*Matricaria recutita* L.) "Dawn" / S.A. Totskaya, M.Yu. Gryaznov // Perspectives of medicinal plant growing: materials of the International scientific conference dedicated to the 100th anniversary of the birth of Professor Alexei Ivanovich Schreter. – M., 2018. – P. 237-240.

12. Abduazimova, D.Sh. Morphological features, qualitative and quantitative composition of medicinal chamomile under the influence of complex mineral fertilizers under the conditions of introduction / D.Sh. Abduazimova, S.N. Gayibova, U.G. Gayibov, A.V. Makhmudov, T.F. Aripov // Universum: chemistry and biology. – 2022. – No. 10-1(100). – P. 5-11.

13. Zhuraeva, A.A. Study of the component composition of the essential oil of chamomile flowers growing in Uzbekistan / A.A. Zhuraeva, V.N. Abdullabekova, K.Sh. Mukhitdinova, D.T. Gaibnazarova // Bulletin of the formation. – 2018. – No. 2 (80). – P. 13-17.

14. Kutlymuratova, E.S. Technology of growing chamomile (*Matricaria chamomille* L.) in the field / E.S. Kutlymuratova, A.K. Saitova, S. Seitnazarov // World science. – 2022. – No. 10 (67). – P. 34-37.

15. Olimova, N.T. Growth, development and productivity of chamomile under culture / N.T. Olimova, A.K. Safarov // Bulletin of the Magistracy. – 2022. – No. 4-4 (127). – P. 9-10.

16. Filippova, A.Yu. Interaction of the influence of growth hormones and environmental factors on the seed reproduction of chamomile of the Asteraceae family / A.Yu. Filippova // Internauka. – 2022. – No. 14-1 (237). – P. 23-24.

17. Vityaz, S.N. Influence of various methods of cultivation of medicinal herbs on the elements of productivity and quality of medicinal raw materials / S.N. Vityaz, M.S. Rakina, O.G. Pozdnyakova, M.A. Kazakova // Achievements of science and technology of the agro-industrial complex. – 2019. – No. 12. – P. 60-64.

18. Vityaz, S.N. Influence of biofertilizer from waste products of agricultural animals on the passage of phenological phases of development and biological productivity of medicinal plants in the conditions of the forest-steppe zone of the Kemerovo region / S.N. Vityaz, M.S. Rakina, O.A. Shulgina, M.A. Kazakova // Science and innovations: vectors of development: materials of the International scientific-practical conference of young scientists. – Barnaul, 2018. – P. 3-5.

19. Yakimovich, E.A. Biological approaches to the protection of medicinal crops from weeds / E.A. Yakimovich // In the book: Scientific and innovative potential for the development of production and processing of essential oil and medicinal plants of the Eurasian Economic Union. – Simferopol, 2021. – P. 42-54.

20. Yakimovich, E.A. Infestation of chamomile (*Matricaria chamomilla* L.) at different sowing dates Yakimovich // Plant Protection: Sat. scientific tr. – Minsk: Kolorgrad, 2021. – Vol. 45. – P. 96-103.

10.52671/20790996_2023_2_34

УДК 634.11:631.524.82

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ РАСТИТЕЛЬНЫХ ЭФИРНЫХ МАСЕЛ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ФИТОСАНИТАРНЫМИ РИСКАМИ ВРЕДИТЕЛЕЙ ЗАПАСА

АСТАРХАНОВ И.Р., д-р. биол. наук, профессор

РАДЖАБОВА З.А., аспирант

ШАБАНОВА М.М., аспирант

ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, г. Махачкала

ECOLOGICAL JUSTIFICATION OF THE USE OF PLANT ESSENTIAL OILS FOR THE MANAGEMENT OF PHYTOSANITARY RISKS OF STOCK PESTS

ASTARKHANOV I.R., Doctor of Biological Sciences, Professor,

RADZHABOVA Z.A., Postgraduate student,

SHABANOVA M.M., Postgraduate student

FSBEI HE Dagestan State Agrarian University, Makhachkala

Аннотация. Обеспечение безопасности государственных продуктов запаса без снижения качества и количественных потерь в период хранения является задачей первостепенной значимости для страны. Одним из главных причин, приводящих к внушительным утерям и уменьшению качества зерна в процессе хранения – это вредители запасов и зерновых культур.

Известно более 300 видов живых организмов, которые повреждают хлебные запасы, из которых наиболее встречавшимися являются порядком несколько десятков видов.

Наиболее эффективным методом защиты зерновых культур от вредных объектов во время сбора, транспортировки и хранения является фумигация.

Фумигацию практикуют на всех фазах развития вредителей. Подобный способ обработки способствует защитить зерно на течение всего срока хранения и предотвращает повторное заражение продовольственного сырья.

Весь ассортимент фумигантов обладает высокой токсичностью для человека и теплокровных животных, а также раздражает слизистые оболочки.

К неорганическим соединениям фосфора, применяемых при фумигации, относятся квикфос, фостек, фостоксин, алфос фумифаст и др. на основе фосфида алюминия, магтоксин - фосфида магния.

Фумиганты под влиянием влаги воздуха медленно выделяют фосфористый водород (PH₃), очень токсичный газ для живых организмов.

На протяжении последних нескольких десятилетий мировая наука направлена на поиски новых альтернативных путей борьбы с вредными организмами. Эти методы борьбы с вредными организмами должны обладать высокой эффективностью, минимальной токсичностью для млекопитающих и быть экологически безопасными для человека. К такому методу относится применение растительных эфирных масел, изучение различных свойств которых в сфере борьбы с насекомыми-вредителями в настоящее время является актуальным.

Эфирные масла, возможно, могут стать отличной альтернативой сильнодействующим синтетическим фумигантам. Эфирные масла отличаются низкой токсичностью для млекопитающих, экологичностью, высокой летучестью и токсичны для вредителей, повреждающих продовольственные запасы при хранении.

Для этих целей хорошо подходят эфирные масла. Это большая группа сложных органических соединений, обладающих резким запахом. Его отлично улавливает человек, а насекомые чувят в практически ничтожных концентрациях.

Ключевые слова: Фумигация, продукты запаса, вредители запаса, токсичный газ для человека и теплокровных животных, эфирные масла, экологическая безопасность для людей.

Abstract. Ensuring the safety of state stock products without reducing the quality and quantitative losses during storage is a task of paramount importance for the country. One of the main reasons leading to impressive losses and a decrease in the quality of grain during storage is pests of stocks and grain crops.

There are more than 300 species of living organisms that damage grain stocks. Of which the most common are the order of several dozen species.

The most effective method of protecting grain crops from harmful objects during collection, transportation and storage is fumigation.

Fumigation is practiced at all phases of pest development. Such a method of processing helps to protect grain during the entire shelf life and prevents re-contamination of food raw materials.

The entire range of fumigants is highly toxic to humans and warm-blooded animals, and also irritate the mucous membranes.

The inorganic phosphorus compounds used in fumigation include quickfos, fostec, fostoxin, alfos fumifast, etc. based on aluminum phosphide, magtoxin - magnesium phosphide.

Fumigants under the influence of air moisture slowly releases hydrogen phosphorous (PH₃), a very toxic gas for living organisms.

Over the past few decades, world science has been focused on finding new alternative ways to combat harmful organisms. These methods of pest control should have high efficiency, minimal toxicity to mammals and be environmentally safe for humans. This method includes the use of vegetable essential oils, the study of various properties of which in the field of pest control is currently relevant.

Essential oils may be an excellent alternative to potent synthetic fumigants. Essential oils are characterized by low toxicity to mammals, environmental friendliness, high volatility and toxic to pests that damage food stocks during storage.

Essential oils are well suited for these purposes. This is a large group of complex organic compounds with a pungent odor. It is perfectly captured by humans, and insects can smell it in almost negligible concentrations.

Keywords: Fumigation, stock products, stock pests, toxic gas for humans and warm-blooded animals, essential oils, environmental safety for humans.

Обеспечение безопасности государственных продуктов запаса без снижения качества и количественных потерь в период хранения является задачей первостепенной значимости для страны.

Одним из главных причин, приводящих к внушительным утерям и уменьшению качества зерна в процессе хранения, – это вредители запасов и зерновых культур.

Ущерб, причиняемый запасам сельскохозяйственной продукции от вредителей при хранении, могут достигать значительных масштабов, к примеру, зерно на семена снижается всхожесть, убавляется масса. В результате самонагревания ущерб может достигать 100%.

По данным Продовольственной и сельскохозяйственной организации Объединённых Наций (ФАО) ежегодно вредители запасов поедают до 10–15 % зерна, производимого в мире, а в отдельных развивающихся странах — 30–50 %. Ежегодные потери хлебных запасов от вредителей при хранении достигают десятки млн тонн зерна. Зерно кукурузы от поедания амбарным долгоносиком теряет до 35 %, пшеницы – 50 % веса. Личинки зерновой моли разъедают до 70 % эндосперма, а клещи и мукоеды – способствуют снижению всхожести семян, на 18–92 %.

Наряду с непосредственным повреждением происходит загрязнение продуктов запаса трупами, личиночными шкурками от линьки и экскрементами вредителей, который приводит к ухудшению пищевых качеств и заражению вредными микроорганизмами.

«Основу системы мероприятий по защите хлебопродуктов от вредителей, осуществляемых на хлебоприемных и зерноперерабатывающих предприятиях, должны составлять профилактические и хозяйственные меры, предусматривающие высокую культуру хранения, обработки и переработки зерновых продуктов, а именно: исправное состояние зернохранилищ, производственных зданий, сооружений и оборудования; поддержание на предприятиях строгого санитарного порядка; правильное ведение технологических процессов обработки и переработки зерна; своевременную сушку и очистку зерна; охлаждение зерна и продуктов его переработки; систематическое наблюдение за состоянием хранящегося зерна и продуктов его переработки, своевременное и эффективное их обеззараживание в случае выявления вредителей» [3].

«Одним из важнейших мероприятий, обеспечивающих предупреждение зараженности хлебопродуктов вредителями хлебных запасов, является комплексная дезинсекция объектов при подготовке технической базы предприятий к приемке хлеба нового урожая - одновременное обеззараживание зернохранилищ, машин, зерносушилок, территорий, складского инвентаря, остатков зерна, зараженного вредителями, отходов и т.п., что служит источником заражения зернопродуктов» [3].

«В целях предотвращения поступления в государственные ресурсы зерна, зараженного вредителями хлебных запасов от хозяйств, хлебоприемные и зерноперерабатывающие предприятия должны рекомендовать хозяйствам и местным сельскохозяйственным органам обязательно ежегодно обеззараживать до начала уборки урожая тока, зерноуборочные и другие машины, транспорт, зернохранилища, а также осуществлять строгий

контроль доставляемого хозяйствами зерна на зараженность вредителями хлебных запасов» [3].

Известно более 300 видов живых организмов, которые повреждают хлебные запасы, из которых наиболее встречающимися являются порядком несколько десятков видов.

Наиболее эффективным методом защиты зерновых культур от вредных объектов во время сбора, транспортировки и хранения является фумигация.

Повышенная востребованность зерна и особенность его длительного хранения указывает ведущую роль данного сырья в создании стратегических запасов продовольствия. Вероятность заражения без проведения фумигации продовольственного сырья высока, особенно старые запасы. Процедура фумигации способствует максимально обезвредить всех вредителей (моли, амбарных жуков, бабочек, долгоносиков и других) в зерновой массе, а именно обеспечивает уничтожение взрослых насекомых (имаго), а также их личинок. Кроме этого, ее используют в борьбе с клещами, грызунами, переносчиками возбудителей болезней.

Фумигацию практикуют на всех фазах развития вредителей. Подобный способ обработки способствует защитить зерно на течение всего срока хранения и предотвращает повторное заражение продовольственного сырья.

«Фумиганты – пестициды, специализированные для борьбы с особо опасными вредными организмами, находящимися в труднодоступных местах помещений и на растениях, а также с карантинными онанизмами. Их применяют в газообразном или парообразном состоянии. При фумигации уничтожаются все стадии развития насекомого (яйца, личинки, куколки и имаго) [7,10].

«Нынешний ассортимент фумигантов составляет неорганические соединения фосфора и галопроизводные углеводороды алифатического ряда.

Весь ассортимент фумигантов обладает высокой токсичностью для человека и теплокровных животных, а также раздражает слизистые оболочки.

К неорганическим соединениям фосфора, применяемых при фумигации, относятся квикфос, фостек, фостоксин, алфос фумифаст и др. на основе фосфида алюминия, магтоксин - фосфида магния.

На основе фосфида алюминия выпускают фостоксин (фосфин), 56%-ные ТАБ, Г, пилеты, плейтс; квикфос, 56%-ные ТАБ и Г; фостек, 57%-ные ТАБ и Г; алфос, 56%-ные ТАБ; фоском, 56%-ные ТАБ и Г, являющиеся фумигантами с инсектицидным и родентицидным эффектами» [7,10].

Все вышеперечисленные фумиганты под влиянием влаги воздуха медленно выделяют фосфористый водород (PH₃), очень токсичный газ для живых организмов.

Фумигация — это метод борьбы с вредителями или удаления вредных микроорганизмов путем полного заполнения территории газообразными пестицидами или фумигантами, чтобы задушить или отравить находящихся внутри вредителей.

«Сущность фумигации заключается в том, что в состав воздуха вводят пестицид в газообразном или парообразном состоянии. Поглощая в процессе дыхания ядовитое вещество, вредный организм отравляется и погибает. Достоинством фумигации является проникновение пестицидов в малодоступные места обитания вредных организмов: в почву, щели складов, норы грызунов. Фумигацию применяют против вредных организмов, ведущих скрытый образ жизни, на всех фазах их развития» [1].

«К недостаткам способа фумигации относятся: гибель вредных организмов, что происходит лишь при нахождении их в отравленной среде в течение определенного времени (экспозиции); обработка возможна лишь при герметизации или при использовании укрытий (палаток, мульчи); техническая сложность применения, так как для создания токсичной концентрации требуется большая норма расхода фумиганта, что повышает стоимость обработки» [1,7,10].

«На практике проводят фумигацию: помещений (элеваторов, складов зерна или продуктов в них) — перед фумигацией помещения герметизируют, удаляют предметы, не подлежащие фумигации. Затем рассыпают твердый или разбрызгивают жидкий фумигант. Газообразные фумиганты распыляют из баллонов. Фумигацию проводят с помощью машин 2-АГ или 2-АГМ. После создания летальной концентрации фумигируемый объект выдерживают под воздействием препарата определенный промежуток времени (экспозиция), после чего проводят дегазацию помещения путем проветривания или опрыскивания специальными веществами. Зерно дегазируют активным способом, пропуская через зерноочистительные машины, сушилки, а также активным вентилированием или перемещением транспортерами» [1,7,10].

На протяжении последних нескольких десятилетий мировая наука направлена на поиски новых альтернативных путей борьбы с вредными организмами. Эти методы борьбы с вредными организмами должны обладать высокой эффективностью, минимальной токсичностью для млекопитающих и быть экологически безопасными для человека. К такому методу относится применение растительных эфирных масел, изучение различных свойств которых в сфере борьбы с насекомыми-вредителями в настоящее время является актуальным.

Эфирные масла, возможно, могут стать отличной альтернативой сильнодействующим синтетическим фумигантам. Эфирные масла отличаются низкой токсичностью для млекопитающих, экологичностью, высокой летучестью и токсичны для вредителей, повреждающих продовольственные запасы при хранении.

Насекомые вредители, как известно, имеют исключительно острое обоняние, благодаря чему они находят продукцию. И для того, чтобы вредители не нашли продукцию, необходимо либо отпугнуть их сильным характерным запахом, либо скрыть запах

продукции.

Для этих целей хорошо подходят эфирные масла. Это большая группа сложных органических соединений, обладающих резким запахом. Его отлично улавливает человек, а насекомые чувствуют в практически ничтожных концентрациях.

Эфирные масла (ЭМ) (также называемые «летучие» или «эссенциальные» масла — это ароматические маслянистые жидкости, представляющие из себя сложные смеси природных компонентов. Эфирные масла биологически синтезируются в ароматических растениях из небольшого числа семейств. Они присутствуют в растениях отдела голосемянных (хвойные) и семейств покрытосемянных: рутовые (Rutaceae), миртовые (Myrtaceae), яснотковые (Lamiaceae), лавровые (Lauraceae), зонтичные (Apiaceae) и др. В зависимости от вида и семейства растений эфирные масла локализуются в специализированных гистологических структурах: секреторные трихомы (Lamiaceae), секреторные каналы (Myrtaceae), смоляные ходы (Apiaceae). Они могут храниться в различных частях растения, таких как цветки (Citrus bergamini), листья (Citronella spp.), древесина (Eucalyptus spp.), корни (Chrysopogon zizanioides) или семена (Myristica fragrans).

«Эфирные масла представляют собой летучие жидкости, полученные из растений путем паровой дистилляции. Эти масла, содержащие основные свойства растений, из которых они были получены, активно используются в медицине, фармакологии, косметологии и в пищевой промышленности. Сила эфирных масел заключается в сотнях химических составляющих, которые они содержат. В среднем эфирные масла содержат от 200 до 800 химических соединений, часть которых еще до конца не изучена. Среди основных химических соединений эфирных масел: терпены, спирты, сложные эфиры, альдегиды, кетоны, фенолы и оксиды, обладающие спектром антибактериальных, противогрибковых, противовоспалительных, антиоксидантных, анестезирующих, антисептических и других свойств. Например, фенол тимол, обнаруженный в тимьяне и орегано, способен ингибировать рост бактерий кишечной палочки, разрушая ее цитоплазматическую мембрану, а эфирное масло укропа или базилика в концентрации 3000 мкг-л препятствует развитию и размножению большинства грибов. Многие из эфирных масел эффективны против клещей, нематод, белокрылок, плесени и серой гнили (Botrytis cinerea)» [1,12].

Основным достоинством эфирных масел в применении их для защиты сельскохозяйственных растений и продовольственного сырья — их натуральность и экологическая безопасность для людей.

Все эфирные масла при фумигации ядовиты для взрослых насекомых, так как все они обладают нейротоксическим действием.

Наряду с непосредственным повреждением наблюдается уменьшение их веса, снижение

всхожести. Кроме того, происходит загрязнение продуктов запаса трупамии вредителей, личиночными шкурками от линьки и экскрементами, которое приводит к снижению пищевых качеств, а также инфицирование вредными микроорганизмами. Массовое развитие вредителей является причиной повышенной влажности зернопродуктов, которое приводит к быстрому слеживанию и самосогреванию. Иначе своевременно принятые меры по ликвидации зараженности приведут к еще большему ухудшению, т.е. окажутся непригодными и вредными для использования на продовольственные или фуражные цели.

За многие тысячелетия в ходе эволюции вредные насекомые приспособились к жизни в зерне. Количество вредных насекомых растет, начиная с того момента, когда зерно закладывают в хранилище летом, и до зимы, когда пониженные температуры замедляют их рост. Самые опасные из них – амбарный и рисовый долгоносики, суринамский и рыжий мукоеды, большой и малый мучные хрущаки, зерновая моль и зерновой точилицик.

Из класса насекомых (Insecta) – это Жесткокрылые (Coleoptera), Чешуекрылые (Lepidoptera), Полужесткокрылые (Hemiptera) и прочие.

Из класса Паукообразных Акариформные (Хелицерные) Arachnida (Chelicerata) – Акариформные клещи (Acariformes)» [2].

«Насекомые, переселившиеся в ходе эволюции в зернохранилища, и нашедшие в них благоприятные условия для развития, формируют группу вредителей зерна и семян. Она объединяет специфическую экологическую группу насекомых, способных приспособиться к условиям, существенно отличающимся от условий открытых ландшафтов. Среди них имеются виды способные одинаково интенсивно развиваться как в поле, так и в зернохранилище. Это Зерновая моль (*Sitotroga cerealella*), Козявка мавританская (*Tenebrioidea mauritanicus*), Трогодерма теуктона (*Trogoderma teukton*) и другие» [2].

«Большинство вредителей зерна – полифаги, питаются разнообразной пищей растительного и животного происхождения. Многие виды способны размножаться круглый год, не впадая в диапаузу, особенно в постоянно отапливаемых помещениях. Часто они ведут скрытый образ жизни (внутри зерна, в межзерновом пространстве, в щелях стен и пола). Это осложняет проведение защитных мер борьбы. Кроме того, естественные враги (энтомофаги и акарифаги), болезни (энтомопатогенные грибы) слабо регулируют плотность популяции вредителей. Такое положение вещей приводит к быстрому увеличению численности, что влечет за собой рост вредоносности и способности причинять зерновым запасам значительный ущерб» [2].

«Зерновые и семенные запасы страдают от жизнедеятельности представителей семейств Настоящие моли и Огневки отряда Чешуекрылых. Вредят, как правило, гусеницы.

Попадая в подходящую среду, они сразу начинают интенсивно питаться. Большинство молей и огневков в природе свободно нераспространены. Они ведут синантропный образ жизни и обитают только в убежищах, созданных людьми. Это позволяет им развиваться круглогодично, независимо от погодных условий. К таким видам относятся: Огневка зерновая (какаовая) (*Ephestia elutella*), Огневка мельничная (*Anagasta kuhniella*) и другие» [2].

«Одновременно установлена группа молей, не потерявшая связи с местами естественного обитания и способна развиваться и размножаться в природных условиях. Природные места обитания молей становятся резерватами насекомых, откуда они потом свободно попадают в незараженные продовольственные склады. К таким видам относятся Моль амбарная (*Nemapogon granella*), Моль зерновая (*Sitotroga cerealella*).

К наиболее распространенным и вредоносным насекомым из группы вредителей зерна относят жуков из семейства Долгоносики (*Curculionidae*)» [2].

«По данным литературных источников наибольшее число видов растений у эфирных масел которых был обнаружен тот или иной токсический эффект против жесткокрылых вредителей запасов, относят к следующим семействам: сложноцветные (*Compositae*) или астровые (*Asteraceae*) – 5 видов тысячелистника (*Achillea* spp.), 15 видов полыни (*Artemisia* spp.), 6 видов посконника (*Eupatorium* spp.) и др.; зонтичные (*Apiaceae*) – кориандр посевной (*Coriandrum sativum* L.), тмин обыкновенный (*Carum carvi* L.), укроп огородный (*Anethum graveolense* L.), кумин тминовый (*Cuminum cyminum* L.) и др.; яснотковые (*Lamiaceae*) – 5 видов мяты (*Mentha* spp.), 3 вида лаванды (*Lavandula* spp.), 4 вида базилика (*Ocimum* spp.), 4 вида душицы (*Origanum* spp.), 3 вида чабера (*Satureja* spp.), 3 вида тимьяна (*Thymus* spp.), розмарин обыкновенный (лекарственный) (*Rosmarinus officinalis* L.) и др.; миртовые (*Myrtaceae*) – 11 видов эвкалипта (*Eucalyptus* spp.) и др.; рутовые (*Rutaceae*) – 4 вида цитрусовых (*Citrus* spp.) и др. Также эфирные масла с инсектицидным эффектом есть у представителей семейств имбирные (*Zingiberaceae*), кирказоновые (*Aristolochiaceae*), бурзеровые (*Burseraceae*), лавровые (*Lauraceae*), коноплевые (*Cannabiaceae*), анноновые (*Annonaceae*), вербеновые (*Verbenaceae*), маревые (*Chenopodiaceae*), кипарисовые (*Cupressaceae*), виноградные (*Vitaceae*), анакардиевые (*Anacardiaceae*), злаки (*Poaceae*), ворсянковые (*Dipsacaceae*), винтеровые (*Winteraceae*), барбарисовые (*Berberidaceae*), гомортеговые (*Gomortegaceae*), бадьяновые (*Illiciaceae*), монолиальные (*Monoliaceae*), мускатниковые (*Myristiaceae*), жимолостные (*Caprifoliceae*), лютиковые (*Ranunculaceae*), перечные (*Piperaceae*), молочайные (*Euphorbiaceae*), вересковые (*Ericaceae*) и бобовые (*Fabaceae*)» [4].

Из эфирных масел значительный интерес представляют монотерпены. Монотерпены – это липофильные соединения, которые легко

встраиваются в метаболизм насекомых и влияют на физиологические и биохимические процессы. Механизмы их действия не известны до конца, но предполагается, что обладают нейротоксическим действием.

Эфирные масла бергамота, бигардии, сосны, кипариса плакучего (*Cupressus funebris*), сосны и эвкалипта лимонного (*Eucalyptus citriodora*) используют против сеноеда - вредителя, активно отпугивает насекомых.

«При фумигации все эфирные масла токсичны для взрослых насекомых. Наиболее токсично масло бигардии, погибло до 82% особей. При добавлении эфирных масел в регулируемые газовые среды при хранении фруктов токсичность эфирных масел для сеноеда возрастает» [9].

«Выявлено контактное и фумигатное действие коричневого альдегида α -пинена, анетола, экстрактов гвоздичного дерева и бадьяна против булавоусого малого хрущика и кукурузного долгоносика» [9].

Коричневый альдегид α -пинен, анетол, экстракты гвоздичного дерева и бадьяна обладает контактным и фумигатным действием и эффективен против булавоусого малого хрущика и кукурузного долгоносика.

Эвгенол (из гвоздики и базилика) эффективен против амбарного долгоносика и зернового точильщика. Эфирное масло туи можно эффективно использовать для борьбы с амбарными вредителями. При обработке погибает до 95% самок и 100% самцов

четырёхпятнистой зерновки. Выживаемость яиц снижается со 100% в контроле до 0,8%.

Масла аниса, арники, цитронеллы, гвоздики, эвкалипта, фенхеля, грейпфрута, зверобоя, можжевельника, мирры, пачули, петигрена, розмарина, чайного дерева, тимьяна в большей или меньшей степени вызывали гибель вредителя.

Максимальный эффект показывает розмарин и эвкалипт. В дозах 43,8 и 36,4 мл/л воздуха они смертельны для 95 % насекомых (ЛД 95).

Для оценки инсектицидной токсичности эфирных масел были выбраны экстракты эфирных масел растений трех семейств: эвкалипта шаровидного (*Eucalyptus globulus* Labill.) семейства миртовые (*Myrtaceae*); кориандра посевного (*Coriandrum sativum* L.) семейства зонтичные (*Apiaceae*) и полыни горькой (*Artemisia absinthium* L.) семейства астровые (*Asteraceae*).

Эфирные масла этих растений различаются по компонентному составу. Главными компонентами эфирного масла эвкалипта шаровидного являются альфа-пинен, альфа-миртенол, эйдесмол и глобулол; кориандра посевного – кориандрол, линалоол, лимонен, цимен, борнеол, фелландрен и гераниол, а масло полыни горькой в основном представлено спиртом туйолом, кетон-туйоном, азуленом.

В качестве тест-объектов были выбраны рисовый долгоносик (*Sitophilus oryzae* L.) (имаго) (таблица).

Таблица – Биологическая эффективность экстрактов растительных эфирных масел против имаго *Sitophilus oryzae* L. (экспозиция 24 часа)

Вариант		Жизнеспособность тест-объектов, шт.			Гибель, %
Экстракт	Доза, мкл/см ²	живые	парализованные	мертвые	
Эвкалипт шаровидный	0,01	-	-	-	-
	0,5	0	0	10	100
	1,0	0	0	10	100
Кориандр посевной	0,01	8	0	2	20
	0,5	0	0	10	100
	1,0	0	0	10	100
Полынь горькая	0,01	10	0	0	0
	0,5	0	0	10	100
	1,0	0	0	10	100
Контроль (ацетон)		10	0	0	-

Полная гибель тест-объектов отмечалась в вариантах со всеми тремя растениями в дозах 1,0 и 0,5 мкл/см². Обработка экстрактом эфирного масла

кориандра посевного в минимальной дозе привела к гибели 20% тест-объектов.

Список литературы

1. Биологическая защита в теплице: эфирные масла. / https://www.greeninfo.ru/protection_plants/pesticides.html/Article/_/aID/5004
2. Вредители запасов справочник Пестициды.ru
3. Министерство заготовок СССР. Приказ № 41от 13 февраля 1980 г. О введении в действие инструкции по борьбе с вредителями хлебных запасов
4. Мордкович, Я.Б. Резистентность вредителей к фумигантам / Я.Б. Мордкович // Защита и карантин растений. – 2003. – № 3. – С. 35-36.
5. Соколов, Е.А. Вредители запасов, их карантинное значение и меры борьбы. – Оренбург, 2004.
6. Соколов, Е.А. и др. Рекомендации по обследованию зернохранилищ на выявление очагов капрового жука. – М., 1994.

7. Химические средства защиты растений [Электронный ресурс] / Ганиев М.М., Недорезков В.Д. - М.: Колос С, 2013. - (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений).
8. Методы контроля качества эфирных масел / И.П. Рудакова [и др.] // Фармация. - 2005 - № 3. - С. 3-5.
9. Маланкина, Е.Л. Эфирным маслом - по клещам и нематодам РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева <https://www.greeninfo.ru/profile/malankina-elena>
10. Попов, С. Я., Дорожкина, Л. А., Калинин, В. А. Основы химической защиты растений / Под ред. профессора С. Я. Попова. — М.: Арт-Лион, 2003.
11. Новости сельского хозяйства / Фумигация: что нужно знать о защите зерна от вредителей/<https://sectormedia.ru/news/rastenievodstvo/fumigatsiya-chto-nuzhno-znat-o-zashchite-zerna-ot-vrediteley>
12. Смолька. Использование эфирных масел для борьбы с вредителями. Обсуждение на LiveInternet - Российский Сервис Онлайн-Дневников // www.liveinternet.ru/users/3360819/post495759423/

References

1. *Biological protection in the greenhouse: essential oils.* https://www.greeninfo.ru/protection_plants/pesticides.html/Article/_aID/5004
2. *Pests stocks directory Pesticides.ru*
3. *Ministry of Procurement of the USSR. Order No. 41 dated February 13, 1980 On the introduction of instructions for combating pests of grain stocks*
4. *Mordkovich, Ya.B. Resistance of pests to fumigants / Ya.B. Mordkovich // Protection and quarantine of plants. - 2003. - No. 3. - S. 35-36.*
5. *Sokolov, E.A. Stock pests, their quarantine significance and control measures. - Orenburg, 2004.*
6. *Sokolov, E.A. and other Recommendations for the inspection of granaries to identify foci of the kapr beetle. - M., 1994.*
7. *Chemical means of plant protection [Electronic resource] / Ganiev M.M., Nedorezkov V.D. - M.: Kolos S, 2013. - (Textbooks and teaching aids for students of higher educational institutions).*
8. *Methods of quality control of essential oils / I.P. Rudakova [et al.] // Pharmacy. - 2005 - No. 3. - S. 3-5.*
9. *Malankina, E.L. Essential oil - for ticks and nematodes RGAU-MSHA named after K.A. Timiryazev* <https://www.greeninfo.ru/profile/malankina-elena>
10. *Popov, S. Ya., Dorozhkina, L. A., Kalinin, V. A. Fundamentals of chemical plant protection, Ed. Professor S. Ya. Popov. - M.: Art-Lion, 2003.*
11. *Agricultural news / Fumigation: what you need to know about protecting grain from pests /* <https://sectormedia.ru/news/rastenievodstvo/fumigatsiya-chto-nuzhno-znat-o-zashchite-zerna-ot-vrediteley>
12. *Smolka. Use of essential oils for pest control. Discussion on LiveInternet - Russian Online Diary Service* // www.liveinternet.ru/users/3360819/post495759423/

10.52671/20790996_2023_2_40

УДК 631.51.

ВЛИЯНИЕ ГЕРБИЦИДОВ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

ВОРОНОВ С.И., д-р биол. наук, член-корреспондент РАН
ПЛЕСКАЧЁВ Ю. Н., д-р с.-х. наук, профессор
КАЛАБАШКИНА Е.В., канд.с.-х. наук
ЦЫМБАЛОВА В.А., аспирант
ФГБНУ Федеральный центр «Немчиновка», г. Москва

EFFECT OF HERBICIDES ON PRODUCTIVITY WINTER WHEAT

VORONOV S.I., Doctor of Biological Sciences, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences
PLESKACHEV Yu. N., Doctor of Agricultural Sciences, Professor
KALABASHKINA E.V., Candidate of Agricultural Sciences
TSYMBALOVA V.A., Postgraduate student
FGBNU Federal Center "Nemchinovka", Moscow

Аннотация. Приводятся данные трёхлетних опытов по изучению влияния гербицидов на засорённость и продуктивность озимой пшеницы. В среднем за годы исследований наибольшую эффективность в посевах культуры при внесении по отдельности показали два гербицида: Аккурат Экстра, ВДГ в дозе применения 0,035 кг/га с биологической эффективностью 93,7% и Секатор Турбо, МД в дозе применения 0,075 л/га с биологической эффективностью 86,6%. Подавление сорных растений в посевах позволили культуре сформировать относительно высокий урожай, хозяйственная эффективность достигла 112,3 и 115,7% соответственно. Применение изучаемых препаратов в баковых смесях позволило более эффективно очистить посеvy культуры от комплекса сорной растительности и получить биологическую эффективность 93,5% на варианте Аккурат Экстра, ВДГ + Эстерон, КЭ и 94,0% на варианте Секатор Турбо, МД + Эстерон, КЭ.

Ключевые слова: пшеница озимая, засорённость, сорняки, гербициды, продуктивность.

Abstract. The data of three-year experiments on the study of the effect of herbicides on the contamination and productivity of winter wheat are presented. On average, over the years of research, two herbicides showed the greatest effectiveness in crops when applied separately: Akkurat Extra, EDG at a dose of 0.035 kg /ha with a biological efficiency of 93.7% and Secateur Turbo, MD at a dose of 0.075 l/ha with a biological efficiency of 86.6%. Suppression of weeds in crops allowed the culture to form a relatively high yield, economic efficiency reached 112.3 and 115.7%, respectively. The use of the studied drugs in tank mixtures made it possible to more effectively clean the crops of the crop from the complex of weeds, and to obtain a biological efficiency of 93,5% on the variant Exactly Ekkstra, VDG + Esteron, CE and 94,0% on the variant Secateur Turbo, MD + Esteron, CE.

Keywords: winter wheat, clogging, weeds, herbicides, productivity.

Введение. Пшеница мягкая озимая является ценной стратегической культурой, которая не только поддерживает продовольственную безопасность страны, но и позволяет поддержать её экономику при продаже зерна на экспорт. Ежегодно перед сельхозпроизводителями ставится непростая задача получения высоких урожаев с хорошими качественными показателями выходной продукции [4, 7, 10].

Для выполнения поставленной задачи необходимо не только посеять высокопродуктивный и устойчивый сорт, но и грамотно подобрать комплекс агротехнических приемов его возделывания [1, 2, 5].

Кроме того, для увеличения экономической эффективности необходимо сокращать расходы на выращивание пшеницы мягкой озимой, при этом не теряя уровень валового сбора. Одной из проблем, с которой сталкиваются сельхозпроизводители – засоренность полей сорными растениями, зачастую трудноискоренимыми [6, 8].

Наиболее эффективным решением данной проблемы является подбор пестицидов для подавления негативного влияния двудольных сорных растений на культуру. Химические прополки позволяют растениям пшеницы мягкой озимой не только в полной мере получать питательные вещества и влагу из почвы, но и увеличивают

фотосинтетическую активность культуры за счет отсутствия притенения [3, 9].

Также сокращение сорного компонента в посевах позволит несколько снизить затраты на обработки фунгицидами и инсектицидами, так как сорные растения зачастую являются источниками заражения и заселения культурных растений патогенными организмами и насекомыми [11, 12].

Материалы и методы. Исследования проводились с 2013 по 2015 годы на опытном поле Федерального исследовательского центра «Немчиновка». Почва опытного участка дерново-среднеподзолистая среднесуглинистая на морене в комплексе до 10% со слабосмытой. Мощность пахотного слоя – 25-27 см. В годы проведения исследований (2013-2015 гг.) с опытного участка отбирались образцы почвы с горизонта 0-20 см для проведения агрохимического анализа почвы. Агрохимический анализ почвы в 2015 году показал, что в пахотном слое содержание органического вещества варьирует в пределах 3,3-4,0%, рН_{соль} около 5,4-6,0 (слабокислая, близка к нейтральной), гидролитическая кислотность – 3,0 мл. экв. на 100 г почвы, подвижного P₂O₅ по Кирсанову – 153-225 мг/кг (высокое) и обменного K₂O – 82-118 мг/кг (среднее) (рисунок 1).



Рисунок 1 - Содержание доступных форм фосфора и калия в почве опытного участка.

Объектом исследований являлась озимая пшеница сорта Немчиновская 17. Предметом исследований являлись гербициды Акkurat Экстра,

ВДГ, Секатор Турбо, МД, Эстерон, КЭ и регулятор роста растений Атоник Плюс, ВР.

Расположение делянок в опыте

систематическое со смещением в 4 яруса. Размер делянок 2,5 м x 10 м, защитная полоса между делянками шириной 0,3 м. Общая площадь делянки 25 м² учетная – 20 м². Расстояние между ярусами равнялось двум метрам. Общее количество делянок составляло 32 штуки. Обработка гербицидами проводилась в фазу кушения культуры ранцевым опрыскивателем Jacto-300D (расход рабочей жидкости 250-300 л/га).

Результаты и обсуждение. На представленной

ниже диаграмме наглядно представлена доля наиболее часто встречаемых сорных растений на опытном участке. Так зимующие сорные растения в сумме составляли порядка 44% от общей массы сорных растений. Из них выделялись горец птичий, пастушья сумка, пикульник обыкновенный, трёхрёберник непахучий. А наиболее широко распространённым сорным растением из яровых была фиалка полевая, доля которой в общей засоренности составляла 29 % (рисунок 2).

Наиболее часто встречаемые виды сорных растений до обработки гербицидами, %



Рисунок 2 - Наиболее часто встречаемые сорные растения в посевах пшеницы до внесения гербицидов (среднее значение по всем вариантам опыта), %

В среднем за годы исследований наибольшую эффективность в посевах культуры при внесении по отдельности показали два гербицида: Аккурат Экстра, ВДГ в дозе применения 0,035 кг/га с биологической эффективностью 93,7% и Секатор Турбо, МД в дозе применения 0,075 л/га с биологической эффективностью 86,6%. Подавление сорных растений в посевах позволили культуре сформировать относительно высокий урожай, хозяйственная

эффективность достигла 112,3 и 115,7% соответственно.

Применение изучаемых препаратов в баковых смесях позволило более эффективно очистить посевы культуры от комплекса сорной растительности и получить биологическую эффективность 93,5% на варианте Аккурат Экстра, ВДГ + Эстерон, КЭ и 94,0% на варианте Секатор Турбо, МД + Эстерон, КЭ (рисунок 3).

Количество сорных растений на 1 м кв. до и после внесения гербицидов в среднем за 3 года, шт

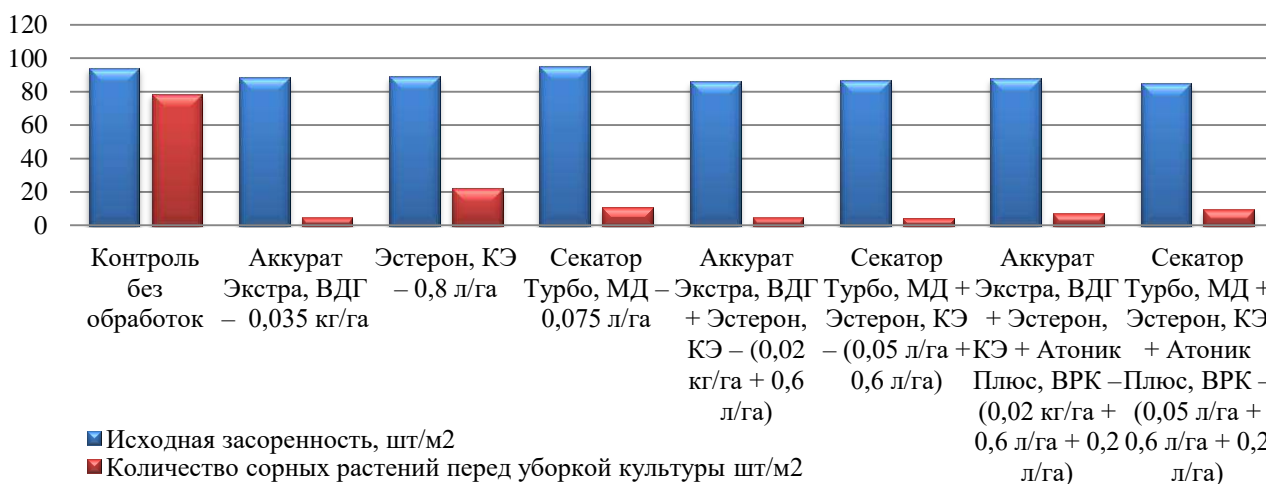


Рисунок 3 - Количество сорных растений на 1 м² до и после внесения гербицидов в среднем за 3 года, шт.

В среднем за три года испытаний на вариантах применения испытуемых препаратов по отдельности наименьшая урожайность на корню отмечалась на варианте Эстерон, КЭ в дозе 0,8 л/га и составила 5,96 т/га, при контрольном варианте без обработки – 5,62 т/га. Обработка гербицидами Аккурат Экстра, ВДГ в дозе 0,035 кг/га и Секатор Турбо, МД в дозе 0,075 л/га позволила пшенице озимой сформировать на корню 6,54 и 6,67 т/га соответственно, что на 0,92 и 1,05 т/га выше аналогичного показателя контроля без обработки. Применение изучаемых препаратов в баковых смесях с заниженной дозой применения также показали хороший результат в формировании потенциального урожая на корню. Так на варианте Аккурат Экстра, ВДГ + Эстерон, КЭ биологическая урожайность достигала 6,71 т/га, а на варианте Секатор Турбо, МД + Эстерон, КЭ – 6,84 т/га.

В среднем за три года отмечалось увеличение биологической урожайности на вариантах с добавлением в баковые смеси антистрессового регулятора роста растений Атоник Плюс, ВРК в дозе 0,2 л/га. При совместной обработке вегетирующих растений смесью Аккурат Экстра, ВДГ + Эстерон, КЭ + Атоник Плюс, ВРК биологическая урожайность достигала 6,70 т/га, что на 1,08 т/га превышало показатель контроля без обработки и было на уровне показателя варианта Аккурат Экстра, ВДГ + Эстерон, КЭ. Потенциальная урожайность пшеницы озимой на корню при обработке смесью Секатор Турбо, МД + Эстерон, КЭ + Атоник Плюс, ВДГ достигала 7,10 т/га, что на 1,48 т/га превышало аналогичный показатель контрольного варианта и на 0,26 т/га превышало показатель варианта Секатор Турбо, МД + Эстерон, КЭ (рисунок 4).



Рисунок 4 - Биологическая урожайность пшеницы озимой сорта Немчиновская 17 в 2013-2015 гг, т/га

Заключение. В результате проведённых трёхлетних опытов по изучению влияния гербицидов и их баковых смесей на засорённость и урожайность пшеницы озимой сорта Немчиновская 17 было установлено, что применение изучаемых гербицидов в баковых смесях позволило более эффективно очистить посеы озимой пшеницы от сорной

растительности и получить биологическую эффективность 93,5% на варианте Аккурат Экстра, ВДГ + Эстерон, КЭ и 94,0% на варианте Секатор Турбо, МД + Эстерон, КЭ и увеличить урожайность пшеницы озимой по сравнению с контрольным вариантом на 18 %.

Список литературы

1. Алабушев, А.В. Способы посева и урожайность озимой пшеницы на юге Ростовской области / А.В. Алабушев, Н.Г. Янковский, А.А. Сухарев // Земледелие. – 2010. – № 1. – С. 29-31.
2. Бельтюков, Л.П. Влияние технологии возделывания на урожайность и качество зерна озимой пшеницы в южной зоне Ростовской области / Л.П. Бельтюков, Е.К. Кувшинова, Р.Г. Бершанский, Ю.В. Гордеева // Зерновое хозяйство России. – 2012. – № 5. – С. 56-62.
3. Воронов, С.И., Плескачёв, Ю.Н., Ильяшенко, П.В. Основы производства высококачественного зерна озимой пшеницы // Плодородие. – 2020. – № 2. – С. 64-66.
4. Воронов, С.И., Плескачёв, Ю.Н., Ильяшенко, П.В. Конвергентный подход к управлению урожаем озимой пшеницы. Международный сельскохозяйственный журнал. – 2020. – № 1. – С.79-83.
5. Бондаренко, А.Н. Эффективность возделывания озимой пшеницы при использовании листовых обработок минеральными удобрениями и стимуляторами роста / А.Н. Бондаренко, А.В. Тютюма, Н.А. Тютюма, А.Н. Данилов, В.П. Белоголовцев // Аграрный научный журнал. – 2018. – № 12. – С. 6-8.
6. Воронов, С.И. Борьба с горчаком ползучим при выращивании озимой пшеницы / С.И. Воронов, В.В. Бородычев, А.П. Солодовников, Ю.Н. Плескачёв, М.П. Басакин // Аграрный научный журнал № 4. – 2020. – С. 10-14.
7. Болучевский, Д.А. Урожайность и качество озимой пшеницы в зависимости от приемов биологизации и обработки почвы / Д.А. Болучевский // Агротехнический вестник. – 2014. – № 2. – С. 39-40.
8. Гимбатов, А.Ш. Влияние технологии на продуктивность и качество зерна озимой пшеницы в условиях

предгорной зоны Дагестана / А.Ш. Гимбатов, Д.Ш. Салутдинова // Зерновое хозяйство. – 2007. – № 5. – С. 18-20.

9. Ерошенко, А.А. Фотосинтетическая продуктивность посевов озимой пшеницы в условиях Северного Кавказа / А.А. Ерошенко, И.Г. Чердниченко, Ф.В. Ерошенко // Земледелие. – 2013. – № 6. – С.40-42.

10. Джапаров, Б.А. Эффективные приёмы предпосевной подготовки почвы под озимую пшеницу в предгорной зоне Дагестана / Б.А. Джапаров, М.Б. Халилов, А.Ш. Гимбатов // Проблемы развития АПК региона. – 2014. – № 1. – С. 2-5.

11. Зеленев, А.В. Влияние предшественников, биологизированных приемов на продуктивность и качество зерна озимой пшеницы в условиях Нижнего Поволжья / А.В. Зеленев, Е.В. Семинченко // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2019. – № 3. – С. 65-73.

12. Кузин, А.Г. Агротехнологические приемы повышения продуктивности озимой пшеницы в условиях Нижнего Поволжья / А.Г. Кузин // Кормопроизводство. – 2016. – № 4. – С. 61-73.

References

1. Alabushev, A.V. Sowing methods and productivity of winter wheat in the south of the Rostov region / A.V. Alabushev, N.G. Yankovsky, A.A. Sukharev // Agriculture. – 2010. – No. 1. – P. 29-31.

2. Belyukov, L.P. Influence of cultivation technology on the yield and grain quality of winter wheat in the southern zone of the Rostov region / L.P. Belyukov, E.K. Kuvshinova, R.G. Bershansky, Yu.V. Gordeeva // Grain economy of Russia. - 2012. – No. 5. – P. 56-62.

3. Voronov S.I., Pleskachev Yu.N., Ilyashenko P.V. Fundamentals of the production of high-quality winter wheat grain // Fertility, 2020. – No. 2. – P. 64-66.

4. Voronov S.I., Pleskachev Yu.N., Ilyashenko P.V. Convergent approach to winter wheat crop management. International Agricultural Journal. – 2020. – No. 1. – P.79-83.

5. Bondarenko, A.N. Efficiency of cultivation of winter wheat when using leaf treatments with mineral fertilizers and growth stimulants / A.N. Bondarenko, A.V. Tyutyuma, N.A. Tyutyum, A.N. Danilov, V.P. Belogolovtsev // Agrarian scientific journal. – 2018. – No. 12. - P. 6-8.

6. Voronov, S.I. Control of creeping mustard when growing winter wheat / S.I. Voronov, V.V. Borodychev, A.P. Solodovnikov, Yu.N. Pleskachev, M.P. Basakin // Agrarian scientific journal – No. 4. – 2020. – P. 10-14.

7. Boluchevsky, D.A. Productivity and quality of winter wheat depending on the methods of biologization and tillage / D.A. Boluchevsky // Agrochemical Bulletin. - 2014. - No. 2. - P. 39-40.

8. Gimbatov, A.Sh. Influence of technology on the productivity and quality of winter wheat grain in the conditions of the foothill zone of Dagestan / A.Sh. Gimbatov, D.Sh. Salutdinova // Grain farming. – 2007. – No. 5. – P. 18-20.

9. Eroshenko, A.A. Photosynthetic productivity of winter wheat crops in the conditions of the North Caucasus / A.A. Eroshenko, I.G. Cherednichenko, F.V. Eroshenko // Agriculture. – 2013. – No. 6. - P.40-42.

10. Dzhaparov, B.A. Effective methods of pre-sowing soil preparation for winter wheat in the foothill zone of Dagestan / B.A. Dzhaparov, M.B. Khalilov, A.Sh. Gimbatov // Problems of development of the agro-industrial complex of the region. – 2014. - No. 1. - P. 2-5.

11. Zelenev, A.V. Influence of predecessors, biologized methods on the productivity and quality of winter wheat grain in the conditions of the Lower Volga region / A.V. Zelenev, E.V. Seminchenko // Proceedings of the Nizhnevolzhsky agro-university complex: science and higher professional education. - 2019. No. 3. - P. 65-73.

12. Kuzin, A.G. Agrotechnological methods for increasing the productivity of winter wheat in the conditions of the Lower Volga region / A.G. Kuzin // Feed production. 2016. - No. 4. - P. 61-73.

10.52671/20790996_2023_2_44

УДК 634.11.631.816.12

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НЕКОРНЕВОГО ПИТАНИЯ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ЯБЛОНИ В УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ АБХАЗИЯ

ДЖИНДЖОЛИЯ Л.Б.¹, аспирант

ЧУМАКОВ С.С.¹, д-р с.-х. наук, профессор

КАМИЛОВ Р.К.², канд. с.-х. наук, доцент

¹ФГБОУ ВО Кубанский ГАУ, г.Краснодар

²ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, г. Махачкала

PROSPECTS FOR THE USE OF NON-ROOT NUTRITION IN THE CULTIVATION OF APPLE TREES IN THE CONDITIONS OF THE REPUBLIC OF ABKHAZIA

DZHINDZHOLIYA L. B.¹, Graduate student

CHUMAKOV S. S.¹, Doctor of Agricultural sciences, Professor

KAMILOV R. K.², Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor

¹FSBEI HE Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin, Krasnodar

²FSBEI HE Dagestan State Agrarian University named after M.M. Dzhambulatov

Аннотация. Изучено влияние агротехнологических приемов на растения яблони сорта Гала в условиях Республики Абхазия. В результате исследования подобрана технологическая система, обеспечивающая

получение конкурентоспособного урожая.

Ключевые слова: яблоня, технологическая система, ростовая активность, хозяйственный урожай, качество плодов, Республика Абхазия.

Abstract. *The influence of agrotechnological techniques on the plants of the Gala apple variety in the conditions of the Republic of Abkhazia. As a result of the research, a technological system has been selected to ensure a competitive harvest.*

Keywords: *apple tree, technological system, growth activity, economic harvest, fruit quality, Republic of Abkhazia.*

В настоящее время в условиях Республики Абхазии производство плодов яблони занимает незначительную долю в общем валовом производстве плодовой продукции [1, 10, 12,]. К одной из причин сложившейся ситуации можно отнести отсутствие научно-обоснованных ресурсосберегающих элементов технологии производства плодов яблони в специфических природных условиях Республики Абхазия [13, 14]. В этой связи целью настоящих исследований является разработка системы некорневого питания, обеспечивающей повышение количественных и качественных показателей продуктивности яблони в специфических природных условиях Республики Абхазия [1, 10, 11].

Исследования, проведенные в 2021-2022 гг. в условиях Гудаутского района Республики Абхазия в насаждениях яблони 2011 г., дали закладки в экспериментальном хозяйстве «Наш Сад» (с. Аацы, Гудаутский район, Абхазия). Схема размещения растений: 4,0 × 1,0 м. Исследуемый сорт яблони – Гала, привитый на подвое М9.

В эксперименте исследовалась система некорневого питания, включающая обработки следующими препаратами: борная кислота, концентрация - 0,1% (1-я обработка -II дек. октября, 2-я обработка -фаза «расхождение лепестков»); сульфат аммония, концентрация - 7% + медный купорос, концентрация -1,5% (II декада ноября); «Реликт Р», концентрация- 0,2% (1-я обработка -фаза «смыкание чашелистиков», 2-я обработка -через 15

дней после первой).

В литературных источниках [7,9] показано, что «цикл органогенеза представляет собой цепь последовательных органобразовательных процессов, начиная от образования меристемы ростовой почки и кончая зрелым семенем. Это единый морфогенетический процесс». Органогенез плодоносящей яблони длится, как правило, два года. При этом закладка цветковых почек происходит при проросте текущего года [4]. В первый год происходит формирование ростовой почки на текущем проросте [7, 8, 10]. С учетом того, что формирование хозяйственного урожая яблони текущего года начинается с закладки генеративных почек в предшествующий период вегетации в годы исследований была подобрана система некорневого питания, способствующая активизации закладки генеративных почек.

Как показал мониторинг закладки и дифференциации генеративных почек в декабре 2021 года в варианте с использованием технологической системы у яблони сорта Гала закладка генеративных почек была выше, чем в контроле на 37% (рис.1).

Аналогичная тенденция сохраняется и в последующий период. В частности, по результатам исследования в 2022 году в декабре, в варианте «Технологическая система» у растений яблони сорта Гала закладка генеративных почек была выше на 39%, чем в контроле (рис.1).

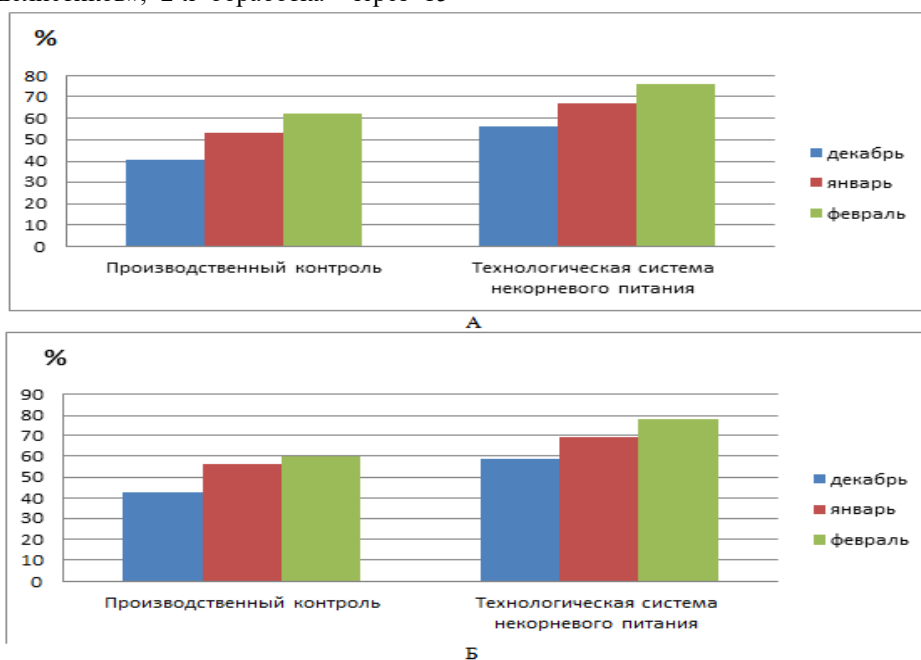


Рисунок 1 - Влияние технологической системы некорневого питания на закладку генеративных почек яблони сорта Гала: А-2021 г., Б-2022 г.

Проведенные нами исследования показали, что использование некорневого питания по предложенной схеме вариант «технологическая система некорневого питания» повышает фертильность пыльцы растений

яблони. В варианте с использованием технологической системы фертильность пыльцы была выше показателя производственного контроля на 47% (рис.2).

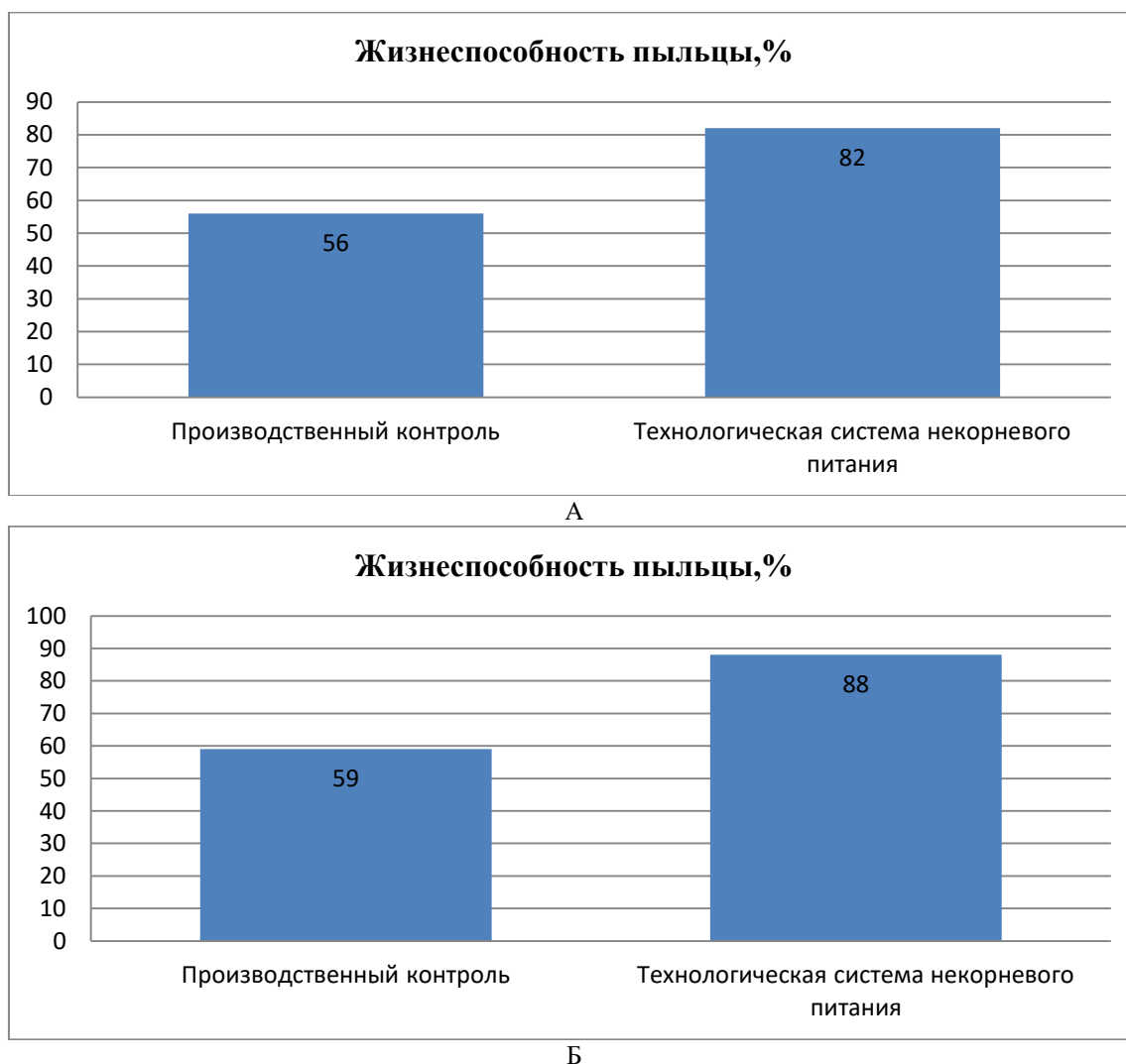


Рисунок 2 - Влияние технологической системы некорневого питания на жизнеспособность пыльцы яблони сорта Гала: А-2021 г., Б-2022 г.

Проведенные нами исследования в 2022 г. показали, что фертильность пыльцы у растений яблони сорта Гала была выше контрольных значений на 49%.

Отмеченные выше изменения под действием предложенной системы некорневого питания в

конечном счете отразились на продуктивности яблони сорта Гала. В частности, показатель хозяйственного урожая в среднем за два года достигал наибольших значений в варианте «технологическая система некорневого питания» (на 27% больше, чем в контрольном варианте).

Таблица 1 - Влияние технологической системы некорневого питания на урожай яблони сорта Гала (экспериментальное хозяйство «Наш Сад» с. Аацы)

Варианты некорневых подкормок	Хозяйственный урожай плодов, кг/дер.		
	2021 г.	2022 г.	в среднем
Сорт Голден Делишес Рейнджерс			
Производственный контроль	16,4	17,2	16,8
Технологическая система некорневого питания	20,6	22,0	21,3
НСР ₀₅	1,4	1,6	1,2

Использование совокупности разработанных элементов технологической системы некорневого питания обеспечило повышение продуктивности

яблони на 28% (рис. 5) и увеличение средней массы плодов на 25% в сравнении с контролем (рис. 6).

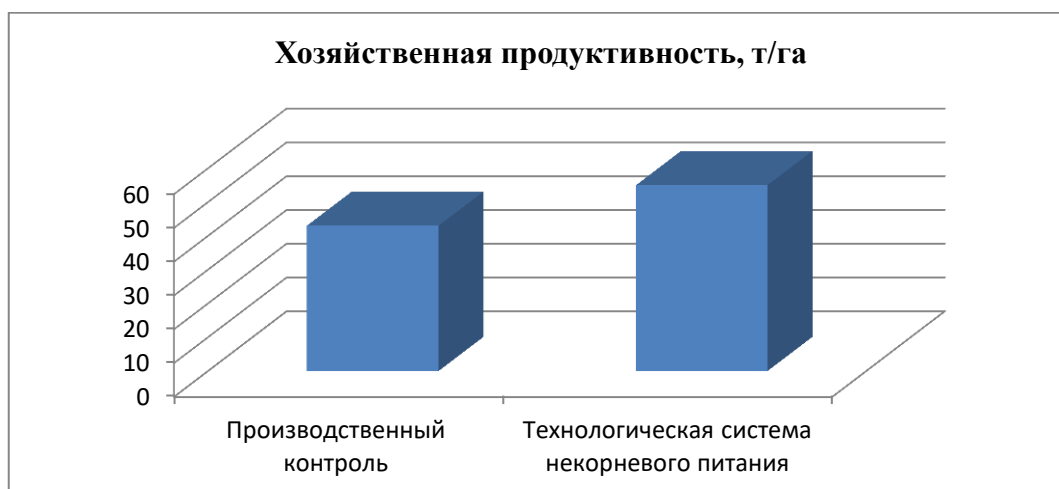


Рисунок 5 - Влияние технологической системы некорневого питания на продуктивность яблони сорта Гала (2022 г.)

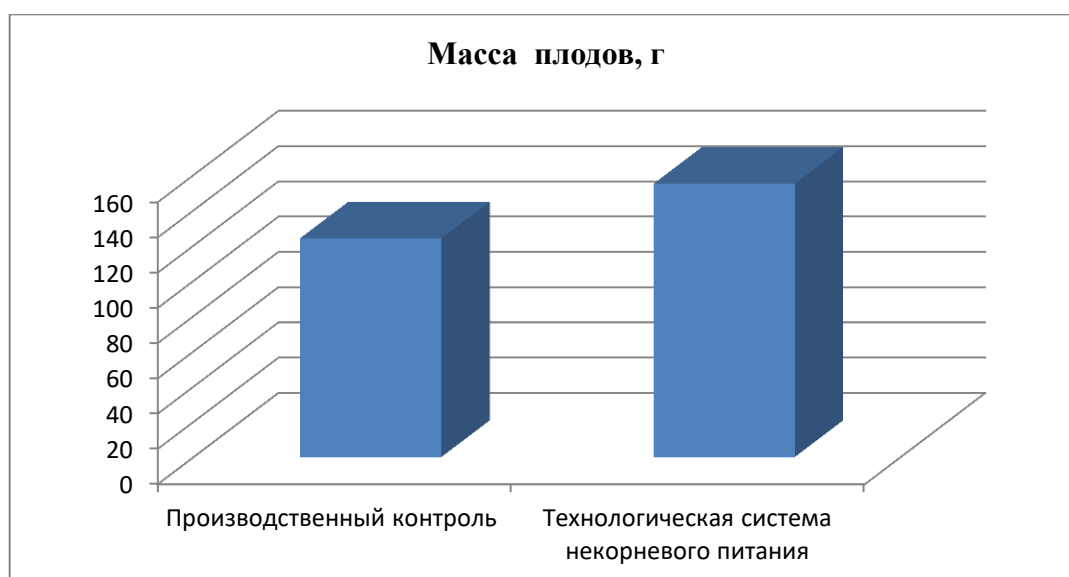


Рисунок 6 - Влияние разработанной технологической системы некорневого питания на массу плодов яблони сорта Гала (2022 г.)

Отмечено положительное влияние предложенной системы некорневого питания на формирование товарных качеств плодов (табл 2). В

отмеченном варианте опыта выход плодов высшего товарного сортов превышал контрольные значения на 40%.

Таблица 2 – Влияние технологической системы некорневого питания на товарные качества плодов яблони сорта Гала 2022 г.)

Вариант	Выход плодов по товарным сортам, %			
	высший	первый	второй	третий
Производственный контроль	50,1	33,5	13,9	2,5
Технологическая система некорневого питания	70,1	20,0	9,9	0

Таким образом, использование технологической системы некорневого питания по

следующей схеме: борная кислота, концентрация - 0,1% (1-я обработка -II дек. октября, 2-я обработка -

фаза «расхождение лепестков»); сульфат аммония, концентрация - 7% + медный купорос, концентрация - 1,5% (II декада ноября); «Реликт Р», концентрация - 0,2% (1-я обработка - фаза «смыкание

чашелистиков», 2-я обработка - через 15 дней после первой) в условиях Абхазии повышает продуктивность и качество плодов.

Список литературы

1. Джинджолия, Л.Б., Чумаков, С.С., Борисенко, Н.А. Перспективы применения препарата «Реликт Р» при выращивании яблони в условиях Республики Абхазия / Вестник Курской государственной академии – 2022. – №4 – С. 30-34.
2. Дорошенко, Т. Н. Особенности реализации потенциала продуктивности плодовых растений в годы с погодными аномалиями / Т. Н. Дорошенко, С. С. Чумаков, Д. В. Максимцов // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2012. – № 82. – С. 853-871. – EDN PGKZFD.
3. Дорошенко, Т. Н. Возможности регуляции генеративной деятельности яблони / Т. Н. Дорошенко, С. С. Чумаков // Физиологические основы формирования продуктивности, устойчивости и качества продукции в современном садоводстве: материалы международной научно-методической конференции, посвященной 80-летию со дня рождения А.С. Овсянникова, Мичуринск, 14-16 мая 2013 года / Главный редактор: Ю.В. Трунов. – Мичуринск: Издательство "Кварт", 2013. – С. 50-55. – EDN UNBIAH.
4. Исаева, И.С. Органогенез плодовых растений. – М.: МГУ им. М.В. Ломоносова, 1977. – 33 с.
5. Колесников, В.А. Плодоводство / В.А. Колесников, А.Г. Резниченко, М.Д. Кузнецов; под ред. В.А. Колесникова. – 2-е изд. перер. – М.: Колос, 1966. – 431 с.
6. Коломиец, И.А. Биологический анализ развития цветочных почек у яблони. Доклады Ан СССР. – Т.84. –№ 4. – 1952. – 244 с.
7. Куперман, Ф.М. Морфофизиология растений. – М.: Высшая школа, 1977. – 288 с.
8. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / Под ред. В.И. Потапова, Мичуринск, 1973. – 78 с.
9. Усков, А.И. Органогенез яблони. – М.: «Колос», 1967. - 176 с.
10. Чайлахян, М.Х. Основные закономерности онтогенеза высших растений. – М.: Изд-во АН СССР, 1958. – 248 с.
11. Чумаков, С. С. Особенности органогенеза яблони и возможности его оптимизации / С. С. Чумаков, В. К. Бугаевский // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2012. – № 83. – С. 449-466. – EDN PJVOMD.
12. Чумаков, С.С. Возможности реализации биологического потенциала плодовых растений в разновозрастных насаждениях юга России: монография / С.С. Чумаков. – Краснодар: КубГАУ, 2011. – 95 с.
13. Чумаков, С. С. Влияние некорневого питания на плодоношение яблони в условиях Республики Абхазия / С. С. Чумаков, Л. Б. Джинджолия // Институциональные преобразования АПК России в условиях глобальных вызовов: сборник тезисов по материалам IV Международной конференции, Краснодар, 13–14 ноября 2019 года / Отв. за выпуск А.Г. Коцаев. – Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, 2019. – С. 102. – EDN AYJRDМ.
14. Чумаков, С. С. Возможности использования некорневого питания при возделывании яблони в условиях Республики Абхазия / С. С. Чумаков, Л. Б. Джинджолия // Научно-технологическое обеспечение агропромышленного комплекса России: проблемы и решения: сборник тезисов по материалам V Национальной конференции, Краснодар, 08–09 июля 2020 года. – Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, 2020. – С. 53. – EDN BJNNDT.

References

1. Dzhindzholiya L.B., Chumakov S.S., Borisenko N.A. Prospects for the use of the drug "Relict R" in growing apple trees in the Republic of Abkhazia/ Bulletin of the Kursk State Academy – 2022. - No. 4 – pp. 30-34.
2. Doroshenko, T. N. Features of realization of the productivity potential of fruit plants in years with weather anomalies / T. N. Doroshenko, S. S. Chumakov, D. V. Maksimtsov // Polythematic network electronic scientific journal of the Kuban State Agrarian University. – 2012. – No. 82. – pp. 853-871. – EDN PGKZFD.
3. Doroshenko, T. N. Possibilities of regulation of the generative activity of apple trees / T. N. Doroshenko, S. S. Chumakov // Physiological foundations of the formation of productivity, sustainability and product quality in modern horticulture: materials of the international scientific and methodological conference dedicated to the 80th anniversary of the birth of A.S. Ovsyannikov, Michurinsk, May 14-16, 2013 / Main Editor: Yu.V. Trunov. – Michurinsk: Publishing House "Kvart", 2013. – pp. 50-55. – EDN UNBIAH.
4. Isaeva, I.S. Organogenesis of fruit plants. - M.: Lomonosov Moscow State University, 1977. – 33 p.
5. Kolesnikov, V.A. Fruit growing / V.A. Kolesnikov, A.G. Reznichenko, M.D. Kuznetsov; edited by V.A. Kolesnikov. – 2nd ed. perer. – M.: Kolos, 1966. – 431 p.
6. Kolomiets, I.A. Biological analysis of the development of flower buds in apple trees. Reports of the USSR Academy of Sciences, vol.84, No. 4,1952. – 244 p.
7. Kuperman, F.M. Morphophysiology of plants. - M.: Higher School, 1977. - 288 p.
8. Program and methodology of variety study of fruit, berry and nut crops / Edited by V.I. Potapov, Michurinsk, 1973. -78 p.
9. Uskov, A.I. Organogenesis of apple trees. – M.: "Ear", 1967.- 176 p.
10. Chailakhyan, M.H. Basic patterns of ontogenesis of higher plants. - M.: Publishing House of the USSR Academy of Sciences, 1958. - 248 p.
11. Chumakov, S. S. Features of the organogenesis of apple trees and the possibilities of its optimization / S. S. Chumakov, V. K. Bugaevsky // Polythematic network electronic scientific journal of the Kuban State Agrarian University. - 2012. – No. 83. – PP. 449-466. – EDN PJVOMD.
12. Chumakov, S.S. The possibilities of realizing the biological potential of fruit plants in plantings of different ages in the

south of Russia: Monograph / S.S. Chumakov.- Krasnodar: KubGAU, 2011.- 95 p.

13. Chumakov, S. S. The influence of non-root nutrition on the fruiting of apple trees in the conditions of the Republic of Abkhazia / S. S. Chumakov, L. B. Jinjoli // Institutional transformations of the agro-industrial complex of Russia in the context of global challenges: A collection of abstracts based on the materials of the IV International Conference, Krasnodar, November 13-14, 2019 / Ed. for the issue of A.G. Koshchaev. – Krasnodar: Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin, 2019. – p. 102. – EDN AYJRDМ.

14. Chumakov, S. S. The possibilities of using non-root nutrition when cultivating apple trees in the conditions of the Republic of Abkhazia / S. S. Chumakov, L. B. Jinjoli // Scientific and technological support of the agro-industrial complex of Russia: problems and solutions: A collection of abstracts based on the materials of the V National Conference, Krasnodar, July 08-09, 2020. – Krasnodar: Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin, 2020. – p. 53. – EDN BJNNDT.

10.52671/20790996_2023_2_49

УДК 634.527: 634.84: 634.8.091-93

ФЕНОТИПИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ ГЕНЕРАТИВНЫХ ОРГАНОВ НОВЫХ СОРТОВ ВИНОГРАДА ДАГЕСТАНСКОЙ СЕЛЕКЦИИ: ЭЛЬДАР (МУСКАТ ГАМБУРГСКИЙ X АГАДАИ)

КАЗАХМЕДОВ Р. Э., д-р биол. наук, в.н.с.

АГАХАНОВ А. Х., канд. с-х. наук, с.н.с.

Дагестанская селекционная опытная станция виноградарства и овощеводства – филиал ФГБНУ «СевероКавказский федеральный научный центр садоводства, виноградарства, виноделия», Дербент

PHENOTYPIC SIGNS OF GENERATIVE ORGANS OF NEW VARIETIES OF DAGESTAN BREEDING: ELDAR (HAMBURG MUSCAT X AGADAI)

KAZAKHMEDOV R. E., Doctor of biological sciences, Leading Researcher

AGAKHANOV A. KH., Candidate of Agricultural Sciences, Senior Researcher

Dagestan breeding experimental station for viticulture and vegetable branch of the Federal state budgetary scientific institution "North Caucasus Federal scientific center for horticulture, viticulture, winemaking", Derbent

Аннотация. Столовый сорт винограда «Эльдар» выведен на Дагестанской СОСВиО, филиал СКФНЦСВВ путём скрещивания сортов Мускат гамбургский и Агадаи. Находится в ГСИ с 2016 года. Дата приоритета 30.12.2015г, дата регистрации 19.02.2016 г, номер заявки №69453/8354646. Продолжительность продукционного периода 128-129 дней. Сорт сильнорослый. Урожайность высокая. Средняя масса гроздей 428 г. Отличается высокой зимостойкостью, засухоустойчивостью и повышенной устойчивостью к грибным болезням в сравнении с сортами *Vitisvinifera L.*, толерантен к филлоксеру. Цветок гермафродитный. Гроздь крупная, цилиндрическая или цилиндроконическая, слаболопастная, рыхлая. Ягода крупная и очень крупная, удлиненная и овальная темная с фиолетовым оттенком. Кожица тонкая, сросшаяся с мякотью. Мякоть мясистая. Вкус своеобразный, терпкий. Сахаристость сока ягод средняя. Урожай довольно продолжительно сохраняется на кустах. Сорт имеет высокую транспортабельность, может использоваться для потребления в свежем виде, изготовления компота, соков, изюма. Анализ фенотипических особенностей генеративных органов сорта Эльдар, формирующих товарные качества продукции показал, что его генотип унаследовал ценные признаки обеих родительских форм и сочетает высокие вкусовые качества сорта Мускат гамбургский и адаптивность к условиям Дагестана аборигенного сорта Агадаи. Новый сорт винограда Эльдар перспективен для возделывания во всех регионах РФ, а также должен использоваться для генетического улучшения сортов винограда, как источник полигенов ценных биолого-хозяйственных признаков и свойств.

Ключевые слова: виноград, новый сорт, генеративные органы, наследование ценных признаков, донор, источник.

Abstract. The table grape variety "Eldar" was bred in the Dagestan SOSViO, a branch of the SKFNTSSVV by crossing the varieties Muscat Hamburg and Agadai. He has been in the GSI since 2016. Priority date 30.12.2015, registration date 19.02.2016, application number No.69453/8354646. The duration of the production period is 128-129 days. The variety is strong-growing. The yield is high. The average weight of the bunches is 428 g. It is characterized by high winter hardiness, drought resistance and increased resistance to fungal diseases in comparison with *Vitisvinifera L.* varieties, tolerant to phylloxera. The flower is hermaphrodite. The cluster is large, cylindrical or cylindrical-conical, weakly lobed, loose. The berry is large and very large, elongated and oval dark with a purple tinge. The skin is thin, fused with the pulp. The flesh is fleshy. The taste is peculiar, tart. The sugar content of berry juice is average. The harvest is preserved on the bushes for quite a long time. The variety has a high transportability, can be used for fresh consumption, making compote, juices, raisins. The analysis of the phenotypic features of the generative organs of the

Eldar variety, which form the commercial qualities of products, showed that its genotype inherited valuable features of both parental forms and combines the high taste qualities of the Muscat Hamburg variety and adaptability to the conditions of Dagestan of the native Agadai variety. The new grape variety Eldar is promising for cultivation in all regions of the Russian Federation, and should also be used for genetic improvement of grape varieties, as a source of polygenes of valuable biological and economic characteristics and properties.

Keywords: grapes, new variety, generative organs, inheritance of valuable traits, donor, source.

Введение

В настоящее время приоритетным направлением аграрной политики России, особенно в аспекте импортозамещения, является создание новых сортов винограда отечественной селекции, обладающих высокой продуктивностью и качеством урожая, устойчивостью к абиотическим и биотическим факторам среды. Сорт определяет направление использования виноградной продукции и играет ведущую роль в улучшении ее качества. Стандартным показателем новых столовых и технических сортов является их высокая продуктивность. Повышение урожайности и улучшение качества винограда решается селекционным путем [3,4].

Эффективным способом получения новых сортов винограда, обладающих высоким качеством продукции, признан метод искусственной гибридизации, где исходным материалом используются лучшие старые высокоурожайные аборигенные и сорта европейско-азиатского винограда из различных эколого-географических групп [1,2,16].

Поиск и подбор родительских пар методом гибридизации включает следующие последовательные этапы: проведение скрещиваний (кастрация цветков, изоляция соцветий, заготовка пыльцы отцовского сорта, опыление), получение гибридных семян, выращивание сеянцев и их оценка при плодоношении, отбор кандидатов в сорта, их конкурсное испытание, а подавляющее большинство сеянцев имеет длительный срок от посева семян до начала плодоношения, от 4 до 8 лет (в отдельных случаях до 10 и более лет). Полученные от скрещивания сеянцы наследуют признаки и свойства родительских сортов в ином сочетании и иной выраженностью. В результате комбинации многих признаков и свойств возникают высококачественные сорта с более высокой продуктивностью и устойчивостью к неблагоприятным факторам [13, 15, 17].

За 2013-2019 годы переданы в государственное испытание 6 новых сортов винограда селекции станции, созданных на основе классических сортов, в т.ч. с использованием аборигенного сорта Агадаи. Генетические паспорта родительских форм достаточно изучены, однако, представляется важным изучение фенотипических особенностей новых сортов.

Фенотипические признаки - это индивидуальные генетически детерминированные характеристики, которыми может обладать растение, в частности, у винограда форма и

цвет ягод, ампелометрия листа и т.д. Нами отмечалось, что фенотипирование растений позволяет определить степень проявления генетических особенностей сорта в конкретных условиях произрастания. Фенотипические признаки новых сортов, на наш взгляд, также позволяют более объективно оценить соответствие растений заявленному генотипу, не прибегая к довольно материалоемкому анализу ДНК-маркирования. Характеристика нового сорта в эколого-географических условиях происхождения сорта может служить «эталонном» фенотипа и облегчит задачу их идентификации, как плодоносящих растений, так и при апробации посадочного материала [7,12].

Задача фрагмента селекционных исследований станции - выявить проявление фенотипических особенностей генеративных органов (соцветие, гроздь, ягода и т.д.), определяющих продуктивность и качество сорта у генотипов дагестанской селекции на основе аборигенного сорта Агадаи при использовании его в родительских парах в отцовской и материнской формах.

Цель данной работы - фенотипическое описание генеративных органов (соцветие, гроздь, ягода) нового сорта Эльдар селекции ДСОСВиО.

Объекты и методы исследования

Объектом исследований служили плодоносящие растения сортов Агадаи, Мускат гамбургский и Эльдар. Культура винограда корнесобственная, орошаемая, неукрывная, 2003 года посадки. Форма кустов - высокоштамбовая, двуплечий кордон Казенава. Схема посадки 3,5 x 2,0 м. Ботаническое описание и агробиологическое изучение проводили по методике М.А. Лазаревского [10, 11].

Научно-исследовательская работа проведена на производственно-экспериментальной базе ДСОСВиО, расположенной около города Дербента с южной стороны на древнекаспийской террасе. Восточная граница, где расположена коллекция, 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. Гумусированность - от низкой до средней (1,7-2,3 %). Обеспеченность почв подвижным фосфором низкая (1,90-2,10 мг/100 г почвы), а обменным калием средняя (43,0-47,0 мг/100 г почвы). Реакция почвенной среды нейтральная (pH = 6,4-7,0), сумма вредных нейтральных солей не превышает

допустимых солей. Грунтовые воды при полевом почвенном обследовании на глубине 180 см не вскрыты. Почвы пригодны под все районированные сорта и привитую культуру винограда [6].

Фенотипический анализ сортов винограда в «Ампелографической коллекции ДСОСВиО» осуществлялся поэтапно на основе кодирования фенотипических особенностей виноградных растений по дескрипторам OIV – описательного руководства по кодированию ампелографических признаков и свойств любых фенотипических особей винограда, усовершенствованного членами COSTACTIONFA003 (<http://www.diprove.unimi.it/GRAPENET/index.php> с использованием наглядного пособия: Ампелографический скрининг генофонда винограда / Учебное наглядное пособие / Трошин Л.П., Маградзе Д.Н., Краснодар, 2013.-120 с. по разработанной нами стандартной операционной процедуре (СОП), описанной в работе [7].

Результаты исследований

Новый столовый сорт винограда Эльдар прошел дополнительное изучение и конкурсное испытание в 2012-2015 годах на ампелографической коллекции ДСОСВиО в изменившихся условиях климата юга России. Установлена высокая морозоустойчивость сорта в полевых [20] и лабораторных условиях [8].

Находится в ГСИ с 2016 года. Дата приоритета 30.12.2015г, дата регистрации 19.02.2016 г, номер заявки №69453/8354646 (авторы: Казахмедов Р.Э., Агаханов А.Х.)

При выведении нового сорта в качестве материнской формы был использован классический высокоурожайный столовый (универсальный) сорт винограда Мускат гамбургский (Франкенталь х Мускат александрийский)

Мускат гамбургский является одним из лучших столовых сортов винограда. В прошлом веке его насаждения в СССР увеличились в 45 раз и составляли 8137 га. Он лидер XX в. по использованию в селекции. С его участием получены 300 сортов, выведенных в 17 странах, из них более одной трети – в СССР (СНГ). За полтора века в гибридизации с Мускатом гамбургским использовалось 109 сортов с происхождением из 27 стран. Более четверти сортов выведено с участием французских исходных форм; далее следуют США, СССР, Италия, Китай, Турция и Венгрия. В XXI веке насаждения сорта и участие его в гибридизации резко сократились, но число сортов родословной Муската гамбургского растет за счет вовлечения в селекцию сортов первого и последующих поколений. Мускат гамбургский является наиболее ценной исходной формой прошлого века для выведения высококачественных столовых сортов с мускатным ароматом в веке нынешнем [14].

Сорт среднепозднего периода созревания. Сила роста кустов мощная. Гроздь винограда средней величины или крупная (длиной 19-21, шириной 11-17 см), коническая, ветвистая, иногда крылатая, рыхлая.

Ножка грозди средней длины (4-6 см), травянисто-зеленая. Масса грозди 168-267 г. Ягода варьирует по размеру, преимущественно крупная, часто горошачиная, округлая и овальная, фиолетово-синяя, с густым восковым налетом. Кожица сравнительно плотная. Мякоть мясисто-сочная. Вкус очень приятный, с тонким оригинальным мускатным ароматом. Средняя масса 100 ягод – 310-415 г. Сорт неустойчив к милдью, оидиуму, серой гнили ягод, бактериальному раку, филлоксеру. Слабее других сортов повреждается гроздевой листоверткой. Неустойчив к морозам. Повреждение глазков свыше 50 % происходит при понижении температуры до минус 18-19 °С. Относится к группе слабоморозостойких сортов.

В качестве отцовской формы был взят высокоурожайный аборигенный сорт Агадаи, широко распространенный в РФ и других странах ближнего зарубежья. Аборигенный сорт Агадаи представляет собой ценный генетический материал для использования в селекции адаптивных сортов для юга России.

Сорт Агадаи является приоритетным среди сортов, учитывающих значительную почвенно-климатическую дифференциацию ареалов возделывания винограда. Анализ особенностей сортов с участием сорта Агадаи как в отцовской, так и в материнской форме показал, что он способен передавать такие важные качества, как плотность ягод, плотная кожица, хрустящая мякоть, транспортабельность и сильнорослость корнесобственных растений. Последнее качество может лежать в основе относительной толерантности к филлоксеру. В связи с этим сорт является наиболее удачным вариантом в качестве родительской формы [5, 9].

Грозди крупные 300-350 г, форма цилиндрическая или цилиндроконическая, плотные. Ягода крупная, овальная, иногда продолговатая, бледно-зеленая. Созревает медленно, сахаристость в период сбора 140-150 г/дм³, кислотность 5-9 г/дм³. Урожайность 160-180 ц/га и выше. Сорт сильнорослый, отличается высокой засухоустойчивостью и средней устойчивостью к грибным болезням. Виноград пригоден для приготовления варенья и маринадов. Используется для длительного зимнего хранения.

Сорт Эльдар по морфофизиологическим и агробиологическим характеристикам относится к восточной эколого-географической группе сортов (conv. orientales Caspica Negr.). Ниже приведены основные дескрипторные характеристики генеративных органов сорта, согласно руководствам [18,19].

151 - тип цветка: 3 – обоеполюсный, полностью развитые тычинки и гинецей;

501 - процент завязывания ягод: 9 - очень высокий;

152 - расположение (уровень) первого соцветия: 2 - на 3-4 узле;

153 - количество соцветий на побеге: 2 - 1,1-2 соцветия;



Рисунок 1 – Соцветие винограда сорта Эльдар

- 202 - гроздь: длина, без гребненожки: 7 – длинная, 20 мм;
- 203 - гроздь: ширина: 9-очень широкая, 180 мм;
- 204 - плотность грозди: 5 – средней плотности;
- 206 - длина ножки грозди (длина гребненожки первичной грозди): 5 – средняя, 7 см;
- 207 - одревеснение ножки грозди: 1 – слабое, только у основания;
- 208 - гроздь: форма: 1 – цилиндрическая или цилиндроконическая;
- 209 - гроздь: число крыльев первичной грозди: 3 – 1-2 крыла;
- 220 - длина ягоды: 7 – длинная, 23 мм;
- 221 - ширина ягоды: 7 – широкая, 19,5 мм;
- 222 - однородность размеров: 2 – однообразны;
- 223 - форма ягод: 3 – короткоэллиптическая;



Рисунок 2 – Куст винограда сорта Эльдар

- 225 - окраска кожицы: 5 - темная с фиолетовым оттенком;
- 226 - равномерность окраски кожицы: 2 – равномерная;
- 227 - пруин (восковой налет): 5 – средний;
- 228 - толщина кожицы: 7 – толстая: (249 мкм);
- 229 - пупок семени: 1 – малозаметный;
- 231 - интенсивность антоциановой окраски мякоти: 1 – не окрашена;



Рисунок 3-4 – Ягоды и семена сорта винограда Эльдар.

- 232 - сочность мякоти: 2 – средней сочности;
- 233 - выход сула (из 100 г ягод): 5-средний, 75 %;
- 235 - степень плотности мякоти: 2 – не очень твердая;
- 236 - особенности привкуса: 2- своеобразный, слаботерпкий;
- 238 - длина плодоножки: 5 – средняя, 9 мм;
- 240 - степень трудности отделения от плодоножки: 3 – трудное;
- 241 - наличие семян в ягоде: 3 – полноценные семена;
- 242 - длина семени: 7 – длинная;
- 243 - масса семени: 5 – средняя, 27- 40 мг;
- 244 - наличие поперечных складок на брюшной стороне: 1 – отсутствуют;
- 301 - время распускания почек: 5 – среднее;
- 302 - массовое цветение: 5 – среднее;
- 303 - начало созревания ягод: 3- ранне-среднее;
- 304 - физиологическая зрелость ягод: 3- ранне-среднее;

Фенотипические признаки сорта зависят от подбора родительских пар. Предполагаем, что выявленные признаки носят наследственный характер и указывают на важность учета того факта, что

результат скрещивания и генотип нового сорта будет в значительной степени определяться в какой позиции в родительской паре используется тот или иной сорт.



а



б



в

Рисунок 5 – Сорта винограда: а – Мускат гамбургский, б – Агадаи, в – Эльдар

Нарядность гроздей и ягод в сочетании с их крупным размерами являются важными требованиями к столовому винограду, наряду с качеством урожая.

Признаки грозди сорта Эльдар близки к характеристикам сорта Агадаи: малое число крыльев формирует более плотную гроздь, чем у сорта Мускат гамбургский с цилиндрико-конической формой, близкой к параметрам сорта Агадаи. Соответственно, нивелируются недостатки гроздей родительских форм - чрезмерная рыхлость и неоднородность гроздей сорта Мускат гамбургский и чрезмерная плотность гроздей сорта Агадаи, что нежелательно для продукции, предназначенной для транспортировки и хранения.

Как известно, наследование признака

«величина ягоды» носит полигенный характер и, как правило, величина ягод нового генотипа не превышает параметры данного признака исходных родительских форм и часто с наследованием размеров ягоды с уклоном к сорту с более мелкой ягодой. У сорта Эльдар величина ягоды в линейных значениях выше, чем у родительских форм. Форму, цвет кожицы и консистенцию мякоти новый сорт унаследовал от материнской формы Мускат гамбургский. Вкусовые качества включают особенности обеих родительских форм с преобладанием качеств сорта Мускат гамбургский в сторону улучшения качеств сорта Агадаи, в т.ч. за счет более высокого семенного индекса ягоды – снижения доли семян в массе ягоды (табл.1).

Таблица 1 – Сравнительная оценка фенотипических признаков генеративных органов родительских форм и нового сорта Эльдар

Признак		Материнская форма (♀)	Отцовская форма (♂)	Эльдар
		Мускат гамбургский	Агадаи	
гроздь (см), (шт)	форма	коническая, ветвистая и рыхлая	цилиндрическая	цилиндрическая или цилиндроконическая
	длина	19-21	19	20
	ширина	11-17	10	18
	число крыльев	3-4	1-2	1-2
	плотность	рыхлая	плотная	средняя
ягода (мм), (г)	форма	округлая и овальная	сферическая, короткоэллиптическая	короткоэллиптическая
	длина	12-26	20,7	23
	ширина	11-17	20	19,5
	индекс	1,1-1,5	1,0	1,3
	окраска	фиолетово-синяя	бледно-зеленая	темно-фиолетовая
	масса	3,1-4,2	4,86	4,2
толщина кожицы		толстая	очень толстая	толстая
сочность мякоти		мясисто-сочная	недостаточно сочная	мясисто-сочная
выход сула (%)		74,1	59,1	70,2
особенности привкуса		мускатный аромат	пресный, терпковатый	оригинальный слабомускатный, со слабой освежающей терпкостью
масса семени (мг)		35	56-69	40
семенной индекс		32,3	24,9	28,7

Сорт Эльдар рано вступает в пору первого плодоношения, при закладке виноградника корнесобственными саженцами на второй год после посадки растения дают урожай. Продолжительность продукционного периода (от начала распускания почек до сбора урожая) – 124-129 дней при сумме активных температур 2729 - 2780⁰С (Мускат гамбургский -148 дней при сумме активных температур 2870⁰С; Агадаи- 140-145 дней при сумме активных температур – 2900-3100⁰С).

Распускание почек глазков начинается в третьей декаде апреля, цветение – в первой половине июня, начало созревания - в третьей декаде августа и полное созревание ягод наступает в конце августа - начале сентября.

Гроздь крупная, цилиндрическая или цилиндроконическая, слаболопастная, средней плотности. Ягода крупная и очень крупная, удлинённая и овальная темная с фиолетовым оттенком. Кожица толстая, сросшаяся с мякотью. Мякоть мясистая. Вкус оригинальный с мускатными тонами и освежающей терпкостью. Ягоды прочные, выдерживают нагрузку на раздавливание 1014,0-1263,3 г, при отрыве от плодоножки – 587,0-675,6 г. Семян в ягоде две-три. Семя среднее, округло-овальное, светло-коричневое. Урожайность – 14,4-

17,8 кг с куста, или 20,9 -25,4 т с гектара, средняя масса грозди – 404,0-428,2 г.

Выводы и рекомендации

Анализ фенотипических особенностей генеративных органов сорта Эльдар, формирующих товарные качества продукции показал, что его генотип унаследовал ценные признаки обеих родительских форм и сочетает высокие вкусовые качества сорта Мускат гамбургский и адаптивность к условиям Дагестана аборигенного сорта Агадаи.

Новый сорт винограда Эльдар перспективен для возделывания во всех регионах РФ, а также должен использоваться для генетического улучшения сортов винограда, как источник полигенов ценных биолого-хозяйственных признаков и свойств.

Сорт характеризуется высокой транспортабельностью, может использоваться для потребления в свежем виде, изготовления компотов, соков, изюма. Отличается также устойчивостью к основным болезням и морозам, толерантностью к корневой филлоксеру. Дегустационная оценка свежего винограда – 8,4-8,7 баллов. В районированном ассортименте винограда сорт Эльдар должен занять место в одном ряду с сортами Августин, Агат донской, Везне, Декабрьский, Дольчатый, Кодрянка и т. д.

Список литературы

1. Вавилов, Н.И. Теоретические основы селекции. – М.: Наука, 1987. – С. 169.
2. Голодрига, П.Я., Нилов, В.И., Дрбоглав, М.А. и др. Методические указания по селекции винограда / Ереван: Айастан, 1974. – 225 с.

3. Егоров, Е.А., Серпуховитина, К.А., Петров, В.С. Адаптивный потенциал винограда в условиях стрессовых температур зимнего периода (методические рекомендации). – Краснодар: СКЗНИИСИВ, 2006: 156 с.
4. Егоров, Е.А., Петров, В.С., Шадрин, Ж.А., Кочьян, Г.А. Приоритеты в технологическом развитии промышленного виноградарства // Магарач. Виноградарство и виноделие. – 2018. – Т. 3:18-21.
5. Казахмедов, Р.Э., Мамедова, С.М. Аборигенный сорт Агадаи – ценный источник при селекции столовых сортов винограда // Научные труды СКФНЦСВВ. – Том 19. – 2018. – С. 141-145
6. Казахмедов, Р.Э., Мамедова, С.М. Изучение и использование генетического потенциала аборигенных и интродуцированных видов растений винограда в селекционном процессе // Научные труды. – 2018. – Т.15. – С.26-34.
7. Казахмедов, Р. Э., Магомедова, М.А. Фенотипическая характеристика аборигенных Дагестанских сортов винограда различных эколого-географических групп // Проблемы развития АПК региона. – 2022 г. – № 4 (52). – С. 81-93. 10.52671/20790996_2022_4_81
8. Казахмедов, Р.Э., Агаханов, А.Х., Абдуллаева, Т.И. Оценка морозоустойчивости сортов винограда в условиях южного Дагестана // Проблемы развития АПК региона. – 2020. - № 2 (42). – С. 80-86.
9. Казахмедов, Р.Э., Агаханов, А.Х., Мамедова, С.М. Высококачественный столовый сорт Сувенир ДСОСВиО / Плодоводство и виноградарство Юга России [Электронный ресурс]. – Краснодар, СКФНЦСВВ, 2017. – № 48 (06). – С. 40-45. – Режим доступа: <http://journalkubansad.ru/pdf/17/06/05.pdf>.
10. Лазаревский, М.А. Методы ботанического описания и агробиологического изучения сортов винограда // Ампеология СССР; под ред. Фролова-Багреева А.М. – М. Л.: Пищепромиздат, 1964. – Т.1. – С. 347-401.
11. Лазаревский, М.А. Изучение сортов винограда. – Ростов н/Д.: Ростовский университет, 1963. – 151 с.
12. Мамедова, С.М., Фейзуллаев, Б.А., Казахмедов, Р.Э., Агаханов, А.Х., Магомедова, М.А. Фенотипическое описание морфологических признаков грозди сортов винограда дагестанской селекции // Проблемы развития АПК региона. – 2018. – № 1 (33). – С. 50-56.
13. Носульчак, В.А., Трошин, Л.П., Смурьгин, А.С. Вклад ВИРА в мобилизацию и сохранение генофонда винограда // Генетические ресурсы культурных растений в XXI веке. Состояние, проблемы, перспективы: материалы II Вавиловской международной конференции. 26-30.11.2007. Тезисы докладов. – СПб., 2007. – С. 114-116.
14. Носульчак, В. А. Мускат гамбургский – родитель 300 сортов винограда / Виноделие и виноградарство. – 2018. – № 1. – С. 4-11.
15. Трошин, Л.П. Оценка и отбор селекционного материала винограда. – Ялта, 1990. - 160 с.
16. Трошин, Л.П. Ампеология и селекция винограда. – Краснодар: РИЦ «Вольные мастера», 1999. – 138 с.: цв. вкладка.
17. Трошин, Л.П., Радчевский, П.П., Мисливский, А.И. Сорта винограда Северного Кавказа. – Краснодар: КубГАУ, 2009. – 280 с.
18. Трошин, Л.П., Маградзе, Д.Н. Ампеологический скрининг генофонда винограда / Учебное наглядное пособие // Краснодар, 2013. – С. 120.
19. Трошин, Л. П., Фролова, Л.И. Методическое пособие по ампеологии. Словарные дефиниции. – Краснодар, 1996.
20. Фейзуллаев, Б.А., Казахмедов, Р.Э., Агаханов, А.Х. Устойчивость винограда к низкотемпературному стрессу в условиях южного Дагестана // Плодоводство и виноградарство Юга России. – 2012. – № 18 (6). – С. 104-107.

References

1. Vavilov, N.I. *Theoretical foundations of selection*. – M.: Nauka, 1987. – P 169.
2. Golodriga, P.Ya., Nilov, V.I., Drboglav, M.A. and others. *Guidelines for the selection of grapes / Yerevan: Hayastan, 1974. - 225 p.*
3. Egorov, E.A., Serpukhovitina, K.A., Petrov, V.S. *Adaptive potential of grapes under conditions of stressful winter temperatures (guidelines)*. - Krasnodar: SKZNIISiV, 2006: 156 p.
4. Egorov, E.A., Petrov, V.S., Shadrina, Zh.A., Kochyan, G.A. *Priorities in the technological development of industrial viticulture // Magarach. Viticulture and winemaking*. - 2018. - T. 3:18-21.
5. Kazakhmedov, R.E., Mamedova, S.M. *The native variety Agadai is a valuable source in the selection of table grape varieties // Scientific works of SKFNTsSVV. - Volume 19. - 2018. - P. 141-145*
6. Kazakhmedov, R.E., Mamedova, S.M. *Study and use of the genetic potential of native and introduced species of vine plants in the breeding process // Nauchnye trudy. - 2018. - V.15. - P.26-34.*
7. Kazakhmedov, R. E, Magomedova, M.A. *Phenotypic characteristics of native Dagestan grape varieties of various ecological and geographical groups // Problems of development of the agro-industrial complex of the region. - 2022 - No. 4 (52). - P. 81-93. 10.52671/20790996_2022_4_81*
8. Kazakhmedov, R.E., Agakhanov, A.Kh., Abdullaeva, T.I. *Evaluation of frost resistance of grape varieties in the conditions of southern Dagestan // Problems of development of the agro-industrial complex of the region. - 2020. - No. 2 (42). - P. 80-86.*
9. Kazakhmedov, R.E., Agakhanov, A.Kh., Mamedova, S.M. *High-quality table variety Souvenir DSOSViO / Fruit growing and viticulture of the South of Russia [Electronic resource]. - Krasnodar, SKFNTsSVV, 2017. - No. 48 (06). - P. 40-45. – Access mode: <http://journalkubansad.ru/pdf/17/06/05.pdf>.*
10. Lazarevsky, M.A. *Methods of botanical description and agrobiological study of grape varieties // Ampelography of the USSR; ed. Frolova-Bagreeva A.M. - M. L.: Pishchempromizdat, 1964. - T.1. - P. 347-401.*
11. Lazarevsky, M.A. *The study of grape varieties. - Rostov n / D.: Rostov University, 1963. - 151 p.*
12. Mamedova, S.M., Feyzullaev, B.A., Kazakhmedov, R.E., Agakhanov, A.Kh., Magomedova, M.A. *Phenotypic description of the morphological characteristics of a bunch of grape varieties of Dagestan selection // Problems of development of the agro-industrial complex of the region. - 2018. - No. 1 (33). – pp. 50-56*
13. Nosulchak, V.A., Troshin, L.P., Smurygin, A.S. *Contribution of VIR to the mobilization and preservation of the grape gene pool // Genetic resources of cultivated plants in the XXI century. Status, problems, prospects: materials of the II Vavilov International Conference. 26-30.11.2007. Abstracts of reports. - St. Petersburg, 2007. - P. 114-116.*

14. Nosulchak, V. A. *Hamburg Muscat is the parent of 300 grape varieties / Winemaking and viticulture*. - 2018. - No. 1. - P. 4-11.
 15. Troshin, L.P. *Evaluation and selection of grape breeding material*. - Yalta, 1990. - 160 p.
 16. Troshin, L.P. *Ampelography and selection of grapes*. - Krasnodar: RIC "Free Masters", 1999. - 138 p.: color. tab.
 17. Troshin, L.P., Radchevsky, P.P., Mislivsky, A.I. *Grape varieties of the North Caucasus*. - Krasnodar: KubGAU, 2009. - 280 p.
 18. Troshin, L.P., Magradze, D.N. *Ampelographic screening of the grape gene pool / Educational visual aid // Krasnodar, 2013*. - P. 120.
 19. Troshin, L.P., Frolova, L.I. *Methodical guide for ampelography. Dictionary definitions*. – Krasnodar, 1996.
 20. Feizullaev, B.A., Kazakhmedov, R.E., Agakhanov, A.Kh. *Resistance of grapes to low-temperature stress in the conditions of southern Dagestan // Fruit growing and viticulture of the South of Russia*. - 2012. - No. 18 (6). - P. 104-107.

10.52671/20790996_2023_2_56

УДК 633.161:631.55

УРОЖАЙНОСТЬ И ПИВОВАРЕННЫЕ КАЧЕСТВА СОРТОВ ОЗИМОГО ЯЧМЕНЯ

КАШУКОЕВ М.В., д-р с.-х. наук, профессор
ШОГЕНОВА И.Б., канд. с.-х. наук, доцент
КАНЦАЛИЕВА З.Л., канд. с.-х. наук, доцент
ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский ГАУ имени В.М. Кокова», г. Нальчик

YIELD AND BREWERYING QUALITIES OF WINTER BARLEY VARIETIES

KASHUKOEV M.V., *Doctor of Agricultural Sciences, Professor*
SHOGENOVA I.B., *Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor*
KANTSALIEVA Z.L., *Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor*
FSBEI HE V.M. Kokov Kabardino-Balkarian State Agrarian University, Nalchik

Аннотация. Работа посвящена определению зимостойкости, урожайности и пивоваренных качеств различных сортов озимого ячменя. В качестве объектов исследования использовались сорта озимого ячменя – Мастер, Михайло, Козырь, Добрыня 3. Наибольшей зимостойкостью отличается Мастер. Близкий к нему показатель имеет Михайло. Козырь и Добрыня 3 характеризуются пониженной, на 12-14% по сравнению с первым сортом, зимостойкостью. Наибольшей крупностью отличается сорт Мастер. Он же имеет максимальные показатели по натуре и массе 1000 зерен, процентному содержанию крахмала и экстрактивности. Михайло и Козырь имеют близкие значения по всем перечисленным показателям и уступают Мастеру по крупности зерна на 13,0-17,2%, массе 1000 зерен на 0,9-1,9%, натурной массе – на 2,5-3,4%, содержанию крахмала – на 9,1-10,0%, экстрактивности – на 3,2-1,6%. Сорт Добрыня 3 по всем перечисленным показателям имеет минимальные значения.

Определено, что из всех сортов озимого ячменя в лучшую сторону выделился сорт Мастер. У него отмечена наибольшая зимостойкость и высокий коэффициент продуктивной кустистости. Сорт Мастер занимает лидирующую позицию по урожайности зерна среди остальных сортов озимого ячменя. Козырь и Михайло уступают ему соответственно 0,30 и 0,40 т/га, Добрыня 3 - на 1,41 т/га. По пивоваренным качествам, а именно по содержанию белка, крахмала и крупности лучшие показатели отмечены у сорта Мастер и Козырь.

Ключевые слова: озимый ячмень, сорта, зимостойкость, структура урожая, урожайность, пивоваренные свойства.

Abstract. *The work is devoted to the determination of winter hardiness, yield and brewing qualities of various varieties of winter barley. Winter barley varieties – Master, Mikhailo, Kozyr, Dobrynya 3 – were used as objects of research. Master is distinguished by the greatest winter hardiness. Mikhailo has an indicator close to him. Kozyr and Dobrynya 3 are characterized by reduced winter hardiness by 12-14% compared to the first grade. The Master variety is the largest. It also has the maximum indicators in terms of nature and weight of 1000 grains, the percentage of starch and extract. Mikhailo and Kozyr have close values for all of the above indicators and are inferior to the Master in grain size by 13,0-17,2%, weight of 1000 grains by 0,9-1,9%, natural weight - by 2,5-3,4 %, starch content - by 9,1-10,0%, extractivity - by 3,2-1,6%. Variety Dobrynya 3 has the minimum values for all the listed indicators. It was determined that the Master variety stood out for the better from all varieties of winter barley. It has the highest winter hardiness and a high coefficient of productive tillering. Variety Master occupies a leading position in terms of grain yield among other varieties of winter barley. Kozyr and Mikhailo are inferior to it, respectively, by 0,30 and 0,40 t/ha, Dobrynya 3 - by 1,41 t/ha. In terms of brewing qualities, namely the content of protein, starch and fineness, the best indicators were noted in the Master and Kozyr varieties.*

Key words: *winter barley, varieties, winter hardiness, crop structure, productivity, brewing properties.*

Введение. В условиях Кабардино-Балкарской республики, как и во всех южных регионах страны и за рубежом, площади посева озимого ячменя непрерывно увеличиваются, так как он эффективно использует осенние и ранневесенние осадки и успевает созреть до июльских засух [3-5, 10,11].

В более северных странах озимый ячмень больше страдает от неблагоприятных условий перезимовки и по урожайности часто уступает яровому [1,2,6,8]

Целью работы являлось определение зимостойкости, урожайности и пивоваренных качеств различных сортов озимого ячменя.

Объекты и методы исследований. В качестве объектов исследования использовались сорта озимого ячменя – Мастер, Михайло, Козырь, Добрыня 3, допущенные к использованию в Северокавказском регионе.

Опыты размещали на выщелоченном черноземе, наиболее распространенном в предгорной

зоне Кабардино-Балкарии.

На всех опытах посев проводили рядовым способом в I декаде октября с нормой высева 5,0 млн. всхожих семян на 1 га.

В ходе исследований производились фенологические наблюдения за фазами роста и развития ячменя согласно «Методике государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур».

Результаты исследований. Исследуемые сорта озимого ячменя – Михайло, Козырь, Добрыня 3 относятся к разновидности Parallelum, а Мастер – к Palladium. Они неодинаково реагируют на погодные условия в период перезимовки [10,12]. Наибольшей зимостойкостью среди них отличается Мастер. Близкий к нему показатель имеет Михайло. Козырь и Добрыня 3 характеризуются пониженной, на 12-14% по сравнению с первым сортом, зимостойкостью (табл. 1).

Таблица 1 - Зимостойкость и структура урожая озимых сортов ячменя

Сорт	Зимостойкость, %	Число растений, шт./м ²	Коэффициент продуктивной кустистости	Число зерен в колосе
Мастер	95	180	1,90	32
Михайло	90	177	1,85	31
Козырь	83	178	1,84	30
Добрыня 3	81	156	1,80	28
НСР ₀₅		4,76		

Сорту Мастер присущи также высокий коэффициент продуктивной кустистости, благодаря чему на 1 га насчитывалось 3,42 млн. колосьев с наибольшим числом зерен в колосе – 32 шт. – и их абсолютной массой – 42,9 г. Остальные сорта уступают ему по числу растений на 1 м² на 3,4-13,3%,

количеству продуктивных стеблей на 4,4-17,8%, числу зерен в колосе на 3,3-31,2%.

При такой структуре урожаяобразующих факторов сорт Мастер занимает лидирующую позицию по урожайности зерна среди остальных сортов озимого ячменя (табл. 2).

Таблица 2 - Урожайность зерна сортов озимого ячменя

Сорт	Урожайность зерна, т/га		Прибавка к контролю	
	биологическая	фактическая	т/га	%
Мастер	4,61	3,82	1,4	36,8
Михайло	4,26	3,42	1,0	29,4
Козырь	4,07	3,52	1,1	31,4
Добрыня 3 – контроль	3,19	2,41	0	0
НСР ₀₅	0,96	1,03		

Козырь и Михайло уступают ему соответственно 0,30 и 0,40 т/га, Добрыня 3 – на 1,41 т/га.

Проведенные нами исследования показывают, что крупность зерна озимых сортов ячменя весьма велика и колеблется в широких пределах - от 65,5-82,0% (табл. 3).

Таблица 3 - Пивоваренные качества сортов озимого ячменя

Наименование сорта	Крупность зерна, %	Масса 1000 зерен, г	Натура, г/л	Содержание белка, %	Содержание крахмала, %	Экстрактивность, %
Мастер	82,0	42,2	645	11,2	69,1	80,9
Михайло	67,9	41,7	623	11,7	62,8	78,3
Козырь	71,3	41,4	629	11,5	62,3	79,6
Добрыня 3	65,5	40,5	619	12,1	58,7	76,4
НСР ₀₅		0,51		0,52		0,6

Данные таблицы показывают, что наибольшей крупностью отличается сорт Мастер [10]. Он же имеет максимальные показатели по натуре и массе 1000 зерен, процентному содержанию крахмала и экстрактивности. Михайло и Козырь имеют близкие значения по всем перечисленным показателям и уступают Мастеру по крупности зерна на 13,0-17,2%, массе 1000 зерен на 0,9-1,9%, натурной массе – на 2,5-3,4%, содержанию крахмала – на 9,1-10,0%, экстрактивности – на 3,2-1,6% [11]. Сорт Добрыня 3 по всем перечисленным показателям имеет минимальные значения.

К достоинствам Мастера, как сорта пивоваренного ячменя, следует отнести невысокое содержание белка в его зерне – 11,2%. Козырь

содержит его больше на 0,3%, Михайло – на 0,5%, а Добрыня 3 – на 0,9% [7,9,13,14]. Эти показатели снижают пивоваренные качества последних, особенно Добрыни 3.

Заключение. Таким образом, из всех сортов озимого ячменя в лучшую сторону выделился сорт Мастер. У него отмечена наибольшая зимостойкость и высокий коэффициент продуктивной кустистости. Сорт Мастер занимает лидирующую позицию по урожайности зерна среди остальных сортов озимого ячменя. Козырь и Михайло уступают ему соответственно 0,30 и 0,40 т/га, Добрыня 3 – на 1,41 т/га. По пивоваренным качествам, а именно по содержанию белка, крахмала и крупности лучшие показатели отмечены у сорта Мастер и Козырь.

Список литературы

1. Гончаров, С.В., Федотов, В.А., Матвеев, И.В. Пивоваренный ячмень: монография. – 2015. – 288 с.
2. Исмаилов, А.Б., Мукайлов, М.Д., Юсуфов, Н.А., Мансуров, Н.М. Эффективность возделывания озимой пшеницы в зависимости от применения минеральных удобрений // Проблемы развития АПК региона. – 2015. – Т.21. – №1(21). – С. 11-14.
3. Кагермазов, Ц.Б., Кашукоев, М.В., Хоконова, М.Б. Технология возделывания озимого пивоваренного ячменя // Аграрная Россия. – 2009. – №3. – С. 45-46.
4. Кашукоев, М.В., Хоконова, М.Б. Продуктивность и технологические свойства зерна ярового ячменя // Аграрная наука. – 2009. – №7. – С. 13-15.
5. Князев, Б.М., Хоконова, М.Б. Удобрение, урожай и качество зерна ярового ячменя // Зерновое хозяйство. – 2004. – №3. – С. 21.
6. Куркиев, К.У., Мукайлов, М.Д., Джанбулатов, М.А. Сравнительная характеристика сортообразцов пшеницы и тритикале при выращивании в различных агроэкологических условиях Дагестана // Проблемы развития АПК региона. – 2014. – Т.18. – №2(18). – С. 25-29.
7. Манжесов, В.И., Попов, И.А. и др. Технология послеуборочной обработки, хранения и предреализационной подготовки продукции растениеводства: учеб. пособие. – 2018. – 624 с.
8. Мукайлов, М.Д., Шарипов, Ш.И., Астарханова, Т.С. Экономические проблемы развития сельского хозяйства в горной местности республики Дагестан // Проблемы развития АПК региона. – 2011. – Т.8. – №4. – С. 102-107.
9. Хоконова, М.Б. Применение ферментных препаратов в производстве пивоваренного солода // Известия Кабардино-Балкарского ГАУ. – 2016. – №1(11). – С. 50-54.
10. Хоконов, М.Б. Продуктивность и технологические свойства ячменя в зависимости от технологии возделывания в предгорной зоне КБР: дисс. ... канд. с.-х. наук. – Нальчик: КБГСХА, 2004. – 152 с.
11. Хоконова, М.Б. Оптимизация технологии пивоваренного производства и выращивания ячменя в предгорьях Северного Кавказа: дисс. д-ра с.-х. наук. – Махачкала: ДГСХА, 2012. – 343 с.
12. Хоконова, М.Б., Терентьев, С.Е. Рациональные способы дозировки хмеля в пивоваренном производстве // Пиво и напитки. – 2017. – №2. – С. 22-24.
9. Хоконова, М.Б., Устова, М.А. Качество зерна и солода в зависимости от приемов агротехники // Техника и технология пищевых производств. – 2014. – №4(35). – С. 71-75.
10. Хоконова, М.Б., Цагоева, О.К. Качественные показатели зерновых заторов, осахаренных ферментами глубинной культуры и солода // Актуальная биотехнология. – 2019. – №3(30). – С. 244-248.

References

1. Goncharov S.V., Fedotov V.A., Matveev, I.V. *Brewing barley: monograph.* - 2015. - 288 p.
2. Ismailov, A.B., Mukailov, M.D., Yusufov, N.A., Mansurov, N.M. *Efficiency of cultivation of winter wheat depending on the use of mineral fertilizers // Problems of development of the agrarian and industrial complex of the region.* - 2015. - T.21. - No. 1(21). - P. 11-14.
3. Kagermazov, Ts.B., Kashukoev, M.V., Khokonova, M.B. *Technology of cultivation of winter malting barley // Agrarian*

Russia. - 2009. - No. 3. - P. 45-46.

4. Kashukoev, M.V., Khokonova, M.B. Productivity and technological properties of spring barley grain // Agrarian science. - 2009. - No. 7. - P. 13-15.

5. Knyazev, B.M., Khokonova, M.B. Fertilizer, yield and grain quality of spring barley // Grain Economy. - 2004. - No. 3. - P. 21.

6. Kurkiev, K.U., Mukailov, M.D., Dzhanbulatov, M.A. Comparative characteristics of varieties of wheat and triticale when grown in different agro-ecological conditions of Dagestan // Problems of development of the agro-industrial complex of the region. - 2014. - T.18. - No. 2 (18). - P. 25-29.

7. Manzhesov, V.I., Popov, I.A. and others. Technology of post-harvest processing, storage and pre-sale preparation of crop production: textbook. allowance. - 2018. - 624 p.

8. Mukailov, M.D., Sharipov, Sh.I., Astarkhanova, T.S. Economic problems of agricultural development in the highlands of the Republic of Dagestan // Problems of development of the agro-industrial complex of the region. - 2011. - V.8. - No. 4. - P. 102-107.

9. Khokonova M.B. The use of enzyme preparations in the production of brewing malt // Proceedings of the Kabardino-Balkarian State Agrarian University. - 2016. - No. 1 (11). - P. 50-54.

10. Khokonov, M.B. Productivity and technological properties of barley depending on the technology of cultivation in the foothill zone of the KBR: diss. ... cand. s.-x. Sciences. - Nalchik: KBGSHA, 2004. - 152 p.

11. Khokonova, M.B. Optimization of the technology of brewing production and cultivation of barley in the foothills of the North Caucasus: diss. Dr. S.-H. Sciences. - Makhachkala: DGSHA, 2012. - 343 p.

12. Hokonova, M.B., Terentiev, S.E. Rational ways of dosing hops in brewing // Beer and drinks. - 2017. - No. 2. - P. 22-24.

13. Khokonova, M.B., Ustova, M.A. The quality of grain and malt depending on the methods of agricultural technology // Technique and technology of food production. - 2014. - No. 4 (35). - P. 71-75.

14. Khokonova, M.B., Tsagoeva, O.K. Qualitative indicators of grain mash, saccharified by enzymes of deep culture and malt // Aktualnaya biotekhnologiya. - 2019. - No. 3 (30). - P. 244-248.

10.52671/20790996_2023_2_59

УДК 631.58

ОРГАНИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ЗЕМЛЕДЕЛИЯ КАК ФАКТОР ЭКОЛОГИЗАЦИИ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЯ

МАГОМЕДОВ Н.Р.¹, д-р с.-х. наук, профессор

БАБАЕВ Т.Т.¹ канд. с.-х. наук, доцент

АШУРБЕКОВА Т.Н.², канд. биол. наук, доцент

ГАДЖИМАГОМЕДОВ Ш.А.², аспирант

¹ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр Республики Дагестан», г. Махачкала

²ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, г. Махачкала

ORGANIC FARMING SYSTEM AS A FACTOR OF ECOLOGIZATION AND RESOURCE CONSERVATION

MAGOMEDOV N. R.¹, Doctor of Agricultural Sciences, Professor

BABAIEV T. T.¹, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor

ASHURBEKOVA T.N.², Candidate of biological Sciences, Associate Professor

GADZHIMAGOMEDOV Sh.A.², Post-graduate student

¹FGBNU¹ Federal Agrarian Scientific Center of the Republic of Dagestan, Makhachkala

²FSBEI HE Dagestan GAU, Makhachkala

Аннотация. В статье даны основные формы ведения сельского хозяйства в рамках органического земледелия, использование методов и приемов увеличения урожайности сельскохозяйственных культур, путем биологизации земледелия, показаны принципы органического земледелия, обеспечивающие повышение плодородия почв и защиту растений от вредных организмов, указаны пути расширения органического земледелия в Республике Дагестан и Российской Федерации. Площадь земель, на которых применяется технология органического земледелия к 2030 году расширится до 4 млн. 292 тыс. га с 655,5 тыс. га в 2021 году. Объем потребления органической продукции к 2030 году в РФ достигнет 149, 8 млрд. рублей против 24,4 млрд. рублей в 2021 году, экспорт – 27,8 млрд рублей против 3,7 млрд рублей соответственно. Предполагается также, что доля импорта в общем объеме российского рынка органической продукции снизится с 63% в 2021 году до 24% к 2030 году. Базовый сценарий подразумевает реализацию системных мер поддержки отрасли со стороны государства. Речь, в частности, идет о внедрении механизмов приоритетного государственного и муниципального заказа органических продуктов для питания в социальных и образовательных организациях, поддержке стартапов и внедрении новых органических технологий (создание агропроизводственных кластеров), реализация образовательных программ по обучению специалистов органического сельского хозяйства.

Ключевые слова: сельское хозяйство, органическое земледелие, ресурсы, экологические системы, органическая продукция, сельхозпроизводители, объемы производства.

Abstract. *The article presents the main forms of agriculture within the framework of organic farming, the use of methods and techniques to increase crop yields by biologizing agriculture, shows the principles of organic farming, providing increased soil fertility and plant protection from harmful organisms, indicates ways to expand organic farming in the Republic of Dagestan and the Russian Federation. The area of land on which organic farming technology is used by 2030 will expand to 4 million 292 thousand hectares from 655.5 thousand hectares in 2021. The volume of consumption of organic products in the Russian Federation by 2030 will reach 149.8 billion rubles against 24.4 billion rubles in 2021, exports – 27.8 billion rubles against 3.7 billion rubles, respectively. It is also expected that the share of imports in the total volume of the Russian market of organic products will decrease from 63% in 2021 to 24% by 2030. The basic scenario implies the implementation of systemic measures to support the industry by the state. In particular, we are talking about the introduction of mechanisms for priority state and municipal ordering of organic food products in social and educational organizations, support for startups and the introduction of new organic technologies (the creation of agro-production clusters), the implementation of educational programs to train specialists in organic agriculture.*

Keywords: *agriculture, organic farming, resources, ecological systems, organic products, agricultural producers, production volumes.*

Современные системы земледелия в России должны базироваться на принципиально новых теоретических положениях, отражающих закономерности функционирования агроландшафтов, как единства природных и хозяйственных компонентов. Переход к ландшафтно-экологическим системам земледелия создает условия для экологически безопасного и экономически целесообразного использования природных и атропогенных ресурсов с целью получения экологически чистой продукции, как считают многие исследователи [1-7]. В них главная роль в повышении плодородия и урожайности возделываемых культур отводится биологическим факторам - адаптированным к местным почвенным условиям, культурам, способным усиливать азотфиксацию. При этом особое значение приобретает «зеленое удобрение», как неисчерпаемый источник пополнения запасов органического вещества почвы. Различные бобовые сидераты, возделываемые в качестве удобрения, могут быть использованы наряду с многолетними бобовыми травами не только, как азотонакопители и источники ценного органического вещества, но и как отличные предшественники сельскохозяйственных культур.

В последнее время часто поднимают вопрос об органическом земледелии. Основоположителем современной системы органического земледелия считают английского ботаника Альберта Говарда (1873-1947). Эта система в XX веке была незаслуженно забыта. Сегодня многие страны возвращаются к натуральному способу земледелия, который становится все более популярным. Каждый год мировой рынок продукции органических ферм растет в среднем на 15%. Несмотря на более высокие цены, органические продукты хотят покупать все больше людей.

Органическое земледелие – форма ведения сельского хозяйства, в рамках которой происходит минимизация применения синтетических удобрений, пестицидов, регуляторов роста, кормовых добавок. Для увеличения урожайности, обеспечения культурных растений элементами питания, борьбы с вредителями и сорняками шире используются севообороты, органические удобрения, различные

системы обработки почвы и др. Основные принципы органического земледелия: землю нужно рыхлить не глубже 5 см; земля всегда должна быть покрыта растительностью на основе мульчирования, в качестве которой могут быть солома, сено, листья, опилки, подрезанные плоскорезом сорняки и т. п.; для повышения плодородия почвы в основном используются органические удобрения, особенно сидераты; поддержание здоровья почв, растений, человека, живых организмов и всей планеты; необходимость придерживаться естественных экосистем и циклов, работать и существовать в содружестве с ними; соблюдение справедливых отношений, учитывающих возможности окружающей среды; во время работы защищать здоровье и благополучие ныне живущих и будущих поколений и окружающей среды.

Такие принципы позволяют защищать почву от вредных веществ, заботиться о здоровье животных, растений и людей. На Земле на протяжении веков сложились определенные экосистемы. Растения, насекомые и микроорганизмы, живущие в почве, помогают один другому выживать. Человек не должен разрушать эти системы. Если правильно вести земледелие, то можно получать высокие урожаи без применения вредных для природы и нашего здоровья веществ.

Органическое сельское хозяйство – новое, перспективное направление для инвестиций, дающее повышение рентабельности, конкурентоспособности сельхозпродукции, новый канал экспортных поставок сельхозпродукции, возможность привлечения специалистов на село, дополнительный источник доходов селянам, решающий целый ряд экологических проблем. Органическое сельское хозяйство занимает свою уникальную нишу и может существовать параллельно с интенсивным, обеспечивая баланс АПК, решая те задачи и проблемы, которые не под силу традиционному земледелию за счет принципиально иного подхода, заключающегося в отказе от ядохимикатов, гормонов роста, антибиотиков, пищевых добавок. Органическое сельское хозяйство не загрязняет почву, грунтовые воды, окружающую среду – оно базируется на естественном плодородии и природоподобных

технологиях. Оно сохраняет и восстанавливает естественное плодородие почв, улучшает агробиоценозы и экосистемы. Основополагающий принцип органического сельского хозяйства – здоровье почв, экосистем и людей. Это и есть принципиально новая, инновационная «природоподобная» технология, которая не наносит урон окружающему миру, а существует с ним в гармонии и позволяет восстановить нарушенный человеком баланс между биосферой и техносферой». В органическом сельском хозяйстве используются адаптивные сорта и породы, специальные севообороты, сидераты, биологические системы защиты растений, пробиотики, различные биотехнологии на основе полезных микроорганизмов.

Министерством сельского хозяйства РФ разработана стратегия развития органического производства на период до 2030 года, где сказано о намерении довести производство органической продукции до 114,5 млрд. рублей с 9,1 млрд. рублей в 2021 году. Документ и проект распоряжения правительства о его утверждении размещены на сайте подготовки нормативно-правовых актов.

Стратегия нацелена на опережающее развитие производства и потребление органической продукции, сбалансированное развитие ее внутреннего рынка и экспорта, внедрение и использование передовых научно-технических разработок в области органического сельского хозяйства и стимулирования предпринимательства в сфере производства органической продукции.

Предусмотрены три сценария развития органического производства в РФ – консервативный, базовый и оптимистический. За основу взят базовый сценарий, который строится на гипотезе о росте российского спроса на органические продукты темпами выше среднемировых, начиная с 2024 года, сохранении сложившейся тенденции роста мирового органического рынка и дальнейшем увеличении импорта органической продукции ведущими потребителями, в том числе Китаем, ЕС и США, а также ключевыми развивающимися рынками: странами Ближнего Востока, Восточной и Юго-Восточной Азии, Латинской Америки, продолжении политики закрытия рынков сельскохозяйственной продукции основными импортерами для российского органического экспорта (запрет импорта или значительные тарифные или нетарифные ограничения) в 2022-2023 годах, а затем постепенном открытии рынков (прежде всего, США, ЕС, Японии, Австралии и Канады) для российской органической продукции.

В соответствии с этим сценарием, площадь земель, на которых применяется технология органического земледелия, расширится до 4 млн. 292 тыс. га с 655,5 тыс. га в 2021 году. Объем потребления органической продукции к 2030 году в РФ достигнет 149, 8 млрд. рублей против 24,4 млрд. рублей в 2021 году, экспорт – 27,8 млрд рублей против 3,7 млрд рублей соответственно. Предполагается также, что доля импорта в общем объеме российского рынка

органической продукции снизится с 63% в 2021 году до 24% к 2030 году.

Базовый сценарий подразумевает реализацию системных мер поддержки отрасли со стороны государства. Речь, в частности, идет о внедрении механизмов приоритетного государственного и муниципального заказа органических продуктов для питания в социальных и образовательных организациях, поддержке стартапов и внедрении новых органических технологий (создание агропроизводственных кластеров), реализация образовательных программ по обучению специалистов органического сельского хозяйства.

Прогнозный баланс ресурсов при базовом сценарии предполагает рост производства органической продукции для реализации конечным потребителям РФ (без учета потребления внутри отрасли): крупы, муки, хлопьев – с 1,8 млрд рублей в 2021 до 21 млрд рублей в 2030 году, овощей и фруктов – с 0,6 млрд до 10 млрд рублей, молока – с 1,3 млрд до 21,7 млрд рублей, молочной продукции – с 1,4 млрд до 23 млрд рублей, мяса – с 1,0 млрд до 5,4 млрд рублей, консервированной продукции, соков и другой продукции переработки овощей и фруктов – с 1 млрд до 11,7 млрд рублей, детского питания – с 1,1 млрд до 12,9 млрд рублей, алкогольной продукции – с 0,6 млрд до 4,7 млрд рублей, продукции пищевых лесных ресурсов – с 0,3 млрд до 3,0 млрд рублей соответственно.

Объем инвестиций, необходимый для обеспечения прогнозируемых темпов роста отрасли, увеличится с 1,6 млрд рублей в 2022 году до 11,3 млрд рублей в 2030 году (суммарно за 2022-2030 годы – 59 млрд рублей).

В стратегии напомним, что закон «Об органической продукции» вступил в силу с 1 января 2020 года. По состоянию на начало 2022 года в РФ действовало 15 органов сертификации, аккредитованных Росаккредитацией. Кроме того, российских производителей в 2021 году сертифицировали 15 зарубежных сертификационных организаций по зарубежным органическим стандартам.

Рынок органической продукции в РФ в 2021 году по экспертным оценкам, на которые ссылаются авторы стратегии, составил 24,4 млрд рублей (в том числе 15,3 млрд рублей – импортная продукция, сертифицированная зарубежными органами сертификации). В 2010-2014 годах этот сегмент российского рынка показывал достаточно интенсивный рост – в среднем на 10% в год, но в 2015-2016 годах темпы прироста снизились до 4% в год, сообщается в стратегии. В период с 2017-го по 2019 годы рост восстановился до 8-10% ежегодно.

По экспертным оценкам доля отечественной продукции органических товаров на российском рынке в 2021 году составила 37%, а в некоторых массовых сегментах – меньше. Остальную часть занимает импорт, сертифицированный за рубежом. «Несмотря на относительно высокие показатели роста российского органического рынка, доля России в

мировом рынке органической продукции составляет 0,2%», как говорится в документе.

По данным на апрель 2022 года в РФ работали 111 производителей органической продукции, имеющих российский органический сертификат, из них 20 компаний провели двойную сертификацию (и российскую, и зарубежную). 62 производителя и экспортера обладают только иностранными сертификационными документами, то есть имеют право экспортировать продукцию, признанную органической в странах-импортерах. Дополнительно, порядка 50 организаций находятся на этапе перехода на органическое производство. Из 173 производителей и экспортеров органической продукции, имеющих российский или зарубежный органический сертификат, наибольшая доля приходится на производителей зерновых, зернобобовых, масличных и кормовых культур – 31% (30 предприятий), 17% занимаются переработкой (производство сока, масла, консервированной продукции), 12% выращивают овощи и фрукты, 10% выпускают алкогольную продукцию, 10% – мясную и молочную продукцию, 8% занимаются сбором и экспортом пищевых лесных ресурсов и продуктов их переработки, в основном кедровых орехов и ягод, 6% производят биопрепараты и удобрения, по 3% приходится на производителей чая и меда.

В современном мире органо-биологическое земледелие быстро развивается. Его рентабельность в зависимости от сорта растений менее высокая, чем при традиционном способе. Однако ее можно повысить, применяя замкнутый цикл «земледелие-животноводство». Если на ферме одновременно выращивают зерно или овощи и содержат скот, то органические удобрения (навоз) получают практически даром. Фермеру не нужно тратить средства на покупку химических препаратов. При правильном севообороте его участку не грозит истощение и загрязнение почв химикатами. А земля – это основная ценность для земледельца. Конечно, приходится использовать больше ручного труда, но и цена органической продукции более высокая. Поэтому натуральный способ земледелия тоже дает хорошую прибыль. Все больше покупателей в городах среднего размера и мегаполисах хотят приобретать и есть здоровые продукты. Стоимость реализации экологически чистой сельскохозяйственной продукции, как правило, на 100-200% выше, чем промышленной. Удельные затраты на производство в условиях России могут быть сопоставимы или выше в среднем на 10-40%, снижение урожайности не превышает 40%, а по некоторым культурам снижения урожайности не происходит. Производство органических продуктов в

РФ растет в среднем на 10% в год. Страна сегодня имеет самый большой потенциал для выращивания такой продукции. По разным оценкам в России в данный момент от 10 до 28 млн. га залежной земли. Такие земли долгое время не использовались. В них не вносили химические удобрения и гербициды, поэтому есть хорошие предпосылки для развития органического сельского хозяйства. Сертифицировано 290 тыс. га земли, из них в Московской области – 10 тыс. га. Больше всего покупателей продукции – в Москве и Санкт-Петербурге. Поэтому ведение органического земледелия рядом со столицей может приносить производителям хороший доход. В 2018 году РФ был принят закон «О производстве органической продукции». В нем закреплены нормы производства, маркировки, транспортирования и продажи такого продукта. На упаковке должен стоять знак «органик». Учитывая хорошие возможности для развития, можно говорить о том, что предприятия органического сельского хозяйства в России вскоре увеличат темпы производства своей продукции, а наши люди получат больше возможностей питаться здоровой пищей. По оценкам Союза органического земледелия рынок экологически чистой, но пока не сертифицированной продукции в России экспертно оценивается в 150 млрд. рублей. В странах ЕС в среднем в производстве органической продукции занято 10-15% фермеров, в России – порядка 15% сельхозпроизводителей декларируют, что производят продукцию без химической обработки, соответственно, число сертифицированных производителей в России может составить более 30 000, тогда как сейчас оно не превышает 70. Для сравнения: в Индии 550 тысяч экопроизводителей, в Италии – 43 тысячи, в Турции – 44 тысячи (Источник: IFOAM, FIBL, 2015).

Заключение. Таким образом, органическое земледелие – форма ведения сельского хозяйства, в рамках которой происходит минимизация применения синтетических удобрений, пестицидов, регуляторов роста, кормовых добавок. Для увеличения урожайности, обеспечения культурных растений элементами питания, борьбы с вредителями и сорняками шире используются севообороты, органические удобрения, различные способы обработки почвы и др. Основные принципы органического земледелия: землю нужно рыхлить не глубже 5 см; земля всегда должна быть покрыта растительностью на основе мульчирования; для повышения плодородия в основном использовать органические удобрения, особенно сидераты; для борьбы с вредителями, болезнями и сорняками использовать профилактические мероприятия.

Список литературы

1. Ашурбекова, Т.Н., Аваданов, Д.С.О., Ашурбекова, А.А. // Органическая система земледелия как основной фактор экологизации / Ашурбекова Т.Н., Аваданов Д.С.О., Ашурбекова А.А. // Инновационные технологии и агроэкология в сельскохозяйственном производстве аридных территорий Прикаспия: материалы международной научно-практической конференции. – Элиста, 2022. – С. 41-49.
2. Аваданов, Д.С., Ашурбекова, Т.Н., Мусинова, Э.М. Органическое сельское хозяйство / Аваданов Д.С.О., Ашурбекова Т.Н., Мусинова Э.М. // Проблемы и перспективы развития органического сельского хозяйства:

материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. – 2020. – С. 18-24.

3.Аваданов, Д.С., Гаджимагомедов, Ш.О., Ашурбекова, Т.Н., Мусинова, Э.М. Перспективы развития органического земледелия в Дагестане // Проблемы развития АПК региона. – 2020. – № 4 (44). – С. 30-35.

4. Кирюшин, В.И. Проблема минимизации обработки почвы: перспективы развития и задачи исследований / В.И. Кирюшин // Земледелие. - 2013. - № 7. - С. 3-6.

5.Ничипорович, А.А. Фотосинтетическая деятельность растений и пути повышения их продуктивности / А.А. Ничипорович // Теоретические основы фотосинтетической продуктивности. – М.: Наука, 1972. – С.511-527.

6.Новиков, А.А., Ашурбекова, Т.Н., Козенко, К.Ю., Аваданов, Д.С., Магомедов, Р.М Сквозная научно-производственная кооперация и орошаемое земледелие, как факторы развития производства органической продукции // Проблемы развития АПК региона. – 2019. – № 3 (39). – С. 117-122.

7. Курбанов, С.А. Земледелие. Учебное пособие для вузов / С.А. Курбанов. - М.: Юрайт. - 2020. - 272 с.

References

1. Ashurbekova, T.N., Avadanov, D.S.O., Ashurbekova, A.A. // *Organic farming system as the main factor of ecologization / Ashurbekova T.N., Avadanov D.S.O., Ashurbekova A.A. // Innovative technologies and agroecology in the agricultural production of the arid territories of the Caspian Sea: materials of the international scientific and practical conference. - Elista, 2022. - P. 41-49.*

2. Avadanov, D.S., Ashurbekova, T.N., Musinova, E.M. *Organic agriculture / Avadanov D.S.O., Ashurbekova T.N., Musinova E.M. // Problems and prospects for the development of organic agriculture: materials of the All-Russian scientific and practical conference with international participation. - 2020. - P. 18-24.*

3. Avadanov, D.S., Gadzhimagomedov, Sh.O., Ashurbekova, T.N., Musinova, E.M. *Prospects for the development of organic farming in Dagestan // Problems of development of the agro-industrial complex of the region. - 2020. - No. 4 (44). - P. 30-35.*

4. Kiryushin, V.I. *The problem of soil tillage minimization: development prospects and research tasks / V.I. Kiryushin // Agriculture. - 2013. - No. 7. - P. 3-6.*

5. Nichiporovich, A.A. *Photosynthetic activity of plants and ways to increase their productivity / A.A. Nichiporovich // Theoretical foundations of photosynthetic productivity. - M.: Nauka, 1972. - P.511-527.*

6. Novikov, A.A., Ashurbekova, T.N., Kozenko, K.Yu., Avadanov, D.S., Magomedov, R.M. *Through research and production cooperation and irrigated agriculture as factors in the development of organic production // Problems of development of the agro-industrial complex of the region. - 2019. - No. 3 (39). - P. 117-122.*

7. Kurbanov, S.A. *Agriculture. Textbook for universities / S.A. Kurbanov. - M.: Yurayt. - 2020. - 272 p.*

10.52671/20790996_2023_2_63

УДК 633.3

ФОРМИРОВАНИЯ УПЛОТНЕННЫХ ПОСЕВОВ КОРМОВЫХ КУЛЬТУР В ПРЕДГОРНОЙ ЗОНЕ КАБАРДИНО-БАЛКАРИИ

МАГОМЕДОВ К.Г.¹, д-р с.-х. наук, профессор

КАМИЛОВ Р.К.², канд. с.-х. наук, доцент

¹Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет, г.Нальчик

ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, г. Махачкала

FORMATION OF COMPACTED CROPS OF FODDER CROPS IN THE FOOTHILL ZONE OF KABARDINO-BALKARIA

MAGOMEDOV K.G.¹, Doctor of Agricultural Sciences, Professor

KAMILOV R.K.², Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor

¹Kabardino-Balkarian State Agrarian University, Nalchik

²FSBEI HE Dagestan GAU, Makhachkala

Аннотация. Авторы в статье обосновывают, что для удовлетворения полной потребности животных в белках рационы должны содержать в расчете на 1 корм.ед. в среднем не менее 105-110 г переваримого протеина. Но таким количеством обладают далеко не все виды корма. Довольно богаты протеином бобовые культуры, в злаковых же его обычно недостает. Подобная картина наблюдается также при производстве сена и силоса. Дефицит кормового белка в них колеблется в среднем до 40% по отношению к минимально необходимому уровню. Эффективность использования кормовых ресурсов снизилась, несмотря на значительное увеличение расхода зернофуража. Это связано главным образом с ухудшением обеспеченности кормов белком. Создание обилия кормов дело нелегкое, а повышение их качества труднее вдвойне. Поэтому, решая вопросы кормопроизводства, в хозяйстве необходимо стремиться максимально использовать возможности всех кормовых культур. Комплексный подход к сравнительной оценке кормовых культур позволяет определять в каждом хозяйстве основные направления в развитии кормопроизводства для всестороннего повышения его эффективности. Одним из таких направлений является организация

возделывания высокобелковых кормовых смесей.

Ключевые слова: содержание белка, высокопитательный корм, высокобелковые кормовые смеси, уплотненный посев, смешанные посева, совместный посев

Abstract. *The authors in the article substantiate that in order to meet the full needs of animals for proteins, diets should contain per 1 feed unit, an average of at least 105-110 g of digestible protein.*

But not all types of food have such an amount. Legumes are quite rich in protein, while cereals usually lack it.

A similar picture is also observed in the production of hay and silage. The deficiency of fodder protein in them fluctuates on average up to 40% in relation to the minimum required level.

The efficiency of using feed resources has decreased despite a significant increase in the consumption of grain fodder. This is mainly due to the deterioration in the supply of feed with protein.

Creating an abundance of feed is not easy, and improving their quality is doubly difficult. Therefore, when solving the issues of fodder production, it is necessary to strive to the maximum in the economy, to use the possibilities of all fodder crops.

An integrated approach to the comparative assessment of fodder crops makes it possible to determine in each farm the main directions in the development of fodder production in order to comprehensively increase its efficiency. One of these areas is the organization of the cultivation of high-protein feed mixtures.

Key words: *protein content, high-nutrient feed, high-protein feed mixtures, compacted crops, mixed crops, joint crops*

Предлагая идею выращивания уплотненных посевов, акад. В. Л. Комаров отмечал, что если в природе максимум растительной массы формируется при наибольшем разнообразии растений, входящих в одни и те же группировки, -то нельзя не использовать этот принцип в работе с растениями. Принципы формирования естественных ценозов давно используются в практике кормопроизводства. Многочисленные исследования подтверждают, что уплотненные (совместные и смешанные) посева кормовых одно- и многолетних культур увеличивают общий сбор зеленой массы и сбор протеина с единицы площади в 1,5—2 раза. Это происходит вследствие увеличения фотосинтетической поверхности уплотненных посевов, где листовая аппарат разноярусный, что позволяет полнее использовать солнечную энергию. Важное значение имеют и корневые выделения культур. Известно, что в кукурузобобовых смесях корневые выделения злаков активно поглощаются клубеньковыми бактериями, а корневые выделения бобовых положительно влияют на окислительно-восстановительные процессы, усиление линейного роста, накопление сухого вещества в растениях кукурузы. В уплотненных посевах улучшается режим питания компонентов смеси и использование отдельных питательных веществ. Последние используются постепенно и более полно, потому что имеет место разновременность наступления критических периодов в их потреблении. Это относится также и к влаге. В уплотненных посевах создается более оптимальная экологическая обстановка (М. Ф. Лупашку). Например, формируется более благоприятный микроклимат, благодаря чему растения рациональнее и полнее используют тепло, свет, влагу почвы и другие абиотические факторы. Уплотненные посева меньше повреждаются вредителями, поражаются болезнями, угнетаются сорняками. Они урожайны в различных погодных условиях, что объясняется многокомпонентностью смеси. Зеленая масса с таких посевов нежная, сочная

и питательная.

Доказана высокая хозяйственная и экономическая эффективность уплотненных посевов кормовых культур. Подбор культур в каждой почвенно-климатической зоне зависит от условий возделывания (богарные, орошаемые земли), использования (на зеленую массу, сено, выпас, для изготовления травяной муки, моноорма).

Принято считать уплотненным посевом совместное выращивание культур в течение вегетационного периода одного года на одном и том же участке земли. Сюда относятся пожнивные, поукосные, подсевные и смешанные посева, в то же время всякий промежуточный посев в свою очередь может быть смешанным (уплотненным). Таким образом, смешанный посев — это совместное, одновременное, хозяйственно направленное возделывание растений различных родов и видов на одной и той же площади. Таким образом, подбор компонентов основывается на научно-хозяйственном анализе и в первую очередь на подборе видов растений, различных по своим биологическим и хозяйственным особенностям, взаимно дополняющих друг друга как в отношении экологического комплекса (климат, почва и др.), так и в отношении гарантий получения урожая одного из компонентов в случае низкой продуктивности другого.

Следует отметить, что и в настоящее время, несмотря на очевидное большое значение уплотненных посевов кормовых культур, их создание, формирование и внедрение в производство как в биологическом, так и в агротехническом отношении недостаточно и нуждается в четкой классификации, принципиальном определении. Очевидно, всякий ценоз, состоящий более чем из одного компонента, следует именовать уплотненным; потому что в посевах всегда есть основная (базовая) культура и уплотняющая ее (дополнительная).

Смешанными называются посева, в которых одновременно выращивается два и более вида кормовых культур, высеянных в одно гнездо или

рядок. Среди смешанных посевов следует выделять сортосмешанные, т. е. посевы, сформированные из сортов или гибридов одной культуры, но разной скороспелости. Например, сортосмешанный посев кукурузы эффективен тем, что ранние или среднеспелые гибриды повышают в зеленой массе (силосе) содержание сухих веществ, а позднеспелые — каротина и азотистых.

В **совместных** посевах одновременно выращиваются два или несколько видов кормовых растений, но их высевают в отдельные гнезда или рядки одновременно, или в разные сроки.

Уплотненные посевы могут быть простыми — из двух компонентов и сложными — из трех и более компонентов. Среди них также выделяют бобово-злаковые посевы, считающиеся наиболее ценными.

Одним из путей интенсификации кормопроизводства является уплотнение всего кормового поля страны, т. е. чтобы в хозяйствах не было чистых посевов кормовых культур, особенно при возделывании их на зеленую массу.

Исследования показали, что растения одного вида своими выделениями могут воздействовать на соседние растения другого вида не только непосредственно или через почву, но посредством микрофлоры ризосферы. При совместном произрастании растений нескольких видов выделения их корневой и надземной массы, а также микроорганизмов их ризосферы могут оказывать сильное воздействие на бактерии, живущие на корнях соседних растений другого вида. Для микрофлоры ризосферы одних видов высших растений эти выделения будут ядовиты, для других — безвредны, а для некоторых — даже полезны. Поэтому очень важно подбирать в уплотненные посевы кормовые культуры с корневыми выделениями двух последних типов.

Взаимоотношения между сельскохозяйственными культурами и между ними и микроорганизмами ризосферы, которые являются специфическими для каждого вида растений,

определяют уровень оптимальности среди обитания ценоза. На основании результатов экспериментов установлено, что между корневыми системами однолетних кормовых культур, прежде всего бобовых, и других растений резко выраженного антагонизма нет. При нормальном обеспечении растений влагой и питательными веществами такие культуры хорошо растут в уплотненных посевах и обеспечивают больший общий сбор кормов. Так, соя в посевах с кукурузой образует больше клубеньков на корнях, чем в чистых посевах.

Мятликовые культуры выделяют через корневые системы в почву больше сахара и органических кислот, а бобовые — органических веществ, содержащих аминокислоты и другие азотсодержащие соединения. Эти выделения положительно влияют на развитие прикорневой микрофлоры почвы и улучшают условия почвенного питания растений в уплотненных посевах. Последнее возможно также за счет того, что бобовые культуры глубокопроникающими стержневыми корнями извлекают труднорастворимые соединения фосфора, кальция из глубоких горизонтов почвы, превращая их в доступные для других культур. Бобовые культуры при помощи клубеньковых бактерий, корневых выделений, отмирающих в период вегетации корневых волосков и клубеньков, улучшают прежде всего азотное питание растений. В связи с этим повышается качество урожая уплотненных посевов. По данным многочисленных опытов, бобово-злаковые смеси, выращенные в уплотненных посевах, по содержанию протеина превосходят злаковые культуры из чистых посевов на 2—5 %, а содержание клетчатки у них меньше на 1,5—3 %. Наряду с общим повышением содержания протеина в компонентах уплотненных посевов с бобовыми повышается и содержание некоторых аминокислот, в частности лизина. При этом чем выше удельная масса в ценозе бобовых, тем более высокий процент протеина в злаковых компонентах уплотненного посева.



Рисунок 1 - Смешанные посевы зернобобовых с кукурузой и подсолнечником (опытный участок вблизи животноводческой фермы КБГАУ УПК)

Следует отметить, что в неблагоприятных условиях вегетации возможно некоторое взаимное угнетение культур в уплотненном посеве. Как правило, в начале вегетации динамика накопления зеленой массы, сухого вещества, ростовые процессы у

растений-компонентов проходят на уровне, соответствующем биологии их развития. Но к моменту интенсивного роста, усиленного потребления влаги и питательных веществ взаимное угнетающее воздействие компонентов усиливается. В

злаково-бобовых смесях доминируют обычно злаки. Однако при благоприятных условиях компоненты уплотненного ценоза формируют более высокий урожай зеленой массы высокого качества. Более того, при достаточном увлажнении в агрофитоценозах бобовые компоненты не только не угнетаются, но, например, в смеси с овсом и другими культурами занимают ведущее, доминирующее положение, т. е. становятся основными. В засушливых условиях взаимоугнетающее действие компонентов проявляется сильнее. В таких условиях в уплотненных посевах, как правило, угнетаются бобовые компоненты: они образуют истонченный стебель, малооблиственны, в травостое занимают нижний и средний ярусы, выпадают. Удельная масса бобовых в травостое при этом снижается в 1,5—2 раза, что значительно уменьшает общую урожайность уплотненного посева, особенно при завышении норм высева компонентов. Как уже упоминалось, норма высева семян в уплотненных посевах должна быть несколько выше, однако густота растений на единице площади уплотненного посева не должна быть чрезмерной, поскольку загущение усиливает взаимоугнетение компонентов в экстремальных условиях вегетации.

Как показывает практика кормопроизводства, продуктивность уплотненных посевов зависит от правильного подбора культур, почвенно-климатических условий, использования кормовых культур и др.

Подбор культур для уплотненных посевов должен быть научно обоснованным, учитывающим и некоторые противоречивые требования их. С одной стороны, культуры сообщества должны иметь общие биологические особенности (озимые или яровые, длительность вегетационного периода, отношение к температурному режиму, аллелопатическая взаимотерпимость, одновременность достижения фаз

максимального накопления питательных веществ, укосной спелости и т. д.), а с другой — отличительные свойства: неодновременность (поочередность) утилизации факторов внешней среды в течение вегетационного периода, разновременность наступления критических периодов в поглощении влаги и питательных веществ, ярусность расположения побегов и листьев, разноглубинность проникновения в почву корневых систем и др., т. е. различия, способствующего более полному использованию влаги, элементов питания, тепла, света, других факторов. Культуры-компоненты уплотненного посева должны иметь примерно однотипную технологию возделывания, высокую теневыносливость, покровность; по крайней мере, одна из них должна быть устойчива к полеганию. При формировании совместного посева подбираются культуры с одинаковой продолжительностью вегетационного периода с тем, чтобы созревали они в одинаковые сроки.

В районах распространения кукурузы эффективны смешанные и совместные посевы ее с соей, бобами кормовыми, сорго, а также сортосмешанные посевы.

В последние годы расширяются площади посева кормовых культур на предгорных землях республики. В условиях вертикальной зональности наиболее продуктивны уплотненные посевы кукурузы с соей, горохом, сорго, суданской травой, тритикале с озимой викой и др. В связи с широким внедрением в кормопроизводство капустных культур (рапса озимого и ярового, сурепицы озимой, редьки масличной) их смеси со злаковыми компонентами (тритикале, озимыми рожью и пшеницей, овсом, кукурузой, а также с подсолнечником) перспективны во всех зонах их произрастания.

Одним из наиболее распространенных компонентов уплотненных посевов является кукуруза.



Рисунок 2 - Уплотненные посевы кукурузы с кормовыми бобами

Для уплотненных посевов с кукурузой на силос необходимо подбирать такие виды бобовых культур, которые к фазе молочно-восковой спелости ее зерна сформировали бы высокий урожай зеленой массы и вступили в фазу полного налива семян или начала пожелтения нижних бобов. В условиях орошения одним из лучших компонентов кукурузы является соя. Такие культуры, как горох, вика занимают

междурядья, могут полежать, что затрудняет даже в уплотненных смешанных посевах уход за ними и уборку зеленой массы. Кроме того, они скороспелы и по мере созревания у них опадают листья и грубеют стебли. Подсев этих бобовых в вегетирующие посевы кукурузы с целью использования на силос также малоэффективен. В таких посевах холодостойкие культуры (горох, вика и др.) не могут быть хорошими

компонентами теплолюбивым культурам (кукуруза, сорго, суданская трава и др.), а быстрорастущие, например, вика, пелюшка и легкополегающие будут сильно подавлять растения кукурузы. Однако для получения зеленой массы можно выращивать такие посевы. Иногда вику яровую или пелюшку вместе с овсом подсевают в посевы кукурузы (по всходам). Укосная спелость в этом случае наступает на месяц-полтора раньше и такую смесь можно использовать на зеленый корм или ранний силос.

Исследования показывают, что среди уплотненных совместных посевов кукурузы с бобовыми культурами лучше, чем смешанные. Наиболее продуктивны такие посевы в условиях достаточного увлажнения и минерального питания на плодородных прифермских землях.

Заслуживают внимания уплотненные посевы кукурузы с бобами кормовыми (Рис.2), такие посевы перспективны, потому что в годы с холодным вегетационным периодом чистые посевы кукурузы малоурожайные. Обычно в благоприятные годы в зеленой массе больше кукурузы, в холодные дождливые — кормовых бобов.

В последние годы в республике массовое распространение в качестве основной культуры уплотненных посевов приобретает подсолнечник. Это связано с его высокой продуктивностью, нетребовательностью к теплу при возделывании на зеленую массу, пластичностью, хорошей поедаемостью и переваримостью животными, способностью к силосованию, особенно с другими кормовыми культурами. Однако в зеленой массе подсолнечника низкое содержание протеина, поэтому на корм его выращивают с бобовыми и капустными культурами.

В наших исследованиях в горохорасподсолнечниково-овсяной смеси, возделываемой на выщелоченных предкавказских черноземах в предгорной зоне республики, к моменту уборки в зеленой массе гороха почти не было, растения были истонченные, слабые, этиолированные. Чиноподсолнечниковые смеси трудно убираются, с большими потерями зеленой массы. Наряду с этим имеются и положительные примеры возделывания подсолнечника с горохом, другими бобовыми культурами, однако урожайность зеленой массы уплотненных посевов ниже, чем чистых посевов подсолнечника, но качество ее всегда значительно выше. Практически во всех зонах республики удаются уплотненные посевы подсолнечника с капустными культурами — озимыми рапсом и сурепицей. Зеленая масса таких посевов обогащена протеином не меньше, чем при возделывании с бобовыми культурами, а общая урожайность посевов значительно выше.

В уплотненных посевах многих почвенно-климатических зон страны основной культурой является овес. Необходимо отметить, что овес еще часто выращивается на сено, зеленый корм, выпас в чистых посевах, что крайне нерационально, поскольку урожайность его зеленой массы невысокая,

к тому же содержание протеина в ней сравнительно небольшое. Однако, отличаясь пластичностью, нетребовательностью к факторам внешней среды, большой терпимостью в фитосенозах, овес является хорошим компонентом в уплотненных посевах со многими культурами, в том числе и с бобовыми.

Как правило, продуктивность овсянобобовых смесей практически всегда выше, чем чистых посевов. Растения в таких посевах не полегают, зеленая масса хорошо убирается, хорошо облиственна, нежная, сочная, поедается животными.

Среди овсянобобовых смесей наиболее распространена викоовсяная (с викой яровой). Она наиболее продуктивна в условиях предгорной зоны республики. Хорошему произрастанию их в уплотненных посевах способствует и то, что максимум поглощения ими питательных веществ приходится на разные периоды. При неправильном соотношении компонентов в посевах возможно угнетение овса.

Овсяногороховые смеси при хорошем увлажнении иногда более продуктивны, чем викоовсяные. Так, горохоовсяные смеси урожайнее чистых посевов этих культур не менее, чем в 1,5 раза. Эти смеси не полегают, поедаются всеми видами животных непосредственно и в виде различных обезвоженных кормов.

Практика показывает, что максимальную урожайность уплотненные с овсом посевы имеют тогда, когда к обычно рекомендованной в данной почвенно-климатической зоне норме высева бобовой культуры прибавляют не более половины нормы злакового компонента. Если в посевах растений бобового компонента мало, он сильно подавляется.

Эффективны также озимые уплотненные посевы, тритикале с озимой викой, высеваемой осенью, или яровой, подсеваемой ранней весной в посевы озимых культур. Наиболее продуктивны викотритикальные смеси. Озимые уплотненные посевы дают ранний, сочный, богатый протеином, витаминами и каротином корм.

Для выращивания высоких урожаев уплотненных посевов большое значение имеют общая норма высева и соотношение в ней компонентов, способ посева. Норма высева и способ посева зависят от использования посева, почвенно-климатической зоны возделывания, количества компонентов в смеси.

Акад. ВАСХНИЛ Н. Г. Андреев считает, что в смешанных посевах норма высева компонентов должна быть меньше, чем в чистых, а в смесях с овсом — в 2 раза меньше (он угнетает бобовые растения). В условиях умеренного увлажнения вики для уплотненных посевов следует брать в 2 раза, а в горной зоне республики — в 3 раза больше, чем овса. Во влажные годы и в зоне достаточного увлажнения удельную массу бобового компонента следует снижать, поскольку бобовые растения сильно разрастаются и посевы полегают.

По данным Всесоюзного научно-исследовательского института кормов им. В. Р. Вильямса, при установлении нормы высева

смешанного посева норму высева бобового компонента следует считать основной. Норма высева овса в этих смесях зависит от условий увлажнения и необходимости стабилизировать агрофитоценоз в вертикальной плоскости (1:1, 1:2 или 1 : 3—4). Установлено, что горох и вика в смеси с овсом развиваются хуже, чем с бобами кормовыми. Для получения силосной массы следует использовать бобово-гороховую и бобово-подсолнечниковую смеси, на зеленый корм — вико и горохоовсяную. Более продуктивными при этом оказались уплотненные посевы со следующими нормами высева: вики — 2 млн. и овса — 2,5 млн.; бобов кормовых — 0,25 млн. и гороха — 1 млн.; бобов кормовых — 0,2 млн. и подсолнечника — 0,2-0,3 млн. семян на 1 га. На зеленый корм вики следует высевать 2-2,5 млн., овса — 3,5-4 млн.; горохоовсяной смеси соответственно — 1,1-1,2 и 2,5-3 млн. семян на 1 га. На наших опытах в условиях предгорной зоны республики наиболее продуктивной была горохоовсяная смесь при соотношении компонентов: гороха — 1 млн. и овса — 1-1,2 млн. семян на 1 га. Следует отметить, что при повышении в посевах удельной массы овса угнетаются растения гороха.

Семена овса высевают одновременно с семенами бобовых культур (в одни сошники). Чтобы во время посева предотвратить сепарирование, семена перемешивают в ящиках (поскольку масса и форма семян злакового и бобового компонентов различны). Сеют сплошным рядковым, узкорядным и перекрестным способами. Как уже упоминалось, одной из основных культур уплотненных посевов является кукуруза. Ее выращивают в республике, главным образом, с соей, горохом, бобами кормовыми. На зеленый корм ее возделывают в смешанных на силос — в совместных посевах. Общая норма высева при выращивании смешанных посевов, особенно при ранних сроках использования зеленой

массы, составляет: кукурузы — 100-150 тыс., бобового компонента (компонентов) — 300-400 тыс. семян на 1 га, а в совместных — соответственно 50-60 и 120-130 тыс. семян на 1 га. Мы в своих опытах, в совместных посевах компоненты высевают по схеме: 3 рядка кукурузы +1-3 сои. Бобовые культуры с коротким вегетационным периодом подсевают в междурядья кукурузы после 1-2 междурядных обработок с тем, чтобы к моменту уборки зеленой массы в бобовых растениях накопилось наибольшее количество питательных веществ (восковая спелость, фаза сизых бобиков и др.). Густота стеблестоя зависит от условий возделывания. В опытах на учебно-опытном поле университета на предкавказских выщелоченных черноземах наиболее продуктивными были уплотненные посевы кукурузы с соей при выращивании на 1 га 45-90 тыс. злаковых растений и 140-200 тыс. бобовых. Способ посева — широкорядный с междурядьями 60-70 см.

При возделывании кукурузы с бобами кормовыми норму высева рассчитывали так, чтобы на 1 га растений кукурузы было 60-80 тыс., а бобов кормовых — 80-110 тыс. В уплотненных посевах как основную культуру используют и подсолнечник. В посевах с ним выращивают кукурузу, бобовые, капустные и другие культуры.

Для создания лучших условий произрастания различных компонентов с подсолнечником применяют комбинированные способы посева, например, подсолнечник сеют широкорядным с междурядьями 30-45 см, а бобовые — сплошным рядковым способом поперек посева основной культуры. Смешанные посевы озимых культур (рожь, пшеница, тритикале) с викой формируют с такими нормами высева отдельных компонентов: злаковых — 3,5-4 млн., бобовых — 1,2-1,3 млн. семян на 1 га. Высевают семена сплошным рядковым способом.

Список литературы

1. Артюхов, А.М. Зернобобовые культуры в биологизации земледелия // *Аграрная наука*. - №10. - С.8-10.
2. Вавилов, П.П., Посыпанов, Г.С. Бобовые культуры и проблема растительного белка. — М.: Россельхозиздат, 1983. — 256с.
3. Жеруков, Б.Х. Энергосберегающие экологически чистые технологии производства растительного белка. — Нальчик: «Эльбрус», 1996. — 91 с.
4. Задорин, А.Д., Исаев, А.П. Зернобобовые культуры, как фактор энергосбережения полеводства // *Аграрная наука*. — 1994. — № 2-3. — С.23-24.
5. Задорин, А. Д. Зеонобобовые культуры в кормопроизводстве и полеводстве // *Кормопроизводство*. — 2001. - №7. - С.9-12.
6. Задорин, А.Д., Исаев, А.П. О средобразующей роли зернобобовых культур: тез. докл. Российской науч.-практ. конф. - Орел, 1999. - С. 58-60.
7. Заслонкин, В.П., Ходаев, А.С., Красникова, А.Т. Смешанные посевы — резерв увеличения производства кормов и белка. - Орел, 1990. - С. 54-62.
8. Исаев, А.П. Повышение содержания белка в кормовых смесях. - М.: Россельхозиздат, 1978. — 127 с.
9. Посыпанов, Г.С. Биологический азот // *Ежегодник СОИСаФ*. — Калуга, 1992. — Вып.1. — 243с.
10. Растительный белок / Пер.с фр. — М.: ВО Агропромиздат, 1991. — 684 с.
11. Чегембаева, М.И. Бобово-злаковые смеси в КБАССР. Кн.изд. «Эльбрус». — 1969. - 60 с.
12. Яшин, И.С. Технология возделывания зерновых бобовых культур в Центральном регионе России. — Орел: Изд-во Орел ГАУ, 2002. — 142 с.

References

1. Artyukhov, A.M. *Leguminous crops in the biologization of agriculture* // *Agrarian science*. - No. 10. - P.8-10.
2. Vavilov, P.P., Posypanov, G.S. *Legumes and the problem of vegetable protein*. - M.: Rosselkhozizdat, 1983. - 256 p.
3. Zherukov, B.Kh. *Energy-saving environmentally friendly technologies for the production of vegetable protein*. - Nalchik: "Elbrus", 1996. - 91 p.

4. Zadorin, A.D., Isaev, A.P. Leguminous crops as a factor of energy saving in field crops // Agrarnaya nauka. - 1994. - No. 2-3. - P.23-24.
5. Zadorin, A. D. Zeonobean crops in fodder production and field farming // Feed production. - 2001. - No. 7. - P.9-12.
6. Zadorin, A.D., Isaev, A.P. On the environment-forming role of leguminous crops: abstract. report Russian scientific-practical. conf. - Eagle, 1999. - P. 58-60.
7. Zasloukin, V.P., Khodaev, A.S., Krasnikova, A.T. Mixed crops are a reserve for increasing the production of feed and protein. - Eagle, 1990. - P. 54-62.
8. Isaev, A.P. Increasing the protein content in feed mixtures. - M.: Rosselkhozizdat, 1978. - 127 p.
9. Posypanov, G.S. Biological nitrogen // SOISAF Yearbook. - Kaluga, 1992. - Issue 1. - 243s.
10. Vegetable protein / Lane from fr. - M.: VO Agropromizdat, 1991. - 684 p.
11. Chegambaeva, M.I. Legume-cereal mixtures in the KBASSR. Book ed. Elbrus. - 1969. - 60 p.
12. Yashin, I.S. Technology of cultivation of grain legumes in the Central region of Russia. - Orel: Publishing House Ornel GAU, 2002. - 142 p.

10.52671/20790996_2023_2_69

УДК 633.85:635.21

ВЛИЯНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ НА УРОЖАЙНОСТЬ ОЗИМОГО РАПСА НА СЕМЕНА В УСЛОВИЯХ ТЕРСКО-СУЛАКСКОЙ ПОДПРОВИНЦИИ ДАГЕСТАНА ПРИ ОРОШЕНИИ

МАГОМЕДОВ Н.Р., д-р с.-х. наук
СУЛЕЙМАНОВ Д.Ю., канд. с.-х. наук
МАГОМЕДОВ Н.Н., канд. с.-х. наук
ДЖАМБУЛАТОВА А.З., канд. с.-х. наук
ФГБНУ «ФАНЦ РД», Россия, г. Махачкала

INFLUENCE OF ELEMENTS OF CULTIVATION TECHNOLOGY ON THE YIELD OF WINTER RAPESEED ON SEEDS IN THE CONDITIONS OF THE TERSKO-SULAK SUBSTRUCTURE DURING IRRIGATION

MAGOMEDOV N.R.¹, Doctor of Agricultural Sciences
SULEYMANOV D.Y.¹, Candidate of Agricultural Sciences
MAGOMEDOV N.N.¹, Candidate of Agricultural Sciences
DZHAMBULATOVA A.Z.², Candidate of Agricultural Sciences
¹**FGBNU "FANTS RD", Russia, Makhachkala**
²**FSBEI HE Dagestan GAU, Makhachkala**

Аннотация. На лугово-каштановой тяжелосуглинистой почве равнинной зоны Дагестана изучено влияние предшественников и приемов основной обработки почвы на урожайность озимого рапса на семена в условиях орошения. Цель исследований – изучить влияние предшественников и приемов основной обработки почвы на ее агрофизические свойства и урожайность семян озимого рапса в условиях орошения равнинной зоны Дагестана. Новизна исследований состоит в том, что впервые в условиях орошения равнинной зоны Дагестана определены наиболее эффективный предшественник и оптимальная система обработки почвы под озимый рапс в рассматриваемых условиях. Установлено, что наиболее благоприятные условия для роста, развития и формирования урожая семян озимого рапса в рассматриваемых условиях создаются при посеве его после кукурузы на силос на фоне плоскорезной обработки почвы с почвоуглублением на 30-35 см.

Ключевые слова: озимый рапс, предшественник, прием обработки почвы, орошение, урожайность семян, экономическая эффективность.

Abstract. On the meadow-chestnut heavy loamy soil of the plain zone of Dagestan, the influence of precursors and methods of basic tillage on the yield of winter rapeseed on seeds under irrigation conditions has been studied. The purpose of the research is to study the influence of precursors and methods of basic tillage on its agrophysical properties and yield of winter rape seeds under irrigation conditions of the plain zone of Dagestan. The novelty of the research consists in the fact that for the first time in the conditions of irrigation of the plain zone of Dagestan, the most effective precursor and optimal system of tillage for winter rapeseed in the conditions under consideration were determined. It is established that the most favorable conditions for the growth, development and formation of a crop of winter rapeseed seeds in the conditions under consideration are created when it is sown after corn for silage against the background of flat-cut soil treatment with soil deepening by 30-35 cm.

Keywords: winter rapeseed, precursor, tillage, irrigation, seed yield, economic efficiency.

В последние годы в хозяйствах Республики Дагестан стали широко использовать в промежуточных посевах рапс озимый. При этом, если ранее рапс культивировали в качестве кормовой

культуры для получения раннего зеленого корма, то сейчас в качестве масличной культуры для получения маслосемян [2,4].

Важно отметить, что культура рапса оказывает многостороннее влияние на сельскохозяйственное производство. Так, посевы этой культуры резко снижают засоренность полей, особенно злаковыми сорняками. По наблюдениям, одна ротация рапса ко времени его уборки на семена снижает засоренность в 7-12 раз [3].

Под посевами рапса в сильной степени угнетаются такие сорные растения, как куриное просо, гумай, амброзия и немного меньше – щетинник, осот шероховатый и щирица.

Ввиду значительного сокращения, численности и силы роста сорных растений, рапс является хорошим предшественником для многих культур, в том числе и для свеклы, картофеля и других пропашных [4].

Народнохозяйственное значение озимого рапса определяется высокими, кормовыми качествами его зеленой массы, а также жмыха и шрота, кроме того, он позволяет более рационально использовать природно-климатические и земельные ресурсы зоны, а также интенсифицирует полеводство.

Актуальным для равнинной орошаемой зоны республики является вопрос приема основной обработки почвы под озимой рапс.

Немаловажной проблемой для равнинной орошаемой зоны является также изучение влияния различных предшественников на урожайность семян культуры.

Технология обработки почвы под озимый рапс должна обеспечивать качественную заделку семян и более полную реализацию биологической продуктивности культуры. В настоящее время во многих хозяйствах республики все чаще стали отказываться от многозатратных обработок и использовать ресурсо- и энергосберегающие минимизированные приемы основной обработки почвы.

Несмотря на благоприятные климатические условия в регионе, урожайность большинства сельскохозяйственных культур на орошаемых тяжелосуглинистых почвах невысока, что объясняется недостаточной окультуренностью пахотных земель, а также отрицательными агрохимическими и агрофизическими свойствами почвы.

В условиях орошения к причинам, вызывающим ухудшение агрофизических свойств почвы, следует отнести и традиционную отвальную обработку почвы на одну и ту же глубину, которая ведет к разрушению структуры и образованию плужной подошвы, затрудняет развитие нормальной корневой системы и проникновение поливной воды в более глубокие слои почвы, задерживает и ухудшает питание растений. Результаты исследований по обработке почвы, проведенные в разных регионах страны, свидетельствуют о преимуществе комбинированной разноглубинной обработки почвы

[1-5]. Поэтому для повышения плодородия орошаемых почв тяжелого механического состава необходимо улучшать свойства не только пахотного, но и подпахотного слоев почвы, что достигается различными методами углубления корнеобитаемого слоя.

Немаловажное значение для достижения высоких урожаев сельскохозяйственных культур имеет и правильный подбор предшественника.

Целью наших исследований было изучение влияния предшественников и приемов основной обработки почвы на ее агрофизические свойства и урожайность семян озимого рапса в условиях орошения равнинной зоны Дагестана.

Методика. Исследования проводили в 2008-2011 гг. в ФГУП им. Кирова Дагестанского НИИСХ на лугово-каштановой почве тяжелого механического состава. Изучали три предшественника озимого рапса: озимая пшеница, кукуруза на силос, овес на зеленый корм и три приема основной обработки почвы: отвальный на глубину 20-22 см; плоскорезный с почвоуглублением КПП-250 на 30-35 см и поверхностный на глубину 12-15 см, дисковой бороной БДТ-3.

Технология возделывания озимого рапса, кроме изучаемых вопросов соответствовала существующим в зоне рекомендациям. Учетная площадь делянки составляла 100 м², повторность - 4-кратная.

Характеристика пахотного слоя почвы перед закладкой опыта: содержание гумуса по Тюрину – 2,7%, нитратного азота по Грандваль-Ляжу – 4,6-4,8 мг/100 г почвы, подвижного фосфора по Мачигину – 2,1-2,3 мг, обменного калия по Протасову – 36-38 мг на 100 г почвы. Структурно-агрегатный состав определяли по Саввинову, плотность почвы – по Качинскому, фотосинтетическую деятельность по Ничипоровичу. Реакция почвенного раствора слабощелочная, Рн – 7,2. Все учеты и наблюдения проводились по общепринятым методикам. Высевали озимый рапс семенами сорта Дракон зернотравяной сеялкой СЗТ-3,6 рядовым способом с междурядьями 15 см. Норма высева – 8-10 кг/га. Ее устанавливали с таким расчетом, чтобы получить на каждом квадратном метре по 100-120 всходов. Влажность почвы в течение вегетации поддерживали на уровне 75% от НВ.

Результаты и обсуждение. Плотность сложения пахотного горизонта (0-30 см) лугово-каштановой тяжелосуглинистой почвы зависела от приема ее обработки. Плоскорезная обработка с почвоуглублением на 30-35 см снижала ее по сравнению с отвальной и поверхностной обработками соответственно на 0,06 и 0,11 г/см³. Плотность сложения верхнего (0-10 см) слоя не изменялась и составляла 1,07 г/см³ перед посевом и 1,32 г/см³ перед уборкой урожая.

Динамика структурно-агрегатного состава почвы была более благоприятной при плоскорезной обработке по сравнению с отвальной и поверхностной обработками. По содержанию водопрочных агрегатов обнаружено четко выраженное положительное

влияние плоскорезной обработки с почвоуглублением в слое 0-30 см, где содержание частиц фракции 5-0,25 мм составляло 22,8%, против 19,2% – при отвальной и 20,8% при поверхностных обработках. Величина водопроницаемости при плоскорезной обработке осенью и весной была выше, соответственно, на 41,3-44,6 и 17,6-25,7%. Кроме того, она способствовала увеличению на 46,8% целлюлозоразлагающей активности почвы по сравнению с обычной вспашкой и на 66,4% поверхностной обработкой.

Улучшение агрофизических показателей почвы при плоскорезной обработке почвы обеспечивало соответствующее повышение полевой всхожести семян и фотосинтетической деятельности посевов озимого рапса. Так, в среднем за 2008-2011 гг. наибольшая полевая всхожесть семян 67,4% отмечена при посеве озимого рапса после кукурузы на силос на фоне плоскорезной обработки почвы с почвоуглублением на 30-35 см.

При отвальной и поверхностной обработках почвы, а также при посеве озимого рапса после озимой пшеницы и овса на зеленый корм показатели полевой всхожести семян снижались на 3,4-4,3 и 4,4-

5,6% соответственно.

Площадь листовой поверхности в фазе цветения, фотосинтетический потенциал посевов и чистая продуктивность фотосинтеза в оптимальном варианте были соответственно на 9,6-18,7; 11,5-20,6 и 8,4-16,8% больше, чем при отвальной и поверхностной обработках.

Исследования показали, что лучшим из изучаемых предшественников озимого рапса оказалась кукуруза на силос, где за годы проведения исследований наибольшая урожайность семян озимого рапса – 3,23 т/га, в среднем по приемам обработки почвы достигнута в этом варианте, что на 0,33 т/га больше, чем после озимой пшеницы, и на 0,41 т/га больше, чем после овса на зеленый корм.

Максимальный урожай озимого рапса – 3,45 т/га, в среднем за 2009-2011 гг. получен при посеве его после кукурузы на силос на фоне плоскорезной обработки почвы с почвоуглублением на 30-35 см. Применение отвальной и поверхностной обработок приводило к снижению урожайности культуры, соответственно, на 0,23 и 0,43 т/га (табл.1).

Таблица 1- Влияние предшественников и приемов обработки почвы на урожайность семян озимого рапса за 2009-2011 гг., т/га

Предшественник А	Прием обработки почвы	Урожайность			
		2009 г г.	2010 г.	2011 г.	средняя
Озимая пшеница	отвальный	2,67	2,84	3,06	2,86
	плоскорезный	2,89	3,12	3,43	3,15
	поверхностный	2,43	2,75	2,91	2,70
	среднее	2,67	2,90	3,13	2,90
Кукуруза на силос	отвальный	2,94	3,18	3,58	3,23
	плоскорезный	3,25	3,36	3,74	3,45
	поверхностный	2,72	3,07	3,27	3,02
	среднее	2,97	3,20	3,53	3,23
Овес на зеленый корм	отвальный	2,77	2,92	3,16	2,95
	плоскорезный	2,98	3,16	3,52	3,22
	поверхностный	2,56	2,86	3,04	2,82
	среднее	2,77	2,98	3,24	3,00
НСР ₀₅		0,12	0,15	0,18	-

Выводы

1. Предшественники и приемы обработки почвы оказывают существенное влияние на агрофизические свойства лугово-каштановой тяжелосуглинистой почвы, что сказывается на росте, развитии озимого рапса, а также на формировании его урожайности.

2. Наиболее благоприятное влияние на структуру почвы оказывает плоскорезная обработка с почвоуглублением на 30-35 см, коэффициент структурности по которой составил 1,83, а количество агрономически ценных агрегатов – 64,7%, что значительно превышает все остальные варианты, и в частности контроль, отвальную обработку.

3. В фазу образования розетки, когда конкурентная способность озимого рапса очень низкая, лучшей в фитосанитарном отношении во все

Таким образом, в условиях орошения Терско-Сулакской подпровинции Республики Дагестан наибольший урожай семян озимого рапса получен при посеве его после кукурузы на силос на фоне плоскорезной обработки почвы с почвоуглублением на 30-35 см. Наиболее энергетически и экономически эффективным оказался этот вариант.

Наибольший чистый доход – 23,4 тыс.руб. с 1 га, при рентабельности производства 241,4%, в среднем за 2009-2011 гг., получен при выращивании озимого рапса на семена с применением плоскорезной обработки почвы с почвоуглублением на 30-35 см и посеве его по предшественнику кукурузы на силос.

годы исследований была отвальная обработка почвы, в результате которой основная масса свежесыпавшихся семян сорняков заделываются на дно борозды.

4. Максимальная площадь листовой поверхности в фазе цветения – 38,6 тыс. м²/га, фотосинтетического потенциала посевов – 1,8 млн. м²/га дней и чистой продуктивности фотосинтеза – 4,7 г/м² сутки были достигнуты в варианте при посеве озимого рапса по кукурузе на силос на фоне

плоскорезной обработки почвы с почвоуглублением на 30-35 см, в других вариантах эти показатели были значительно ниже.

5. Наибольшая урожайность семян озимого рапса за 2011-2013 гг. была получена при посеве его по кукурузе на силос на фоне плоскорезной обработки с почвоуглублением на 30-35 см и составила 3,45 т/га. По отвальной и поверхностной обработках она составила, соответственно, 3,23 и 3,02 т/га, что на 0,22 и 0,43 т/га ниже.

Список литературы

1. Бакиров, Ф.Т. Влияние обработки почвы на плодородие чернозема «Земледелие». – 2007. – №5. – С. 18-19.
2. Залов, М.К., Гасанов, Г.Н., Салихов, М.А. Интенсивная технология возделывания озимого рапса на семена в Дагестанской АССР // Рекомендации, Махачкала. – 1988. – 16 с.
3. Кильдюшин, В.М., Бугаевский, В.К. Совершенствование систем основной обработки почвы // Земледелие. – 2007. – № 2. – С. 24-25.
4. Шурупов, В.Г., Полоус, В.С. Влияние способов основной обработки почвы на засоренность и урожайность масличных культур // Достижения науки и техники в АПК. – 2009. – № 2. – С. 43-44.
5. Курбанов, С.А., Исмаилов, И.Н. Перспективный предшественник озимой пшеницы // Земледелие. – 2008. – № 2. – С.35-36.
6. Магомедов, Н.Р., Сулейманов, Д.Ю. Технология возделывания озимого рапса на семена в условиях Теско-Сулакской подпровинции Дагестана // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2012. – № 1(25). – С.30-33.
7. Гаджикурбанов, А.Ш. Влияние препаратов роста на продуктивность сортов озимого рапса в условиях Приморско-Каспийской подпровинции Республики Дагестан // Теоретические и прикладные проблемы агропромышленного комплекса. – 2020. – №4(46). – С. 9-12.
8. Магомедов, Н.Р., Сулейманов, Д.Ю. Эффективность выращивания озимого рапса на семена в Дагестане // Вестник РАСХН. – 2012. – №1. – С.52-53.

References

1. Bakirov, F.T. Influence of tillage on the fertility of the chernozem "Agriculture". - 2007. - No. 5. - S. 18-19.
2. Zalov, M.K., Gasanov, G.N., Salikhov, M.A. Intensive technology of cultivation of winter rapeseed for seeds in the Dagestan Autonomous Soviet Socialist Republic // Recommendations, Makhachkala. - 1988. - 16 p.
3. Kildyushin, V.M., Bugaevsky, V.K. Improving the systems of basic tillage // Agriculture. - 2007. - No. 2. - P. 24-25.
4. Shurupov, V.G., Polous, B.C. Influence of methods of basic tillage on the weediness and productivity of oilseeds // Achievements of science and technology in the agro-industrial complex. - 2009. - No. 2. - P. 43-44.
5. Kurbanov, S.A., Ismailov, I.N. A promising predecessor of winter wheat // Agriculture. - 2008. - No. 2. - P.35-36.
6. Magomedov, N.R., Suleimanov, D.Yu. Technology of cultivation of winter rapeseed for seeds in the conditions of the Tesko-Sulak subprovince of Dagestan // Proceedings of the Nizhnevolzhsky agrouniversity complex: science and higher professional education. - 2012. - No. 1 (25). - P.30-33.
7. Gadzhikurbanov, A.Sh. Influence of growth preparations on the productivity of winter rapeseed varieties in the conditions of the Primorsko-Caspian subprovince of the Republic of Dagestan // Theoretical and applied problems of the agro-industrial complex. - 2020. - No. 4 (46). - P. 9-12.
8. Magomedov, N.R., Suleimanov, D.Yu. Efficiency of growing winter rapeseed for seeds in Dagestan // Bulletin of the Russian Academy of Agricultural Sciences. - 2012. - No. 1. - P.52-53.

10.52671/20790996_2023_2_72

УДК 631.151.2:633.1

ПРОДУКТИВНОСТЬ СОРТОВ ЗЕРНОВОГО СОРГО В УСЛОВИЯХ РАВНИННОЙ ЗОНЫ ДАГЕСТАНА

МУСЛИМОВ М.Г., д-р с.-х. наук, профессор
ЗАЙНУЛАБИДОВ З.А., аспирант
ИБРАГИМОВА Е.Н., аспирант
ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, г. Махачкала

PRODUCTIVITY OF VARIETIES OF GRAIN SORGHUM IN THE CONDITIONS OF THE PLAIN ZONE OF DAGHESTAN

MUSLIMOV M.G., Doctor of Agricultural Sciences, Professor
ZAINULABIDOV Z.A., Postgraduate student
IBRAGIMOVA E.N., Postgraduate student
FSBEI HE Dagestan GAU, Makhachkala

Аннотация. В южных районах страны периодически повторяющиеся засухи в летний период являются объективным фактором, оказывающим большое влияние на стабильность производства зерна. При этом устойчивость земледелия определяется правильным подбором засухоустойчивых культур и сортов, способных формировать при любых погодных условиях высокую и стабильную урожайность. Одной из таких культур, в силу своих биологических особенностей, является зерновое сорго. Помимо изучения продуктивности интродуцированных сортов и гибридов зернового сорго мы решили разработать для них некоторые элементы адаптивной технологии возделывания. Важными элементами технологии возделывания, влияющими на продуктивность сельскохозяйственных культур, в том числе и зернового сорго, являются срок посева и норма высева.

Результаты наших научных исследований, проведенных в орошаемых условиях равнинной зоны Дагестана по изучению продуктивности, оптимальных срока и нормы высева интродуцированных сортов зернового сорго показали, что наибольшую урожайность в этих условиях обеспечивают сорта Зерноградское 88 (4,4 т/га) и Хазине 28 (4,25 т/га). Оптимальным сроком посева оказался посев в середине мая, оптимальной нормой высева - 400 тыс. всхожих семян на 1 га.

Ключевые слова: сорго, сорт, гибрид, урожайность, срок посева, норма высева.

Abstract. In the southern regions of the country, recurrent droughts in the summer are an objective factor that has a great impact on the stability of grain production. At the same time, the sustainability of agriculture is determined by the correct selection of drought-resistant crops and varieties that can form high and stable yields under any weather conditions. One of such crops, due to its biological characteristics, is grain sorghum. In addition to studying the productivity of introduced varieties and hybrids of grain sorghum, we decided to develop some elements of adaptive cultivation technology for them. Important elements of cultivation technology that affect the productivity of agricultural crops, including grain sorghum, are the sowing period and the seeding rate.

Over the years of research, the yield averaged 4.4 t/ha. The results of our scientific research conducted in irrigated conditions of the plain zone of Dagestan, to study the productivity, optimal timing and seeding rate of introduced varieties of grain sorghum showed that the greatest yield in these conditions is provided by the varieties Zernogradskoe 88 (4.4 t/ha) and Khazine 28 (4.25 t/ha). The optimal sowing period was sowing in mid-May, the optimal seeding rate was 400 thousand germinating seeds per 1 hectare.

Keywords: sorghum, variety, hybrid, yield, sowing date, seeding rate

Введение. Сорго обладает высокой засухоустойчивостью и по этому признаку превосходит другие зернофуражные культуры. Отличительной особенностью его является то, что оно способно продолжать накопление сухого вещества и нормально вегетировать при высоких температурах воздуха и ограниченном количестве влаги в почве, тогда как другие культуры погибают.

К сожалению, в Республике Дагестан зерновое сорго занимает незначительные площади. Одной из основных причин является отсутствие достаточного количества семян перспективных адаптивных сортов этой культуры. Поэтому основным путем решения этой проблемы является дальнейшее повышение его продуктивности за счет совершенствования технологии возделывания и внедрения новых сортов.

В последние годы в регионе выведены новые сорта зернового сорго различных групп спелости с комплексом положительных хозяйственных признаков и свойств и потенциальной урожайностью 7-8 т/га. В связи с этим мы в условиях равнинного Дагестана провели научные исследования по изучению продуктивности и некоторых элементов технологии возделывания сортов зернового сорго [1,6,8,11].

В Республике Дагестан основной фуражной культурой является ячмень. Однако в

острозасушливые годы (2005, 2009, 2010 гг.) урожайность его резко падала, что отрицательно сказалось на обеспечении животноводства фуражным зерном [2,3]. Альтернативной фуражной культурой может стать сорго зерновое. Оно способно более надежно формировать высокие и удовлетворительные урожаи зерна в засушливые и исключительно сухие годы, когда другие яровые культуры погибают [6,11]. Зерновое сорго является хорошим концентрированным кормом для всех видов скота, птицы, рыбы. В 100 кг зерна содержится до 130 кормовых единиц. В зерне находится 17 незаменимых аминокислот, витамины (E1, B1, B2, B3, каротин), минеральные вещества (P2O5, K2O, MgO) [1,4,5,6,9,10].

Результаты исследований. Наши исследования показали, что лучшие показатели продуктивности были у сорта Зерноградское 88. За годы исследований урожайность составила в среднем 4,4 т/га (табл.1).

К тому же этот сорт более устойчив к полеганию и более удобен для уборки комбайном за счет своей низкорослости (120 см). Немного ниже, но стабильные урожаи зерна дали сорта Хазине 28 и Аист - 4,2 и 4,0 т/га соответственно.

Таблица 1 – Урожайность сортов и гибридов зернового сорго
(в среднем за 2021-2022гг)

Сорт, гибрид	Урожайность, т/га	Высота, стеблестоя, см	Масса 1000 семян, г
Аист	4,0	145	22,5
Великан	3,7	190	22,1
Хазине 28	4,2	130	22,9
Дюйм	3,6	141	21,9
Зерноградское 88	4,4	120	23,1
Лучистое	3,3	170	21,5
Орловское	3,6	140	20,3

Помимо изучения продуктивности интродуцированных сортов и гибридов зернового сорго мы решили разработать для них некоторые элементы адаптивной технологии возделывания. Важными элементами технологии возделывания, влияющими на продуктивность сельскохозяйственных культур, в том числе и зернового сорго, являются срок посева и норма высева.

Нами были изучены 3 срока посева и 3 варианта нормы высева. Результаты наших научных исследований показали, что в среднем за годы исследований максимальная урожайность – 3,62т/га по сорту Зерноградское 88 и 3,35 т/га по сорту Хазине 28, которая была получена при втором сроке посева - 15 мая с нормой 400тыс/га. Уменьшение нормы посева до 200 тыс/га по сорту Зерноградское 88 приводило к снижению урожайности на 0,89 т/га и по

сорт Хазине 28 – на 0,27 т/га. (табл.2).

В то же время повышение нормы посева до 600тыс./га также снижало урожайность у сорта Зерноградское 88 на 0,29 т/га и у сорта Хазине 28 - на 0,11т/га.

Проведение посева в более ранний срок (1мая) в недостаточно прогретую почву снижало урожайность по сорту Зерноградское 88 на 0,11-0,56 и по сорту Хазине 28 – на 0,49-0,57 т/га, при этом последний сорт в большей степени отрицательно реагирует на ранний срок посева. Посев, проведенный в более поздний срок посева, также способствует снижению урожайности зернового сорго у сорта Зерноградское 88 на 0,11-0,46 и по сорту Хазине 28 на 0,02-0,08 т/га. В этом случае снижение урожайности у сорта Зерноградское 88 намного ниже по сравнению с сортом Хазине 28.

Таблица 2 - Влияние срока посева и нормы высева на урожайность зернового сорго

Срок посева (фактор А)	Норма посева, тыс.семян/га (фактор В)	Урожайность зерна, т/га		
		2021	2022	средняя
Зерноградское 88 (фактор С)				
Первый (1 мая)	200	2,0	4,15	2,62
	400	2,40	4,43	3,06
	600	2,20	4,00	2,79
Второй (15 мая)	200	2,40	3,60	2,73
	400	3,60	3,70	3,62
	600	2,90	2,50	3,33
Третий (30 мая)	200	2,70	2,50	2,58
	400	3,80	2,60	3,16
	600	3,10	2,60	3,10
Хазине 28(фактор С)				
Первый	200	1,80	4,10	2,59
	400	2,15	4,10	2,77
	600	2,10	4,00	2,78
Второй	200	3,00	3,20	3,08
	400	3,38	3,40	3,35
	600	3,20	3,20	3,24
Третий	200	3,40	2,80	3,19
	400	3,84	2,90	3,33
	600	3,60	2,90	3,28
НСР ₀₅ срока		0,32	0,25	
НСР ₀₅ нормы		0,11	0,09	
НСР ₀₅ сорта		0,15	0,13	

Максимальная урожайность (3,62 т/га) была получена по сорту Зерноградское 88, что на 0,27 т/га выше, чем по сорту Хазине 28. Поэтому при возделывании в производственных условиях этих сортов предпочтение следует отдавать сорту Зерноградское 88, как более продуктивному.

Анализ структуры урожая показал, что наибольшая высота растений зернового сорго отмечается при первом сроке посева и меньшей норме высева (200 тыс/га). Она составила по сорту Зерноградское 88 – 114,3, по сорту Хазине 28 – 115,3 см. С увеличением нормы посева и при более поздних

сроках посева этот показатель постепенно снижался.

Заключение. Таким образом, результаты наших научных исследований, проведенных в орошаемых условиях равнинной зоны Дагестана, по изучению продуктивности, оптимальных срока и нормы высева интродуцированных сортов зернового сорго показали, что наибольшую урожайность в этих условиях обеспечивают сорта Зерноградское 88 (4,4 т/га) и Хазине 28 (4,25 т/га). Оптимальным сроком посева оказался посев в середине мая, оптимальной нормой высева – 400 тыс. всхожих семян на 1 га.

Список литературы

1. Алабушев, А.В. Сорго (селекция, семеноводство, технология, экономика). – Ростов-на-Дону: ЗАО «Книга», 2003. – 368 с.
2. Джамбулатов, З.М. Сорго: технология возделывания и основные пути использования // З.М. Джамбулатов, М.Г. Муслимов, И.М.Гамзатов – Махачкала, 2004. – 43 с.
3. Джамбулатов, З.М. Сорго: ресурсосбережение и экономика // З.М. Джамбулатов, М.Г. Муслимов, И.М.Гамзатов. – Махачкала, 2011.
4. Исаков, Я.И. Сорго. – М.: Россельхозиздат, 1982. – 134 с.
5. Корма: справочная книга. В.А.Бондарев, Е.С.Воробьев, В.С.Гульцев и др. / под ред. М.А. Смурыгина. – М.: Колос, 1977. – 368 с.
6. Муслимов, М.Г. Сорговые культуры в Дагестане. – Махачкала, 2004. – 158 с.
7. Муслимов, М.Г. Оценка продуктивности некоторых интродуцированных и местных сортов зерновых культур в условиях Республики Дагестан // М.Г.Муслимов, К.У.Куркиев, Н.С.Таймазова, Н.А.Ковтунова, С.И.Горпиниченко / Ж.: Зерновое хозяйство России. – 2017. – №6. – С. 25-28.
8. Олексенко, Ю.Ф. Прогрессивная технология возделывания сорго. – Киев: Урожай, 1986. – 80 с.
9. Сорго – ценная кормовая культура: сборник научных трудов. – Ростов, 1984. – 80 с.
10. Шепель, Н.А. Сорго. – Волгоград, 1994. – 448 с.
11. Щербаков, В.Я. Зерновое сорго. – Киев, 1983. – 191 с.

References

1. Alabushev, A.V. Sorghum (breeding, seed production, technology, economics). - Rostov-on-Don: CJSC "Kniga", 2003. - 368 p.
2. Dzhambulatov, Z.M. Sorghum: cultivation technology and main ways of use // Z.M. Dzhambulatov, M.G. Muslimov, I.M. Gamzatov - Makhachkala, 2004. - 43 p.
3. Dzhambulatov, Z.M. Sorghum: resource saving and economics // Z.M. Dzhambulatov, M.G. Muslimov, I.M. Gamzatov. – Makhachkala, 2011.
4. Isakov, Ya.I. Sorghum. - M.: Rosselkhozizdat, 1982. - 134 p.
5. Feed: reference book. V.A. Bondarev, E.S. Vorobiev, V.S. Gultsev and others / ed. M.A. Smurygin. -M.: Kolos, 1977. - 368 p.
6. Muslimov, M.G. Sorghum crops in Dagestan. - Makhachkala, 2004. -158 p.
7. Muslimov, M.G. Evaluation of the productivity of some introduced and local varieties of grain crops in the conditions of the Republic of Dagestan // M.G. Muslimov, K.U. Kurkiev, N.S. Russia. - 2017. - No. 6. - P. 25-28.
8. Oleksenko, Yu.F. Advanced technology of sorghum cultivation. - Kyiv: Harvest, 1986. – 80 p.
9. Sorghum is a valuable fodder crop: a collection of scientific papers. - Rostov, 1984. - 80 p.
10. Shepel, N.A. Sorghum. - Volgograd, 1994. - 448 p.
11. Shcherbakov, V.Ya. Grain sorghum. - Kyiv, 1983. - 191 p.

10.52671/20790996_2023_2_75

УДК 633.37:631.675}:631.811.98

ВЛИЯНИЕ РЕЖИМОВ ОРОШЕНИЯ И РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА НА ПРОДУКТИВНОСТЬ СОРТОВ ЧИНЫ ПОСЕВНОЙ В ОРОШАЕМЫХ УСЛОВИЯХ ДАГЕСТАНА

НАВРУЗБЕКОВ Р. А., аспирант
МУСАЕВ М. Р., д-р биол. наук, профессор
УЛЧИБЕКОВА Н. А., канд. с.-х. наук, доцент
МУСАЕВ Р. С., аспирант
ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, г. Махачкала

THE INFLUENCE OF IRRIGATION REGIMES AND GROWTH REGULATORS ON THE PRODUCTIVITY OF VARIETIES OF SEEDED WHEAT IN IRRIGATED CONDITIONS OF DAGESTAN**NAVRUZBEKOV R. A., PhD student****MUSAEV M. R., Doctor of Biological Sciences, Professor****ULCHIBEKOVA N. A., Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor****MUSAEV R. S., Postgraduate student****FSBEI HE Dagestan GAU, Makhachkala**

Аннотация. С целью изучения адаптивного потенциала сортов чины посевной на фоне обработки регуляторами роста и разных режимов орошения в период с 2020 по 2022 гг. были проведены полевые исследования. Установлено, что сорта чины посевной максимальную листовую поверхность сформировали при предполивном пороге 80% НВ- соответственно 29,7-28,8 тыс. м²/га, что на 16,5-16,6% больше контрольного варианта (60% НВ) и на 8,0- 9,1% выше данных второго варианта (70% НВ). Применяемые регуляторы роста повысили этот показатель. Так, наибольшую площадь листьев сорта обеспечили в среднем при обработке регулятором роста Альбит – 28,6 тыс. м²/га, что выше данных первого варианта (без обработки) на 7,5%, а по сравнению с регулятором Альбит- на 4,8%. На посевах сорта Рачейка листовая поверхность в среднем по опыту находилась на уровне 27,6 тыс. м²/га, превышение с данными сорта Мраморная составило 3,8%. Наибольшую урожайность сорта чины сформировали на третьем варианте опыта (80% НВ) –соответственно 2,85-2,55 т/га. Это больше данных первого варианта - на 27,2-26,2%, а по сравнению со вторым вариантом- на 9,6-9,9%. В среднем по опыту наибольшая урожайность отмечена на варианте с регулятором роста Альбит – 2,70 т/га, при 2,17 т/га- на контроле и 2,43 т/га- на делянках с регулятором Ризоторфин. Максимальную урожайность на уровне 2,56 т/га, в среднем по вариантам опыта, обеспечил сорт Рачейка, что больше сорта Мраморная на 11,3%.

Ключевые слова. Республика Дагестан, орошение, зернобобовые культуры, чина посевная, сорт, режим орошения, регулятор роста, фотосинтетическая деятельность, урожайность.

Abstract. In order to study the adaptive potential of cultivars of the sowing rank, against the background of processing by growth regulators and different irrigation regimes in the period from 2020 to 2022, field studies were conducted. It was found that the cultivars of the sowing rank formed the maximum leaf surface at the pre-watering threshold of 80% NB - respectively 29.7-28.8 thousand m²/ha, which is 16.5-16.6% more than the control variant (60% NB) and 8.0- 9.1% higher than the data of the second variant (70% NB). The applied growth regulators have increased this indicator. Thus, the largest leaf area of the variety was provided on average when treated with an Albit growth regulator – 28.6 thousand m²/ ha, which is 7.5% higher than the data of the first variant (without treatment), and compared with the Albit regulator - by 4.8%. On the crops of the Crustacean variety, the leaf surface on average according to experience was at the level of 27.6 thousand m² / ha, the excess with the data of the Marble variety was 3.8%. The highest yield of the chin variety was formed on the third variant of the experiment (80% of the NB) – respectively 2.85-2.55 t/ha. This is more than the data of the first option - by 27.2-26.2%, and compared with the second option - by 9.6-9.9%. On average, according to experience, the highest yield was noted on the variant with the Albit growth regulator – 2.70 t/ha, with 2.17 t/ha - on the control and 2.43 t/ha - on plots with the Risotorphin regulator. The maximum yield at the level of 2.56 t/ ha, , on average, according to the variants of the experiment, was provided by the Crustacean variety, which is 11.3% more than the Marbled variety.

Keywords. Republic of Dagestan, irrigation, leguminous crops, seed rank, variety, irrigation regime, growth regulator, photosynthetic activity, yield.

Введение

Актуальность работы. Зернобобовые культуры, по данным многих учёных, обеспечивают хорошо усвояемый, высококачественный и дешёвый белок, но в то же время необходимо отметить, что в структуре зерновых и зернобобовых культур доля данных культур составляет всего 1,34 % [1,2,3,4,6,7,8,9,10].

Одной из перспективных культур среди зернобобовых является чина посевная, которая характеризуется достаточно высокими кормовыми показателями, поэтому является перспективной культурой [5].

В Республике Дагестан данная культура не получила широкого распространения по причине недостаточной изученности технологии

возделывания, а также отсутствия высокоурожайных сортов. В этой связи актуальным является проведение полевых опытов, направленных на изучение адаптивного потенциала новых сортов данной культуры на фоне обработки регуляторами роста и разных режимов орошения.

Материал и методы исследования

На основании тщательного анализа вышеизложенного материала нами в 2020-2022 гг. были заложены полевые опыты по следующей схеме.

Наши исследования проводятся с 2020 года на светло- каштановых почвах Терско- Сулакской подпровинции по схеме, приведённой ниже.

Фактор А. Сорт- Рачейка, Мраморная.

Фактор Б. Регуляторы роста: 1) контроль (обработка водой); 2) Альбит; 3) Ризоторфин.

Фактор В. Режим орошения: 1) поливы при 60% НВ, 2) поливы при 70% НВ, 3) поливы при 80% НВ.

Опыт посевной, размер делянок 50 м², повторность – четырёхкратная, размещение делянок-рэндомизированное.

Результаты исследования и обсуждение

В наших исследованиях на фотосинтетическую деятельность сортов чины посевной оказали влияние погодные условия, изучаемые агроприёмы, а также сортовые различия. В среднем за 2020-2022 гг. площадь листовой поверхности сортов Рачейка и Мраморная, в среднем по регуляторам роста на варианте с предполивным порогом 60% НВ составила 25,5 – 24,7 тыс. м²/га (рисунок 1).

На делянках второго варианта (70% НВ) она

повысилась до соответственно 27,5- 26,4 тыс. м²/га, что выше данных предыдущего варианта на 7,8-6,9% (рисунок 2). Наибольшие показатели на уровне 29,7-28,8 тыс. м²/га зафиксированы на третьем варианте (80% НВ). Превышения по сравнению с контролем (60% НВ) составили 16,5-16,6%, а в сравнении с данными второго варианта (80% НВ) – соответственно 8,0- 9,1% (таблица 3).

Вышеуказанные показатели также дифференцировались в зависимости от применяемых регуляторов роста. Так, на контроле (без обработки), в среднем по сортам и вариантам с режимами орошения листовая поверхность находилась на уровне 25,4 тыс. м²/га. В случае обработки регулятором роста Альбит она возросла до 28,6 тыс. м²/га, разница с предыдущим вариантом составила 12,6%.

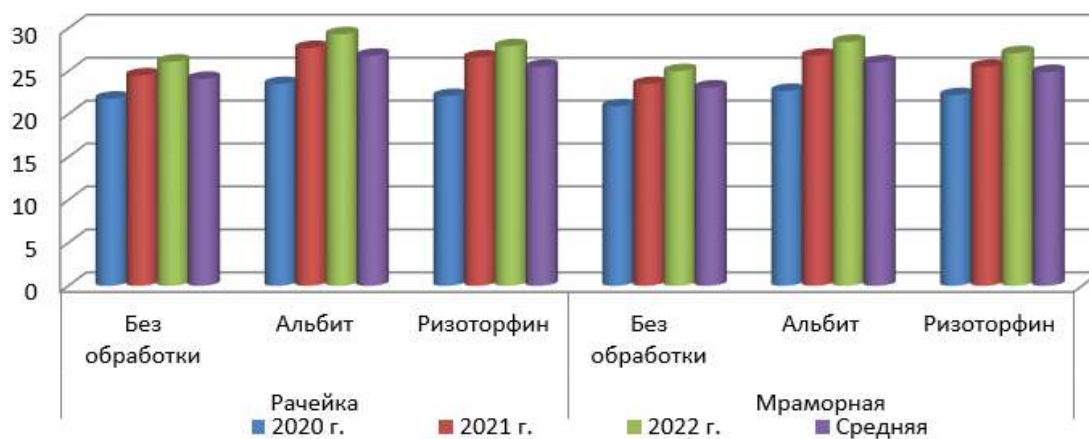


Рисунок 1 - Зависимость площади листовой поверхности от изучаемых факторов, тыс.м²/га, назначение поливов при 60% НВ

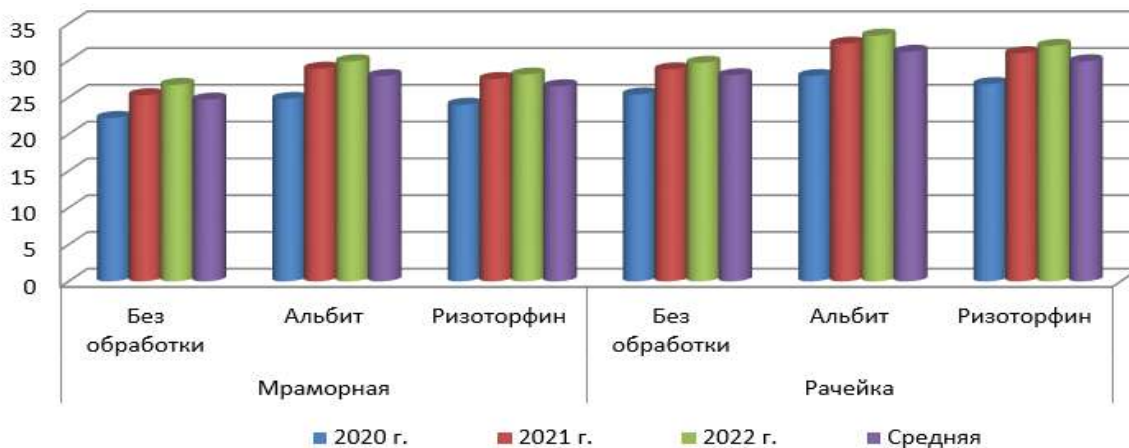


Рисунок 2 - Зависимость площади листовой поверхности от изучаемых факторов, тыс.м²/га, назначение поливов при 70% НВ

На делянках с регулятором Ризоторфин площадь листьев находилась на уровне 27,3 тыс. м²/га, что выше данных первого варианта (без обработки) на 7,5%, ниже варианта с регулятором Альбит – на 4,8%. Как видно из приведённых рисунков 1-3, наибольшая площадь листьев отмечена

на посевах сорта Рачейка, в среднем по вариантам опыта 27,6 тыс. м²/га, что больше данных сорта Мраморная на 3,8%. Примерно такая же динамика отмечена по другим показателям фотосинтетической деятельности.

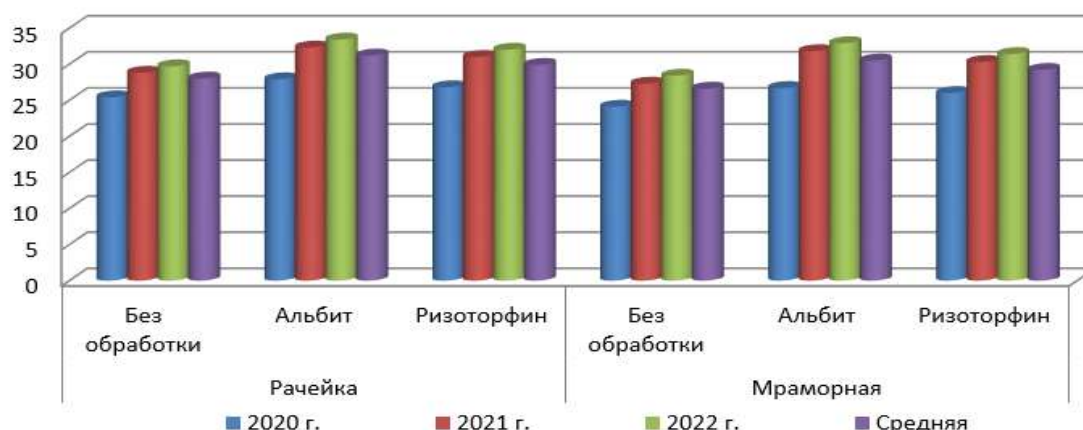


Рисунок 3 - Зависимость площади листовой поверхности от изучаемых факторов, тыс.м²/га, назначение поливов при 80% НВ

Урожайность сортов чины посевной в наших исследованиях варьировала в различных градациях в зависимости от применяемых агротехнических приёмов и сортовых различий. Из приведённых ниже данных таблицы видно, что достаточно высокая урожайность зерна чины была достигнута на варианте с режимом орошения, где сроки проведения поливов назначались при снижении влажности почвы до 80% НВ. Так, урожайность сортов чины Рачейка и Мраморная в среднем по вариантам с регуляторами роста на этом варианте находилась в пределах 2,85-2,55 т/га. На контроле (60% НВ) урожайные данные составили 2,24-2,02 т/га, что ниже вышеуказанного варианта на 27,2-26,2%.

Промежуточные значения, на уровне 2,60-2,32 т/га, зафиксированы на втором варианте опыта (70% НВ), превышение с данными первого варианта (60% НВ) составило соответственно 16,1- 14,8%. Сравнительные данные второго и третьего вариантов показали, что в последнем случае урожайность зерна сортов Рачейка и Мраморная была выше на 9,6-9,9%.

В среднем за 2020-2022 гг. средняя урожайность сортов на варианте без обработки регуляторами роста составила 2,17 т/га. При предпосевной обработке регулятором Альбит урожайность была высокой и составила 2,70 т/га. Разница в сравнении с предыдущим вариантом составила 24,4%.

Таблица 1 – Влияние режимов орошения и регуляторов роста на урожайность сортов чины посевной, т/га

Сорт	Регуляторы роста	Год			Средняя
		2020	2021	2022	
Назначение поливов при влажности почвы 60 % НВ					
Рачейка	Без обработки (контроль)	1,78	2,08	2,21	2,02
	Альбит	2,24	2,51	2,61	2,45
	Ризоторфин	2,02	2,30	2,39	2,24
Мраморная	Без обработки (контроль)	1,59	1,83	1,96	1,79
	Альбит	2,08	2,29	2,40	2,26
	Ризоторфин	1,83	2,03	2,15	2,00
Назначение поливов при влажности почвы 70 % НВ					
Рачейка	Без обработки (контроль)	2,01	2,36	2,58	2,32
	Альбит	2,52	2,86	3,25	2,88
	Ризоторфин	2,30	2,60	2,93	2,61
Мраморная	Без обработки (контроль)	1,79	2,06	2,33	2,06
	Альбит	2,35	2,57	2,88	2,60
	Ризоторфин	2,06	2,27	2,59	2,31
Назначение поливов при влажности почвы 80 % НВ					
Рачейка	Без обработки (контроль)	2,21	2,57	2,88	2,55
	Альбит	2,75	3,05	3,60	3,13
	Ризоторфин	2,51	2,82	3,25	2,86
Мраморная	Без обработки (контроль)	1,98	2,25	2,56	2,26
	Альбит	2,56	2,78	3,21	2,85
	Ризоторфин	2,24	2,49	2,90	2,54
НСР ₀₅		0,08	0,07	0,06	

Средняя урожайность зерна на варианте с регулятором роста Ризоторфин находилась на уровне 2,43 т/га, превышение с контролем составило 12,0 %, а по сравнению с вариантом, где обработка проводилась регулятором Альбит, наоборот, урожайность была ниже на 11,1%.

Максимальную урожайность на уровне 2,56 т/га, в среднем по вариантам опыта ,обеспечил сорт

Рачейка, что больше сорта Мраморная на 11,3%.

Выводы

Следовательно, в орошаемых условиях Республики Дагестан подтверждена целесообразность возделывания чины посевной. Наибольшая продуктивность отмечена у сорта Рачейка, на варианте с предпосевным порогом 80 % НВ, и предпосевной обработкой семян регулятором Альбит.

Список литературы

1. Арсений, А.А. Изучение вопросов агротехники возделывания гороха и чины в условиях центральной зоны Молдавии: автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук. – Кишинев, 1968. – 24 с.
2. Вишнякова, М.А. Потенциал хозяйственной ценности и перспективы использования российских видов чины / М. А. Вишнякова, М. О.Л. Бурляева // С.-х. биология. - 2006. - № 6. - С. 85-97.
3. Танделова, Э.А. Экономическая оценка возделывания чины посевной в зависимости от изучаемых факторов в условиях лесостепной зоны РСО-Алания / Э. А. Танделова, А. А. Абаев // Развитие научного наследия Н.И. Вавилова по генетическим ресурсам его последователями / Всероссийская научно-практическая конференция с международным участием, посвященная 80-летию Куркиева У.К. - Дербент, 2017. – С. 289-292.
4. Танделова, Э.А. Влияние сроков, способов и норм высева на продуктивность чины посевной / Э. А. Танделова // Перспективы развития АПК в современных условиях материалы 7-й Международной науч.-практ. конф. 12-14 апреля 2017 г. – Владикавказ, 2017. – С. 10-13.
5. Танделова, Э.А. Азотфиксирующая способность перспективных сортов чины посевной в зависимости от норм удобрений в условиях лесостепной зоны РСО-Алания / Э. А. Танделова // Коньяевские чтения / VI Международная научно-практическая конференция (13–15 декабря 2017 года). – Екатеринбург, 2018. – С. 307–310.
6. Тедеева, А.А. Оптимизированные элементы технологии возделывания чины посевной в условиях Предгорной зоны Центрального Кавказа / А. А. Тедеева, Н. Т. Хохоева, А. А. Абаев и др. - Владикавказ, 2017. – 39 с.
7. Фарниев, А.Т. Биологическая фиксация азота воздуха, урожайность и белковая продуктивность бобовых культур в Алании / А. Т. Фарниев, Г. С. Посыпанов. – Владикавказ: Иростон, 1997.- 210 с.
8. Хамоков, Х.А. Урожайность и качество семян зернобобовых в зависимости от сортовых особенностей и условий возделывания / Х. А. Хамоков // Зерновое хозяйство. - 2006. - № 6. - С. 30-31.
9. Хамуков, В.Б. Оптимальная обеспеченность подвижным фосфором для максимальной симбиотической азотфиксации бобовых культур / В. Б. Хамуков, Б. И. Жеруков // Химия в сельском хозяйстве. – 1997. -№ 1. - С. 35–37.
10. Царев, А.П. Агробиологические основы формирования высокопродуктивных агрофитоценозов кормовых культур на корм и семена в степной зоне Поволжья: автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук. – Саратов, 1996. – 24 с.

References

1. Arseniy, A.A. *Studying the issues of agricultural technology of cultivation of peas and peas in the conditions of the central zone of Moldova: abstract of the thesis. diss. ... cand. s.-x. Sciences.* - Chisinau, 1968. - 24 p.
2. Vishnyakova M.A. *The potential of economic value and prospects for the use of Russian types of chiny / M. A. Vishnyakova, M. OL. Burlyayeva // S.-x. biology.* - 2006. - No. 6. - P. 85-97.
3. Tandelova, E.A. *Economic assessment of the cultivation of the sowing rank depending on the studied factors in the conditions of the forest-steppe zone of North Ossetia-Alania / E. A. Tandelova, A. A. Abaev // Development of the scientific heritage of N.I. Vavilov on genetic resources by his followers / All-Russian scientific and practical conference with international participation, dedicated to the 80th anniversary of Kurkiev U.K. - Dербent, 2017. - P. 289-292.*
4. Tandelova, E.A. *Influence of timing, methods and seeding rates on the productivity of the sowing rank / E. A. Tandelova // Prospects for the development of the agro-industrial complex in modern conditions materials of the 7th International scientific and practical. conf. April 12-14, 2017 - Vladikavkaz, 2017. - P. 10-13.*
5. Tandelova, E.A. *Nitrogen-fixing ability of promising varieties of sowing rank depending on fertilizer rates in the conditions of the forest-steppe zone of North Ossetia-Alania / E. A. Tandelova // Konyaev Readings / VI International Scientific and Practical Conference (December 13–15, 2017). - Yekaterinburg, 2018. - P. 307–310.*
6. Tedeeva, A.A. *Optimized elements of the technology of cultivation of the sowing rank in the conditions of the Piedmont zone of the Central Caucasus / A. A. Tedeeva, N. T. Khokhоеva, A. A. Abaev et al. - Vladikavkaz, 2017. - 39 p.*
7. Farniev, A.T. *Biological air nitrogen fixation, productivity and protein productivity of legumes in Alanya / A. T. Farniev, G. S. Posypanov. - Vladikavkaz: Iriston, 1997.- 210 p.*
8. Khamokov, Kh.A. *Yield and quality of leguminous seeds depending on varietal characteristics and cultivation conditions / Kh. A. Khamokov // Grain Economy. - 2006. - No. 6. - P. 30-31.*
9. Khamukov, V.B. *Optimal availability of mobile phosphorus for maximum symbiotic nitrogen fixation of legumes / V. B. Khamukov, B. I. Zherukov // Chemistry in agriculture. - 1997. - No. 1. - P. 35–37.*
10. Tsarev, A.P. *Agrobiological bases for the formation of highly productive agrophytocenoses of fodder crops for food and seeds in the steppe zone of the Volga region: Ph.D. diss. ... cand. s.-x. Sciences.* - Saratov, 1996. - 24 p.

10.52671/20790996_2023_2_80

УДК 631.51

**БИОЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ВЫРАЩИВАНИЯ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР НА СКЛОНОВЫХ
ЛАНДШАФТАХ ЧЕЧЕНСКОЙ РЕСПУБЛИКИ**

НАХАЕВ М.Р.¹, канд. техн. наук, доцент
 АСТАРХАНОВ И.Р.^{1,2}, д-р биол. наук, профессор
 МУРТАЗОВА Х. М.-С.¹, канд. экон. наук, доцент
¹ФГБОУ ВО «ЧГУ им. А.А. Кадырова», г. Грозный, Россия
²ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, г. Махачкала

**BIOENERGETIC ASSESSMENT OF GRAIN CULTIVATION ON THE SLOPE LANDSCAPES OF THE
CHECHEN REPUBLIC**

НАКНАЕВ М.Р.¹, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
 АСТАРКХАНОВ И.Р.^{1,2}, Doctor of Biological Sciences, Professor
 МУРТАЗОВА Kh.M.-S.¹, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor
¹FSBEI Kadyrov Chechen State University, Grozny, Russia
²FSBEI HE Dagestan GAU, Makhachkala

Аннотация. На протяжении 5 лет с 2017 по 2021 годы на плакорном ландшафте Чеченской Республики изучалась энергетическая эффективность при выращивании зерновых культур в различных севооборотах зерновой специализации. При возделывании в пятипольном севообороте «чёрный пар – озимая пшеница – яровая пшеница – нут - яровой ячмень» озимая пшеница накапливала энергии на 127 % больше по сравнению с её бессменными посевами. При возделывании ярового ячменя в пятипольном севообороте энергии накапливалось на 77 % больше по сравнению с его бессменными посевами. Пшеница яровая при возделывании в четырёхпольном севообороте накапливала 51823 МДж/га энергии, при возделывании в пятипольном севообороте на 997 МДж/га больше. При возделывании в пятипольном севообороте нут накапливал энергии 50751 МДж/га. Коэффициент энергетической эффективности при возделывании озимой пшеницы в бессменных посевах составлял 1,83 единицы. При возделывании озимой пшеницы в двухпольном севообороте «чёрный пар - озимая пшеница» коэффициент энергетической эффективности был самым высоким и составлял 4,20 единицы. При возделывании ярового ячменя в пятипольном севообороте коэффициент энергетической эффективности был самым высоким и составлял 3,77 единицы. При возделывании яровой пшеницы в пятипольном севообороте коэффициент энергетической эффективности возрастал до 3,59 единицы. При возделывании нута на плакорном ландшафте в пятипольном севообороте коэффициент энергетической эффективности составлял 3,47 единицы.

Ключевые слова: Чеченская республика, склоновые ландшафты, зерновые культуры, урожайность, биоэнергетическая оценка

Abstract. For 5 years from 2017 to 2021, energy efficiency in the cultivation of grain crops in various crop rotations of grain specialization was studied on the mountainous landscape of the Chechen Republic. When cultivated in the five-field crop rotation "black steam – winter wheat – spring wheat - chickpeas - spring barley", winter wheat accumulated 127% more energy compared to its permanent crops. When cultivating spring barley in a five-field crop rotation, 77% more energy was accumulated compared to its permanent crops. Spring wheat, when cultivated in a four-field crop rotation, accumulated 51,823 MJ/ha of energy, when cultivated in a five-field crop rotation, 997 MJ/ha more. When cultivated in a five-field crop rotation, chickpeas accumulated energy of 50751 MJ/ha. The coefficient of energy efficiency in the cultivation of winter wheat in permanent crops was 1.83 units. When cultivating winter wheat in the two-field crop rotation "black steam - winter wheat", the energy efficiency coefficient was the highest and amounted to 4.20 units. When cultivating spring barley in a five-field crop rotation, the energy efficiency coefficient was the highest and amounted to 3.77 units. When cultivating spring wheat in a five-field crop rotation, the energy efficiency coefficient increased to 3.59 units. When cultivating chickpeas on a marble landscape in a five-field crop rotation, the energy efficiency coefficient was 3.47 units.

Keywords: Chechen Republic, slope landscapes, grain crops, yield, bioenergetic assessment

Введение

Проблема энергосбережения особенно актуальна для зерновых севооборотов, потому что именно зерновые культуры выступают в качестве потребителей ресурсов агроэкосистемы и с урожаем наземной массы выносят из почвы больше энергии вещества, чем оставляют с пожнивными и корневыми остатками [1, 2, 3].

Ситуация обостряется тем, что в современных техногенно-химических системах земледелия произошло перераспределение потребляемых энергоресурсов с возобновляемых затрат энергии рабочего скота на невозполнимые при использовании механизированных агротехнологий [4, 5, 6].

Эта проблема может решаться, как за счёт снижения энергозатрат на единицу площади посева

сельскохозяйственных культур, так и уменьшения энергоёмкости получаемой продукции за счёт роста продуктивности выращиваемых культур [7, 8, 9, 10].

В одной тонне зерна озимой пшеницы заключено 16,45 МДж энергии, в одной тонне зерна яровой пшеницы 16,61 МДж энергии, в одной тонне зерна ярового ячменя 16,45 МДж энергии, в одной тонне зерна гороха 17,69 МДж энергии, в одной тонне

зерна нута 17,87 МДж энергии.

Методика исследований

Опыты закладывались на чернозёмных почвах в Предгорной части Чеченской Республики на склоновых ландшафтах. Агрохимический состав чернозёмной почвы опытного участка на склоновом ландшафте представлен в таблице 1.

Таблица 1 - Агрохимический состав чернозёмной почвы опытного участка на склоновом ландшафте

Глубина, см	Гумус, %	Подвижные формы, мг/кг			Обменные основания, мг-экв/100 г		
		N-NO ₃	P ₂ O ₅	K ₂ O	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Ca ²⁺ + Mg ²⁺
0-20	4,20	89	14,6	373	29,7	6,4	36,1
20-40	3,12	72	10,3	315	24,2	7,1	31,3

На протяжении 5 лет проводились двухфакторные опыты: Фактор А – культуры севооборота. Фактор В – приёмы основной обработки почвы.

Фактор А: Вариант 1 – озимая пшеница; вариант 2 – яровая пшеница; вариант 3- нут; вариант 4 – ячмень. Фактор В: Вариант 1 - Отвальная обработка плугом ПН-4-35 на глубину 0,20-0,22 м; Вариант 2 - Отвальная обработка рабочим органом на глубину 0,20-0,22 м с безотвальным углублением до 0,35-0,37 м; Вариант 3 – мелкая дисковая обработка дискатором БДМ-4х4 на глубину 0,12-0,14 м.

Учет урожая проводили методом сплошной комбайновой уборки поделаяночно, при котором определяется вся масса урожая с учетом площади каждой делянки.

Повторность трёхкратная, размещение вариантов фактора А рендомизированное, вариантов фактора В – методом расщеплённых делянок. Размер посевных делянок первого порядка 60 х 60 м, площадь 3600 м², второго порядка 60 х 15 м, площадь 900 м². Размер учётных делянок первого порядка 56 х 20 м, площадь 1120 м², второго порядка 56 х 5 м, площадь 280 м².

Исследования проводились в пятипольном зернопаровом севообороте: чёрный пар – озимая пшеница – яровая пшеница – горох – ячмень.

На склоновом ландшафте в опыте высевались:

Пшеница озимая мягкая сорта Капитан, пшеница яровая мягкая сорта Курьер, ячмень яровой сорт Богатырь, горох сорта Борец.

Результаты исследований и их обсуждение

Урожайность озимой пшеницы на склоновом ландшафте в среднем за 2017-2021 годы на контрольном варианте с отвальной обработкой почвы составляла 3,92 т/га, на варианте с углублением урожайность зерна озимой пшеницы была на 0,33 т/га или на 8 % больше, а на варианте мелкой дисковой обработки на 0,48 т/га или на 14 % меньше.

Урожайность яровой пшеницы на контрольном варианте с отвальной обработкой почвы составляла 3,37 т/га, на варианте с углублением урожайность зерна озимой пшеницы была на 0,06 т/га или на 2 % больше, а на варианте мелкой дисковой обработки на 0,41 т/га или на 14 % меньше.

Урожайность гороха на контрольном варианте с отвальной обработкой почвы составляла 2,48 т/га, на варианте с углублением урожайность зерна гороха была на 0,36 т/га или на 15 % больше, а на варианте мелкой дисковой обработки на 0,56 т/га или на 29 % меньше.

Урожайность ярового ячменя на контрольном варианте с отвальной обработкой почвы составляла 3,52 т/га, на варианте с углублением урожайность зерна ярового ячменя была на 0,22 т/га или на 6 % больше, а на варианте мелкой дисковой обработки на 0,41 т/га или на 13 % меньше.

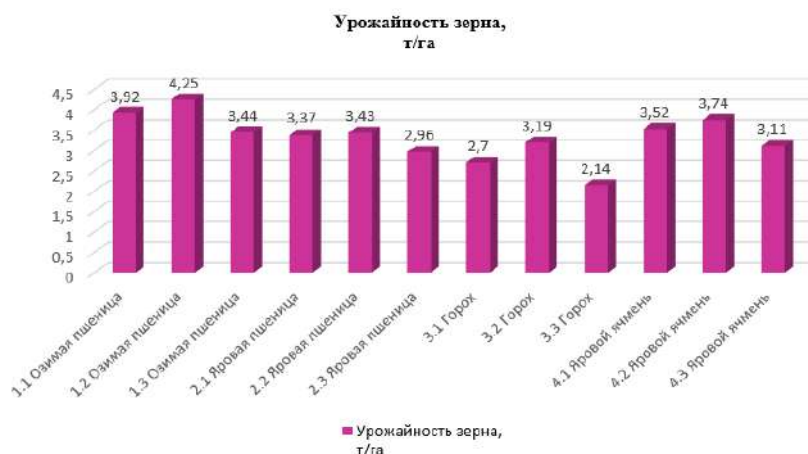


Рисунок 1 - Урожайность зерновых культур на склоновом ландшафте, среднее за 2017-2021 гг.

Содержание энергии в урожае у озимой пшеницы Капитан на склоновом ландшафте было минимальным на варианте мелкой дисковой обработки и равнялось 56588 МДж/га. На варианте отвальной обработки энергии в урожае озимой пшеницы содержалось на 7896 МДж/га больше. На варианте отвальной обработки с углублением энергии в урожае озимой пшеницы Капитан содержалось на 5428 МДж/га больше, чем на варианте отвальной обработки и на 13324 МДж/га больше, чем на варианте мелкой дисковой обработки.

Содержание энергии в урожае у яровой пшеницы Курьер на склоновом ландшафте было также минимальным на варианте мелкой дисковой обработки и равнялось 49165 МДж/га. На варианте отвальной обработки энергии в урожае яровой пшеницы содержалось на 6810 МДж/га больше. На варианте отвальной обработки с углублением энергии в урожае яровой пшеницы Курьер содержалось на 997 МДж/га больше, чем на варианте отвальной обработки и на 7807 МДж/га больше, чем на варианте мелкой дисковой обработки.

Содержание энергии в урожае гороха у сорта Борец на склоновом ландшафте было также минимальным на варианте мелкой дисковой обработки и равнялось 37856 МДж/га. На варианте отвальной обработки энергии в урожае гороха содержалось на 9907 МДж/га больше. На варианте отвальной обработки с углублением энергии в урожае гороха Борец содержалось на 5222 МДж/га больше, чем на варианте отвальной обработки и на 15129 МДж/га больше, чем на варианте мелкой дисковой обработки.

Содержание энергии в урожае ярового ячменя у сорта Богатырь на склоновом ландшафте было также минимальным на варианте мелкой дисковой обработки и равнялось 51159 МДж/га. На варианте отвальной обработки энергии в урожае ярового ячменя содержалось на 6745 МДж/га больше. На варианте отвальной обработки с углублением энергии в урожае ярового ячменя Богатырь содержалось на 3619 МДж/га больше, чем на варианте отвальной обработки и на 10364 МДж/га больше, чем на варианте мелкой дисковой обработки.



Рисунок 2 - Содержание энергии в урожае на склоновом ландшафте, среднее за 2017-2021 гг. МДж/га

Затраты энергии у озимой пшеницы Капитан на склоновом ландшафте были минимальными на варианте мелкой дисковой обработки и равнялись 14578 Мегаджоулей на гектар. Применение отвальной обработки почвы с углублением приводило к увеличению затрат по сравнению с вариантом мелкой дисковой обработки на 325 МДж/га и составляли 14903 МДж/га, применение отвальной обработки приводило к увеличению затрат по сравнению с вариантом мелкой дисковой обработки на 650 МДж/га и составляло 15228 МДж/га.

Затраты энергии у яровой пшеницы Курьер на склоновом ландшафте были минимальными на варианте мелкой дисковой обработки и равнялись 14078 Мегаджоулей на гектар. Применение отвальной обработки почвы с углублением приводило к увеличению затрат по сравнению с вариантом мелкой дисковой обработки на 325 МДж/га и составляли 14403 МДж/га, применение отвальной обработки приводило к увеличению затрат по сравнению с вариантом мелкой дисковой обработки на 650 МДж/га и составляло 14728 МДж/га.

Затраты энергии у гороха сорта Борец на

склоновом ландшафте были минимальными на варианте мелкой дисковой обработки и равнялись 14278 Мегаджоулей на гектар. Применение отвальной обработки почвы с углублением приводило к увеличению затрат по сравнению с вариантом мелкой дисковой обработки на 325 МДж/га и составляло 14603 МДж/га, применение отвальной обработки приводило к увеличению затрат по сравнению с вариантом мелкой дисковой обработки на 650 МДж/га и составляло 14928 МДж/га.

Затраты энергии у ярового ячменя Богатырь на склоновом ландшафте были аналогичными с затратами на возделывание яровой пшеницы и были минимальными на варианте мелкой дисковой обработки и равнялись 14078 Мегаджоулей на гектар. Применение отвальной обработки почвы с углублением приводило к увеличению затрат по сравнению с вариантом мелкой дисковой обработки на 325 МДж/га и составляло 14403 МДж/га, применение отвальной обработки приводило к увеличению затрат по сравнению с вариантом мелкой дисковой обработки на 650 МДж/га и составляло 14728 МДж/га.



Рисунок 3 - Затраты энергии на склоновом ландшафте, МДж/га

Подсчёт коэффициента энергетической эффективности возделывания озимой пшеницы сорта Капитан на склоновом ландшафте в среднем за 2017-2021 годы показал, что он оказался минимальным на варианте мелкой дисковой обработки и составлял 3,88 единицы. На варианте отвальной обработки с углублением коэффициент энергетической эффективности оказался на 0,46 единицы больше, чем на варианте отвальной обработки и на 0,81 единицы больше, чем на варианте мелкой дисковой обработки почвы.

Подсчёт коэффициента энергетической эффективности возделывания яровой пшеницы сорта Курьер показал, что он оказался минимальным на варианте мелкой дисковой обработки и составлял 3,49 единицы. На варианте отвальной обработки с углублением коэффициент энергетической эффективности оказался на 0,15 единиц больше, чем на варианте отвальной обработки и на 0,46 единицы больше, чем на варианте мелкой дисковой обработки почвы.

Подсчёт коэффициента энергетической эффективности возделывания гороха сорта Борец показал, что он оказался минимальным на варианте мелкой дисковой обработки и составлял 2,65 единицы. На варианте отвальной обработки с углублением коэффициент энергетической эффективности оказался на 0,43 единицы больше, чем на варианте отвальной обработки и на 0,98 единицы больше, чем на варианте мелкой дисковой обработки почвы.

Подсчёт коэффициента энергетической эффективности возделывания ярового ячменя сорта Богатырь на склоновом ландшафте в среднем за 2017-2021 годы показал, что он оказался минимальным на варианте мелкой дисковой обработки и составлял 3,63 единицы. На варианте отвальной обработки с углублением коэффициент энергетической эффективности оказался на 0,34 единицы больше, чем на варианте отвальной обработки и на 0,64 единицы больше, чем на варианте мелкой дисковой обработки почвы.

КЭЭ

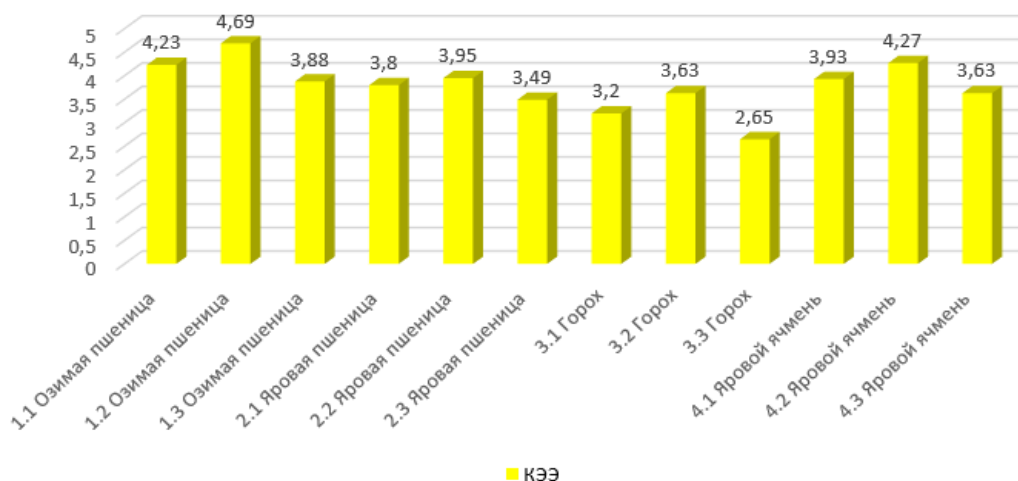


Рисунок 4 - Коэффициент энергетической эффективности, ед.

Заключение

Таким образом, подсчёты энергетической эффективности возделывания озимой пшеницы, яровой пшеницы, нута, ярового ячменя на склоновом ландшафте Чеченской Республики показали, что в среднем за 2017-2019 годы наибольшее количество энергии накапливалось при выращивании пшеницы озимой на варианте отвальной обработки почвы на

глубину 0,20-0,22 м с безотвальным углублением до 0,35-0,37 м и равнялось 69912 МДж/га.

Максимальный коэффициент энергетической эффективности 4,69 единицы также получен на варианте отвальной обработки почвы на глубину 0,20-0,22 м с безотвальным углублением до 0,35-0,37 м и равнялся 4,69 единицы.

Работа выполнена в рамках государственного задания в соответствии с соглашением № 075-03-2023-169.

Список литературы

1. Адиньяев, Э.Д. Рациональное использование природных ресурсов для повышения продуктивности сельского хозяйства в РСО-Алания / Э.Д. Адиньяев // Проблемы развития АПК региона. – 2016. - № 1 (25). – С. 9-13.
2. Айтемиров, А.А. Эффективная система обработки почвы под озимую пшеницу / А.А. Айтемиров, Г.Н. Гасанов // Земледелие. -2010 - № 4. - С. 31.
3. Батудаев, А.П. Продуктивность и экономико-энергетическая оценка полевых севооборотов в Забайкалье / А.П. Батудаев, В.Н. Днепровская // Земледелие. – 2003. - № 6. – С. 14-15.
4. Власова, О.И. Способ обработки почвы как фактор регулирования потенциальной и реальной засорённости пшеничного агроценоза на светло-каштановых почвах / О.И. Власова, В.М. Передериева, А.В. Иващенко // Вестник государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова. – 2009. – № 3 (16). – С. 32-35.
5. Гаевая, Э.А. Биоэнергетическая эффективность севооборотов, расположенных на склоновых землях Ростовской области / Э.А. Гаевая // Проблемы развития АПК региона. – 2020. - № 2 (42). – С. 30-37.
6. Дорожко, Г.Р. Адаптивные энерго-и почвосберегающие технологии возделывания полевых культур / Г.Р. Дорожко, О.И. Власова, А.И. Тивиков // Экология и устойчивое развитие сельской местности: сб. матер. междунар. науч.-практ. конф. – Ставрополь: Изд-во «Параграф», 2012. – С. 96-100.
7. Зволинский, В.П. Технология и технические средства полосной глубокой обработки почвы / В.П. Зволинский, И.Б. Борисенко, М.В. Соколова // Социально-экономическое формирование и функционирование территорий Северного Прикаспия. – М., 2013. – С.195 – 197.
8. Ибрагимов, А.Б. Ресурсосберегающие технологии возделывания озимой пшеницы в Дагестане / А.Б. Ибрагимов // Проблемы развития АПК региона. – 2012. – № 2 (10).
9. Иванов, В.М. Исследование приемов возделывания озимых и яровых зерновых культур в Нижнем Поволжье: монография / В.М. Иванов, В.И. Филин; ВГСХА. – Волгоград, 2004. – 296 с.
10. Новиков, В.М. Эффективность систем основной обработки почвы в севообороте / В.М. Новиков // Земледелие. - 2008. - № 1. - С.22-25.

References

1. Adinyaev, E.D. Rational use of natural resources to increase agricultural productivity in the RSO-Alania / E.D. Adinyaev // Problems of the development of the agro-industrial complex of the region. – 2016. - № 1 (25). – Pp. 9-13.
2. Aitemirov, A.A. Effective system of tillage for winter wheat / A.A. Aitemirov, G.N. Hasanov // Agriculture. -2010 - No. 4. - p. 31.
3. Batudaev, A.P. Productivity and economic and energy assessment of field crop rotations in Transbaikalia / A.P. Batudaev, V.N. Dneprovskaya // Agriculture. - 2003. - No. 6. – pp. 14-15.
4. Vlasova, O.I. Method of tillage as a factor of regulation of potential and real contamination of wheat agrocenosis on light chestnut soils / O.I. Vlasova, V.M. Perederieva. A.V. Ivashchenko // Bulletin of the V.R. Filippov State Agricultural Academy. – 2009. - № 3 (16). – Pp. 32-35.
5. Gayeva, E.A. - Bioenergetic efficiency of crop rotations located on the sloping lands of the Rostov region / E.A., Gayeva // Problems of the development of the agro-industrial complex of the region. – 2020. - № 2 (42). – Pp. 30-37.
6. Dorozhko, G.R. Adaptive energy- and soil-saving technologies of cultivation of field crops / G.R. Dorozhko, O.I. Vlasova, A.I. Tivikov // Ecology and sustainable development of rural areas: Collection of materials. international scientific and practical conf.. Stavropol: Publishing house "Paragraph" 2012. – pp. 96-100.
7. Zvolinsky, V.P. Technology and technical means of strip deep tillage / V.P. Zvolinsky, I.B. Borisenko, M.V. Sokolova // Socio-economic formation and functioning of the territories of the Northern Caspian. – Moscow. - 2013 – p.195 – 197.
8. Ibragimov, A.B. Resource-saving technologies of winter wheat cultivation in Dagestan / A.B. Ibragimov // Problems of agro-industrial complex development in the region. – 2012. – № 2 (10).
9. Ivanov, V.M. Investigation of methods of cultivation of winter and spring grain crops in the Lower Volga region: monograph / V.M. Ivanov, V.I. Filin; VGSXA. – Volgograd. - 2004. – 296 p.
10. Novikov, V.M. Efficiency of basic tillage systems in crop rotation / V.M. Novikov // Agriculture. - 2008. - No. 1. - pp.22-25.

10.52671/20790996_2023_2_85
УДК 664.76; 664.78

АДАПТИВНОСТЬ ЯЧМЕНЯ И ОВСА ПО СОДЕРЖАНИЮ КАЛЬЦИЯ И ФОСФОРА В ЗЕРНЕ В УСЛОВИЯХ ВОСТОЧНОЙ СИБИРИ

ПОЛОНСКИЙ В.И.^{1,3}, д-р биол. наук, профессор

СУМИНА А.В.^{2,1}, канд. с.-х. наук, доцент

¹ФГБОУ ВО Красноярский государственный аграрный университет, г. Красноярск,

²ФГБОУ ВО Хакассский государственный университет им. Н.Ф. Катанова, г. Абакан

³ФГАОУ ВО Сибирский федеральный университет, г. Красноярск

ADAPTABILITY OF BARLEY AND OATS ON THE CONTENT OF CALCIUM AND PHOSPHORUS IN GRAIN IN THE CONDITIONS OF EASTERN SIBERIA

POLONSKY V. I.^{1,3}, Doctor of Biological sciences, Professor

SUMINA A. V.^{2,1}, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor

¹FSBEI HE Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk,

²FSBEI HE Khakass State University N.F. Katanov, Abakan

³FGAOU VO Siberian Federal University, Krasnoyarsk

Аннотация. Целью работы является определение параметров пластичности и стабильности образцов ячменя и овса по таким показателям, как «содержание кальция и фосфора» в зерне и анализ связи между этими показателями адаптивности. В работе использовали по 5 образцов ячменя и овса. Исследуемые сорта выращивали в течение вегетационных периодов 2015–2016 годов по паровому предшественнику на территории трех пунктов: Бейского ГСУ, Ширинского ГСУ (Республика Хакасия) и Краснотуранского ГСУ Красноярского края. Содержание кальция и фосфора измеряли согласно требованиям ГОСТа. Были рассчитаны 5 параметров адаптивности: коэффициент экологической вариации C_v , показатель стрессоустойчивости d , параметр гомеостатичности Hom , показатель уровня и стабильности сорта ПУСС, показатель селекционной ценности сорта C_s . Образцы ячменя по сравнению с овсом характеризовались существенно меньшими уровнями кальция в зерне. Максимальное содержание кальция было отмечено у ячменя Буян и овса Аргумент, а фосфора соответственно у образцов ячменя Ача, Омский голозерный 1 и сорта овса Голец. Образцы овса по сравнению с ячменем характеризовались существенно более высокой стабильностью и проявляли меньшую пластичность по содержанию как кальция, так и фосфора в зерне. Наивысшие ранги по показателям адаптивности по уровню кальция были отмечены у образцов ячменя Биом, Красноярский 91 и овса Сельма, а по параметрам адаптивности по содержанию фосфора лидировали образцы ячменя Омский голозерный 1 и овса Голец. Увеличение содержания кальция в зерне обеих культур, а также фосфора у овса сопровождалось повышением уровня стабильности образцов по указанным признакам. Показано наличие тенденции обратной синхронности в адаптивности образцов ячменя и овса по содержанию кальция и фосфора в зерне.

Ключевые слова: ячмень, овес, зерно, кальций, фосфор, стабильность, пластичность, ранг

Abstract. The aim of the work is to determine the parameters of plasticity and stability of barley and oat samples according to such indicators as "calcium and phosphorus content" in grain and to analyze the relationship between these indicators of adaptability. In the work, 5 samples of barley and oats were used. The studied varieties were grown during the growing seasons of 2015–2016 according to the fallow predecessor in the territory of three points: Beisky seed-trial ground, Shirinsky seed-trial ground (Republic of Khakassia) and Krasnoturansky seed-trial ground of the Krasnoyarsk Territory. The content of calcium and phosphorus was measured according to the requirements of GOST. Five parameters of adaptability were calculated: the coefficient of ecological variation C_v , the stress resistance index d , the homeostatic parameter Hom , the indicator of the level and stability of the variety PUSS, the indicator of the breeding value of the variety C_s . Barley samples compared to oats were characterized by significantly lower levels of calcium in the grain. The maximum calcium content was noted in Buyan barley and Argument oats, and phosphorus, respectively, in Acha barley, Omsky golozerny 1 and Golets oat varieties, respectively. Oat samples compared to barley were characterized by a significantly higher stability and showed lower plasticity in terms of the content of both calcium and phosphorus in the grain. The highest ranks in terms of adaptability in terms of the level of calcium were noted in samples of barley Biom, Krasnoyarsky 91 and oats Selma, and in terms of adaptability parameters in terms of phosphorus content, accessions of barley Omsky naked 1, and oats Golets were in the lead. An increase in the content of calcium in the grain of both crops, as well as phosphorus in oats, was accompanied by an increase in the level of stability of the samples according to these characteristics. The presence of a trend of reverse synchronism in the adaptability of barley and oat samples in terms of the content of calcium and phosphorus in the grain is shown.

Keywords: barley, oats, grain, calcium content, phosphorus content, stability, plasticity, rank.

Введение

Ячмень и овес относятся к одним из самых распространенных зерновых культур, возделываемых сегодня человеком на продовольственные и кормовые цели [1]. Зерно ячменя и овса характеризуется повышенными уровнями антиоксидантов и бета-глюканов, богато белком, макро- и микроэлементами [2,3]. У продуктов питания, полученных из зерна ячменя и овса, были установлены повышенная функциональная ценность и профилактический эффект в отношении различных заболеваний человека [4]. Растительные минеральные компоненты обладают высокой биологической активностью и участвуют в различных биохимических процессах в организме человека и животных [5,6]. Кальций и фосфор являются основными минеральными веществами в человеческом организме, и рекомендуемая доза ежедневного приема кальция составляет не менее 0,3 г [7]. В растительных организмах кальций присутствует в виде солей пектиновой кислоты, а также сульфата, карбоната, фосфата и щавелевокислого кальция, а фосфор находится в составе органических и неорганических соединений растений, в зерновых культурах в виде фитиновой кислоты. Овес по содержанию фосфора находится на втором месте, а по уровню кальция - на третьем месте среди 21 культуры зерна согласно недавно проведенному химическому анализу [8]. В настоящее время было выполнено достаточное количество измерений содержания кальция и фосфора в зерне ячменя [9-11] и овса [12-14].

Для сельскохозяйственных производителей важным является изучение изменчивости качества зерна ячменя и овса в различных условиях выращивания, включая содержание в нем минеральных элементов. Существующие данные указывают на то, что коэффициенты вариации содержания кальция и фосфора у образцов овса ниже, чем у ячменя [15]. Однако, информация о стабильности и пластичности образцов ячменя и овса по содержанию кальция и фосфора в зерне в доступных научных источниках не обнаружена.

Цель данной работы заключается в анализе параметров адаптивности образцов ячменя и овса по содержанию кальция и фосфора в зерне, а также в изучении связи между этими показателями.

Объект и методы исследования

Для данной работы были выбраны пять сортов ярового ячменя (*Hordeum vulgare* L.) и овса (*Avena sativa* L.), которые выращивали в течение двух

вегетационных периодов 2015–2016 годов по паровому предшественнику в трех географических районах. Данный подход основан на рекомендациях, изложенных в научной литературе [16], где рекомендуется проводить экологическую оценку в нескольких пунктах для повышения точности оценок по показателям адаптивности. В данном исследовании использовались поля государственных сортовых участков, расположенных в котловинных условиях трех районов: Бейском (Южно-Минусинская котловина) и Ширинском (Чулымо-Енисейская котловина) ГСУ Республики Хакасия и Краснотуранском (Сыдо-Ербинская котловина) ГСУ Красноярского края. Семенной материал был предоставлен сотрудниками указанных учреждений. В данной работе проводилось исследование пяти сортов ярового пленчатого и голозерного ячменя (*Hordeum vulgare* L.) и овса (*Avena sativa* L.) на содержание кальция [17] и фосфора [18] в зерне. Исследования проводились на базе ФГБУ ГСАС «Хакасская» по официально утвержденным методикам. Для определения параметров адаптивности сортов использовали пять биохимических показателей: коэффициент экологической вариации C_v [19], показатель стрессоустойчивости d [20], параметр гомеостатичности Hom [21], показатель уровня и стабильности сорта ПУСС [16] и показатель селекционной ценности сорта C_s [21]. Образцы сортов ячменя и овса ранжировали по уровню их адаптивности, вычисляя сумму рангов в соответствии с применяемым критерием оценки адаптивности генотипов. Повторность анализов была трехкратной. Все материалы исследования были предоставлены государственными сортовыми участками, расположенными в котловинных условиях. Для статистической обработки данных использовали стандартные программы Microsoft Excel. Достоверность полученных результатов оценивали с помощью t -критерия при уровне значимости $p \leq 0,05$.

Результаты и их обсуждение:

Результаты исследования были обсуждены в контексте метеорологических условий в пунктах исследования. Общие черты и различия в обеспеченности осадками и режимах среднесуточных температур были выявлены как по годам, так и по пунктам исследования. Из таблицы 1 можно увидеть заметное различие в средних значениях ГТК как по годам, так и по пунктам исследования.

Таблица 1 - Значение ГТК для пунктов исследования за 2015-2016 годы

Пункт исследования, ГСУ	ГТК по месяцам вегетационного периода				
	май	июнь	июль	август	среднее
Бейский	1,3/1,1	1,3/0,7	1,7/1,0	1,0/1,6	1,3/1,1
Ширинский	0,9/1,1	0,7/1,7	1,4/0,9	1,2/1,9	1,1/1,4
Краснотуранский	1,0/0,7	0,9/1,5	1,4/0,9	1,3/0,9	1,2/1,0

Примечание: в числителе значения ГТК 2015 года, знаменателе 2016 года

Результаты исследований содержания кальция и фосфора в зерне образцов ячменя и овса приведены в табл. 2. Можно видеть, что концентрация кальция в зерне обеих культур была ниже таковой фосфора в 2-3 раза. Полученные данные с одной стороны полностью совпадают с опубликованными результатами для зерна образцов ячменя [10,22] и овса [12]. С другой стороны, в литературе у рассматриваемых культур

отмечается и гораздо более высокое отношение концентрации фосфора к таковому кальцию в зерне, на уровне 7-11:1. Последнее обусловлено сравнительно низким содержанием кальция [8,23,24]. В среднем образцы ячменя по сравнению с овсом характеризовались существенно меньшими значениями кальция в зерне, что совпадает с данными литературы [8].

Таблица 2 – Среднее содержание кальция и фосфора в зерне ячменя и овса, выращенных в течение двух лет в трех географических пунктах

Культура	Название образца	Содержание макроэлементов по пунктам, мг/100 г сухой массы							
		кальций				фосфор			
		1	2	3	X	1	2	3	X
Ячмень	Ача (стандарт)	1,55	1,00	1,95	1,50±0,21a	6,10	4,90	4,80	5,27±0,32бв
	Биом	1,85	1,25	1,95	1,68±0,17a	4,40	5,65	4,15	4,73±0,36ав
	Буян	2,20	1,60	2,75	2,18±0,26a	4,20	4,50	4,40	4,37±0,07a
	Красноярский 91	1,10	1,70	1,25	1,35±0,14a	3,90	6,55	4,60	5,02±0,61аб
	Омский голозерный 1	0,80	2,15	1,60	1,52±0,30a	5,10	5,40	5,15	5,22±0,07б
	Среднее	1,50	1,54	1,90	1,65±0,14*	4,74	5,40	4,62	4,92±0,17
Овес	Аргумент	2,05	2,50	2,45	2,33±0,11a	3,60	3,56	4,50	3,89±0,24a
	Саян	2,35	1,95	2,30	2,20±0,10a	3,70	4,50	4,60	4,27±0,22a
	Сельма	2,45	2,10	2,15	2,23±0,08a	3,70	5,70	4,30	4,57±0,46аб
	Тубинский (стандарт)	1,65	2,35	1,55	1,85±0,20a	3,80	4,30	4,40	4,17±0,14a
	Голец	2,60	1,35	2,20	2,05±0,29a	5,30	5,25	5,20	5,25±0,02б
	Среднее	2,22	2,05	2,13	2,13±0,08*	4,02	4,66	4,60±	4,43±0,23

Примечание: 1 – Краснотуранский ГСУ; 2 – Бейский ГСУ; 3- Ширинский ГСУ; X - средняя величина содержания минеральных элементов в зерне для трех пунктов; различия средних значений в строках в пределах одной колонки и одной культуры с разными буквами существенны при $p \leq 0,05$; *различия средних значений в строках в пределах одной колонки и одного макроэлемента с разными буквами существенны при $p \leq 0,05$

Что касается сортовых различий, то максимальная величина кальция была отмечена у ячменя Буян и овса Аргумент, а фосфора соответственно у образцов ячменя Ача и Омский голозерный 1 и сорта овса Голец (табл. 2). У обеих культур были обнаружены менее высокие уровни фосфора в зерне пленчатых форм по сравнению с

голозерными. Для кальция прослеживалась противоположная закономерность: его содержание в зерне и ячменя и овса было выше у пленчатых форм. В литературе описан неоднозначный результат, согласно которому содержание кальция в зерне ячменя превышает таковое у пленчатых образцов [11], а у овса, наоборот, оно выше у голозерных форм [13].

Таблица 3 – Результаты двухфакторного дисперсионного анализа влияния условий выращивания и генотипа на содержание кальция и фосфора в зерне ячменя и овса

Источник варьирования	Степени свободы	Средний квадрат	Вклад факторов, %	F _{факт}	F _{теор}
Ячмень, кальций					
Пункт	2	0,97	30,00	20,50	3,22
Генотип	4	1,25	38,55	26,35	2,6
Пункт и генотип	8	1,02	31,44	21,49	2,17
Ячмень, фосфор					
Пункт	2	3,53	47,51	85,28	3,22
Генотип	4	1,68	22,57	40,50	2,6
Пункт и генотип	8	2,22	29,92	53,71	2,17
Овес, кальций					
Пункт	2	0,14	11,34	3,12	3,22
Генотип	4	0,42	33,33	9,17	2,6
Пункт и генотип	8	0,71	55,33	15,23	2,17
Овес, фосфор					
Пункт	2	2,51	36,81	62,58	3,22
Генотип	4	3,25	47,66	81,01	2,6
Пункт и генотип	8	1,06	15,53	26,40	2,17

Как видно из данных, приведенных в табл. 3, изменчивость образцов ячменя и овса по содержанию кальция, а также овса по содержанию фосфора обусловлена в большей мере генотипом, а не условиями выращивания. Для образцов ячменя по содержанию фосфора в зерне установлен

противоположный результат, который подтвердил наши ранее полученные данные [9,15]. Согласно им основным фактором, оказывающим влияние на накопление этого макроэлемента в зерне ячменя, являются погодные условия, складывающиеся в пункте его выращивания, а не генотип.

Таблица 4 – Показатели адаптивности образцов ячменя и овса по содержанию кальция в зерне, выращенных в течение двух лет в трех географических пунктах

Культура	Название образца	Показатели адаптивности					Сумма рангов
		Cv	d	Ном	ПУСС	Cs	
Ячмень	Ача (стандарт)	32,0/4	-0,95/3	0,05/4	100,0/4	0,77/4	19
	Биом	22,6/1	-0,70/2	0,11/1	106,2/3	1,08/2	9
	Буян	26,6/3	-1,15/4	0,07/3	255,2/1	1,27/1	12
	Красноярский 91	23,0/2	-0,60/1	0,10/2	113,2/2	0,87/3	10
	Омский голозерный 1	44,7/5	-1,35/5	0,03/5	73,8/5	0,57/5	25
	Среднее	29,8±4,1	-0,95±0,14	0,07±0,01*	129,7±32,0	0,91±0,12*	-
Овес	Аргумент	10,7/3	-0,45/3	0,48/3	361,4/3	1,91/1,5	13,5
	Саян	10,0/2	-0,40/2	0,55/2	405,8/2	1,83/3	11
	Сельма	8,5/1	-0,35/1	0,75/1	416,9/1	1,91/1,5	5,5
	Тубинский (стандарт)	23,8/4	-0,80/4	0,10/4	100,0/4	1,22/4	20
	Голец	31,2/5	-1,25/5	0,05/5	96,2/5	1,06/5	25
	Среднее	16,9±4,5	-0,65±0,17	0,39±0,13*	276,1±73,1	1,59±0,18*	-

Примечание: X – средняя арифметическая величина содержания кальция в зерне; числитель – показатели адаптивности, знаменатель – значения рангов; *различия средних значений в строках в пределах одной колонки существенны при $p \leq 0,05$

Результаты выполненных вычислений показателей адаптивности образцов ячменя и овса по содержанию кальция в зерне приведены в табл. 4. Можно видеть, что по этому признаку образцы овса по сравнению с ячменем характеризовались

существенно более высокой стабильностью, а также проявляли меньшую пластичность. Что касается сортовых различий в уровне адаптивности, то наивысшие ранги были отмечены у сортов ячменя Биом и Красноярский 91 и образца овса Сельма.

Таблица 5 – Показатели адаптивности образцов ячменя и овса по содержанию фосфора в зерне, выращенных в течение двух лет в трех географических пунктах

Культура	Название образца	Показатели адаптивности					Сумма рангов
		Cv	d	Ном	ПУСС	Cs	
Ячмень	Ача (стандарт)	13,7/3	-1,30/3	0,39/3	100,0/3	4,15/3	15
	Биом	16,9/4	-1,50/4	0,28/4	65,2/4	3,47/4	20
	Буян	3,4/2	-0,30/1,5	1,27/2	274,3/2	4,69/2	9,5
	Красноярский 91	27,3/5	-2,65/5	0,18/5	45,5/5	2,99/5	25
	Омский голозерный 1	3,1/1	-0,30/1,5	1,70/1	437,2/1	4,93/1	5,5
	Среднее	12,9±4,5	1,21±0,44	0,76±0,30	184,4±74,9	4,05±0,36	-
Овес	Аргумент	13,6/4	-0,94/4	0,30/4	48,9/4	3,08/4	20
	Саян	11,5/3	-0,90/3	0,41/3	70,0/3	3,43/3	15
	Сельма	22,5/	-2,00/5	0,10/5	40,8/5	2,97/5	25
	Тубинский (стандарт)	7,7/2	-0,60/2	0,91/2	100,0/2	3,60/2	10
	Голец	1,0/1	-0,10/1	55,26/1	1278,4/1	5,15/1	5
	Среднее	11,3±3,5	-0,91±0,31	11,40±10,9	307,6±242,5	3,65±0,39	-

Примечание: X – средняя арифметическая величина содержания фосфора в зерне; числитель – показатели адаптивности, знаменатель – значения рангов; *различия средних значений в строках в пределах одной колонки существенны при $p \leq 0,05$

Как следует из данных табл. 5, в среднем по содержанию фосфора в зерне образцы овса по сравнению с ячменем также показывали тенденцию большей стабильности и меньшей пластичности.

Минимальные значения суммы рангов по показателям адаптивности наблюдались у голозерных образцов и ячменя (Омский голозерный 1) и овса (Голец).

Исходя из данных, представленных в табл. 4 и 5, следует отметить, что по содержанию фосфора в зерне исследуемые образцы обеих культур характеризовались более стабильными и менее пластичными показателями в сравнении с таковыми

по содержанию кальция. Кроме того, следует отметить, что сорт ячменя Омский голозерный 1 отличился максимальным уровнем фосфора в зерне и одновременно обладал наивысшим рангом адаптивности по этому биохимическому признаку.

Таблица 6 – Корреляционная связь между средней величиной содержания минеральных элементов в зерне ячменя и овса и показателями адаптивности образцов по этим признакам

Культура	Оцениваемый признак	Коэффициенты корреляции для показателей				
		Cv	d	Ном	ПУСС	Cs
Ячмень	Содержание кальция	-0,182	-0,381	0,01	0,897*	0,784
	Содержание фосфора	0,211	-0,237	-0,093	0,022	-0,040
Овес	Содержание кальция	-0,745	0,627	0,771	0,849	0,840
	Содержание фосфора	-0,440	0,308	0,882*	0,879*	0,818

Примечание: *значения коэффициентов корреляции существенны при $p \leq 0,05$

Результаты исследования корреляционных связей между средней величиной содержания кальция и фосфора в зерне ячменя и овса и показателями адаптивности образцов по этим хозяйственно ценным признакам показаны в табл. 6. Можно видеть, что увеличение содержания кальция в зерне обеих культур, а также фосфора у овса сопровождается

повышением уровня стабильности образцов по указанным биохимическим показателям. Это может означать, что результат отбора на повышенное содержание в зерне обеих культур рассматриваемых макроэлементов, а также фосфора в зерне овса будет положительно связан с уровнем стабильности образцов по рассматриваемым признакам.

Таблица 7 – Корреляционная связь между значениями одноименных показателей адаптивности образцов ячменя и овса по содержанию кальция и фосфора в зерне

Культура	Значения коэффициентов корреляции				
	Cv, %	d	Ном	ПУСС, %	Cs
Ячмень	-0,651	-0,925*	-0,735	0,098	-0,157
Овес	-0,882*	-0,817	-0,633	-0,642	-0,848

Примечание: *значения коэффициентов корреляции существенны при $p \leq 0,05$

Рассмотрим связь между показателями адаптивности образцов ячменя и овса в зависимости от содержания кальция и фосфора в зерне. Результаты представлены в таблице 7. У образцов ячменя наблюдалась средняя и сильная отрицательная корреляционная связь между параметрами пластичности, определенными по содержанию кальция и фосфора в зерне. Связь между параметрами стабильности была слабой, за исключением параметра Ном. В образцах овса можно заметить наличие сильной и средней отрицательной зависимости между одноименными показателями как пластичности, так и стабильности в зависимости от содержания кальция и фосфора в зерне.

Полученный в большинстве своем статистически не доказанный результат может свидетельствовать о наличии тенденции обратной синхронности в адаптивности образцов ячменя и овса в разных условиях их выращивания по содержанию кальция и фосфора в зерне. Другими словами, селекция ячменя и овса на стабильность по уровню кальция в зерне, по всей вероятности, будет сопровождаться уменьшением стабильности образцов по содержанию в них фосфора.

Выводы

1. Образцы ячменя по сравнению с овсом характеризовались существенно меньшими значениями кальция в зерне. Максимальное содержание кальция в зерне было отмечено у ячменя Буян и овса Аргумент, а фосфора соответственно у образцов ячменя Ача, Омский голозерный 1 и овса Голец.

2. Изменчивость образцов ячменя и овса по содержанию кальция, а также овса по содержанию фосфора обусловлена в большей мере генотипом, а не условиями выращивания. Для образцов ячменя по содержанию фосфора в зерне установлен противоположный результат, согласно которому основным фактором, оказывающим влияние на накопление этого макроэлемента в зерне, являются условия выращивания, а не генотип.

3. У образцов овса по сравнению с ячменем регистрировалась существенно более высокая стабильность и меньшая пластичность по содержанию как кальция, так и фосфора в зерне. Образцы обеих культур характеризовались более стабильными и менее пластичными показателями по содержанию фосфора в зерне в сравнении с таковыми по

содержанию кальция.

Наивысшие ранги по показателям адаптивности по уровню кальция были отмечены у образцов ячменя Биом, Красноярский 91 и овса Сельма, а по параметрам адаптивности по содержанию фосфора лидировали образцы ячменя Омский голозерный 1 и овса Голец. Образец ячменя Омский голозерный 1 одновременно характеризовался и максимальным уровнем фосфора в зерне, и наивысшим рангом адаптивности по этому признаку.

4. Увеличение содержания кальция в зерне ячменя и овса, а также фосфора у овса

сопровождалось повышением уровня стабильности образцов по указанным признакам. Установлена тенденция обратной синхронности в адаптивности образцов обеих культур по содержанию кальция и фосфора в зерне. По-видимому, селекция ячменя и овса на повышенную стабильность по уровню кальция в зерне будет сопровождаться уменьшением стабильности образцов по содержанию в них фосфора, а также увеличением концентрации кальция в зерне. Вероятно, отбор овса на повышенную стабильность по уровню фосфора в зерне будет связан с увеличением концентрации данного макроэлемента в зерне.

Список литературы

1. Shvachko, N.A.; Loskutov, I.G.; Semilet, T.V.; Popov, V.S.; Kovaleva, O.N.; Konarev, A.V. Bioactive Components in Oat and Barley Grain as a Promising Breeding Trend for Functional Food Production // *Molecules*. 2021. Vol. 26. P. 2260. DOI: 10.3390/molecules26082260
2. Полонский, В.И., Сурин, Н.А., Герасимов, С.А., Липшин, А.Г., Сумина, А.В., Зюте, С.А. Оценка образцов ячменя на содержание β -глюканов в зерне и другие ценные признаки в условиях Восточной Сибири // *Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции*. – 2021. – Т. 182. – Вып 1. – С. 48-58.
3. Полонский, В.И., Сурин, Н.А., Герасимов, С.А., Сумина, А.В., Липшин, А.Г., Зюте, С.А. Изучение сортов овса (*Avena sativa* L.) различного географического происхождения по качеству зерна и продуктивности // *Вавиловский журнал генетики и селекции*. – 2019. – № 6. – С. 683-690.
4. Polonskiy, V.I., Loskutov, I.G., Sumina, A.V. Biological role and health benefits of antioxidant compounds in cereals // *Biological Communications*. – 2020. – Vol. 65. – No. 1. – P. 53–67.
5. Казаков, Е.Д., Карпиленко, Г.П. Биохимия зерна и хлебопродуктов. 3-е изд. перераб. и доп. – СПб.: ГИОРД, 2005. – 512 с.
6. В.М. Косолапов, В.А. Чуйков, Х.К. Худякова, В.Г. Косолапова. Минеральные элементы в кормах и методы их анализа / ООО «Угрешская типография». – 2019. – 272 с.
7. Vitamin and Mineral Requirements in Human Nutrition: World Health Organization and Food and Agriculture Organization of the United Nations. World Health Organization: Geneva, Switzerland. 2004, 362 p.
8. Allai F.M., Azad Z., Gul K., Dar B.N. Wholegrains: a review on the amino acid profile, mineral content, physicochemical, bioactive composition and health benefits // *International Journal of Food Science and Technology*. – 2022. – Vol. 57. – P. 1849–1865.
9. Сумина, А.В., Полонский, В.И. Минеральный состав зерна ячменя, выращенного в контрастных климатических условиях Сибири // *Животноводство и кормопроизводство*. – 2020. – Т. 103. – № 1. – С. 190-199. DOI: 10.33284/2658-3135-103-1-190
10. Зарубин, А.Н., Коношина, С.Н., Прудникова, Е.Г. Макро- и микроэлементный состав *Hordeum sativum* в зависимости от предшественников // *Успехи современной науки*. - 2017. - Т. 1. - № 6. – С. 150-153.
11. Jākobsons I., Zute S., Bleidere M., Kantāne I., Bartkevičs V. Macro and trace elements in barley (*Hordeum vulgare* L.) breeds in Latvia depending on variety, environment, and agricultural practice // *Proceedings of the Latvian Academy of Sciences. Section B*. 2018. Vol. 72. No. 2 (713). P. 54–64. DOI: 10.2478/prolas-2018-0009
12. Özcan, M.M., Bağcı, A.H., Dursun, N., Gezgin S., Hamurcu M., Dumlupınar Z., Uslu N. Macro and Micro Element Contents of Several Oat (*Avena sativa* L.) Genotype and Variety Grains // *Iranian Journal of Chemistry and Chemical Engineering*. – 2017. – Vol. 36. – No. 3. – P. 73-79.
13. Jakobsone I., Zute S., Bleidere M., Kantane I., Ece L., Bartkevics V. Macro and trace elements in oat cultivars bred in Latvia. // *Agriculture*. – 2019. – Vol. 106. – No. 1. – P. 21–28. DOI 10.13080/z-a.2019.106.003
14. Alemayehu, G.F., Forsido, S.F., Tola, Y.B., Teshager, M.A., Assegie, A.A., Amare, E. Proximate, mineral and anti-nutrient compositions of oat grains (*Avena sativa*) cultivated in Ethiopia: implications for nutrition and mineral bioavailability // *Heliyon*. – 2021. – Vol. 7. – No. 8. e07722. DOI: 10.1016/j.heliyon.2021.e07722
15. Сумина, А.В., Полонский, В.И., Шалдаева, Т.М. Варьирование содержания макроэлементов в зерне овса и ячменя, выращенного в различных географических условиях // *Успехи современного естествознания*. – 2017. – № 12. – С. 90-95.
16. Неттевич, Э.Д., Моргунов, А.И., Максименко, М.И. Повышение эффективности отбора яровой пшеницы на стабильность, урожайность и качество зерна // *Вестник сельскохозяйственной науки*. – 1985. – № 1. – С. 66–73.
17. ГОСТ 26570-95. Корма, комбикорма, комбикормовое сырьё. Методы определения кальция. Введен 01.01.1997. – Минск: Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации. – 2003. – 14 с.
18. ГОСТ 26657-97. Корма, комбикорма, комбикормовое сырьё. Методы определения содержания фосфора. Введен 01.01.1999. – Минск: Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации. – 1999. – 9 с.
19. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Агропромиздат, 1985. – 352 с.
20. Rossielle, A.A., Hemblin J. Theoretical aspects of selection for yield in stress and non- stress environments // *Crop Science*. – 1981. – 21. – 6. – P. 27–29.
21. Хангильдин, В.В., Литвиненко, Н.А. Гомеостатичность и адаптивность сортов озимой пшеницы // *Научно-технический бюллетень Всесоюзного селекционно-генетического института*. – 1981. – № 1. – С. 8–14.

22. Шукин, Н.Н. Адаптивность и хозяйственно-биологическая оценка сортов зернофуражных культур на дерново-подзолистых почвах Нечерноземья // Инновации и продовольственная безопасность. – 2018. – № 3(21). – С. 127-137.

23. Ториков, В.Е., Мельникова, О.В., Ториков, В.В. Изменение минерального состава зерна ярового ячменя и овса в зависимости от сорта и технологий возделывания // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. – 2015. – № 3. – С. 10-15.

24. Fardet A. New hypotheses for the health-protective mechanisms of whole-grain cereals: what is beyond fibre? //Nutrition Research Reviews. – 2010. – Vol. 23. – No. 1. – P. 65-134. DOI: 10.1017/S0954422410000041

References

1. Shvachko, N.A.; Loskutov, I.G.; Semilet, T.V.; Popov, V.S.; Kovaleva, O.N.; Konarev, A.V. Bioactive Components in Oat and Barley Grain as a Promising Breeding Trend for Functional Food Production //Molecules. 2021. Vol. 26. P. 2260. DOI: 10.3390/molecules26082260

2. Polonsky, V.I., Surin, N.A., Gerasimov, S.A., Lipshin, A.G., Sumina, A.V., Zyute, S.A. Evaluation of barley samples for the content of β -glucans in grain and other valuable traits in the conditions of Eastern Siberia // Works on applied botany, genetics and breeding. - 2021. - T. 182. - Issue 1. - P. 48-58.

3. Polonsky, V.I., Surin, N.A., Gerasimov, S.A., Sumina, A.V., Lipshin, A.G., Zyute, S.A. Study of oat varieties (*Avena sativa* L.) of different geographical origin in terms of grain quality and productivity // Vavilov Journal of Genetics and Breeding. - 2019. - No. 6. - P. 683-690.

4. Polonskiy V.I., Loskutov I.G., Sumina A.V. Viological role and health benefits of antioxidant compounds in cereals //Biological Communications. 2020. Vol. 65. No. 1. P. 53–67.

5. Kazakov, E.D., Karpilenko, G.P. Biochemistry of grain and bakery products. 3rd ed. revised and additional - St. Petersburg: GIOR, 2005. - 512 p.

6. V.M. Kosolapov, V.A. Chuikov, H.K. Khudyakova, V.G. Kosolapov. Mineral elements in feed and methods of their analysis / Ugresh Printing House LLC. - 2019. - 272 p.

7. Vitamin and Mineral Requirements in Human Nutrition: World Health Organization and Food and Agriculture Organization of the United Nations. World Health Organization: Geneva, Switzerland. 2004, 362 p.

8. Allai F.M., Azad Z., Gul K., Dar B.N. Wholegrains: a review on the amino acid profile, mineral content, physicochemical, bioactive composition and health benefits //International Journal of Food Science and Technology. 2022. Vol. 57. P. 1849–1865.

9. Sumina, A.V., Polonsky, V.I. Mineral composition of barley grain grown in contrasting climatic conditions of Siberia // Animal husbandry and fodder production. - 2020. - T. 103. - No. 1. - S. 190-199. DOI: 10.33284/2658-3135-103-1-190

10. Zarubin, A.N., Konoshina, S.N., Prudnikova, E.G. Macro- and microelement composition of *Hordeum sativum* depending on the predecessors // Successes of modern science. - 2017. - V. 1. - No. 6. - S. 150 -153.

11. Jākobsone I., Zute S., Bleidere M., Kantāne I., Bartkevičs V. Macro and trace elements in barley (*Hordeum vulgare* L.) breeds in Latvia depending on variety, environment, and agricultural practice //Proceedings of the Latvian Academy of Sciences. Section B. 2018. Vol. 72. No. 2 (713). P. 54–64. DOI: 10.2478/prolas-2018-0009

12. Özcan M.M., Bağcı A.H., Dursun N., Gezgin S., Hamurcu M., Dumlupınar Z., Uslu N. Macro and Micro Element Contents of Several Oat (*Avena sativa* L.) Genotype and Variety Grains //Iranian Journal of Chemistry and Chemical Engineering. 2017. Vol. 36. No. 3. P. 73-79.

13. Jakobson I., Zute S., Bleidere M., Kantane I., Ece L., Bartkevics V. Macro and trace elements in oat cultivars bred in Latvia. //Agriculture. 2019. Vol. 106. No. 1. P. 21–28. DOI 10.13080/z-a.2019.106.003

14. Alemayehu G.F., Forsido S.F., Tola Y.B., Teshager M.A., Assegie A.A., Amare E. Proximate, mineral and anti-nutrient compositions of oat grains (*Avena sativa*) cultivated in Ethiopia: implications for nutrition and mineral bioavailability //Neliyon. 2021. Vol. 7. No. 8. e07722. DOI: 10.1016/j.heliyon.2021.e07722

15. Sumina, A.V., Polonsky, V.I., Shaldaeva, T.M. Variation of the content of macroelements in the grain of oats and barley grown in different geographical conditions // Successes of modern natural science. - 2017. - No. 12. - P. 90-95.

16. Nettevich, E.D., Morgunov, A.I., Maksimenko, M.I. Improving the efficiency of spring wheat selection for stability, productivity and grain quality. Bulletin of Agricultural Science. - 1985. - No. 1. - P. 66–73.

17. GOST 26570-95. Feed, compound feed, compound feed raw materials. Methods for determining calcium. Introduced 01/01/1997. – Minsk: Interstate Council for Standardization, Metrology and Certification. - 2003. - 14 p.

18. GOST 26657-97. Feed, compound feed, compound feed raw materials. Methods for determining the content of phosphorus. Introduced on 01/01/1999. – Minsk: Interstate Council for Standardization, Metrology and Certification. - 1999. - 9 p.

19. Armor, B.A. Methods of field experience. – M.: Agropromizdat, 1985. – 352 p.

20. Rossielle A.A., Hemblin J. Theoretical aspects of selection for yield in stress and non- stress environments //Crop Science. – 1981. – 21. – 6. – P. 27–29.

21. Khangildin, V.V., Litvinenko, N.A. Homeostaticity and adaptability of winter wheat varieties // Scientific and technical bulletin of the All-Union Breeding and Genetic Institute. - 1981. - No. 1. - P. 8–14.

22. Schukin, N.N. Adaptability and economic-biological assessment of varieties of grain forage crops on soddy-podzolic soils of the Non-Chernozem Region // Innovations and food safety. - 2018. - No. 3 (21). - P. 127-137.

23. Torikov, V.E., Melnikova, O.V., Torikov, V.V. Changes in the mineral composition of grain of spring barley and oats depending on the variety and cultivation technologies // Bulletin of the Bryansk State Agricultural Academy. - 2015. - No. 3. - P. 10-15.

24. Fardet A. New hypotheses for the health-protective mechanisms of whole-grain cereals: what is beyond fibre? //Nutrition Research Reviews. – 2010. – Vol. 23. —No. 1. – P. 65-134. DOI: 10.1017/S0954422410000041

10.52671/20790996_2023_2_92
УДК 633.16:631.811.98]:631.524.84

ВЛИЯНИЕ ПРЕПАРАТОВ РОСТА НА ПРОДУКТИВНОСТЬ СОРТОВ ОЗИМОГО ЯЧМЕНЯ

СУДЗЕРОВКАЯ Е. А., заведующая аспирантурой
ФГБНУ ФАНЦ РД, г. Махачкала

THE EFFECT OF GROWTH PREPARATIONS ON THE PRODUCTIVITY OF WINTER BARLEY VARIETIES

*SUDZEROVKAYA E. A., Head of graduate school
Federal State Budgetary Scientific Institution "Federal Agrarian Scientific Center of the Republic of Dagestan" Republic of Dagestan, Makhachkala*

Введение

Аннотация. С целью выявления адаптивного потенциала сортов озимого ячменя в орошаемых условиях равнинного Дагестана на светло-каштановых почвах заложен полевой опыт. В качестве объекта эксперимента были выбраны сорта ячменя Дагестанский золотистый (стандарт), Добрыня-3, Буран, Шторм, на фоне предварительной обработки семян регуляторами роста Альбит, Гуми, Пектин. В результате выявлено, что фотосинтетическая деятельность сортов значительно увеличилась в случае применения регуляторов роста. При этом, наибольшая эффективность отмечена на варианте с регулятором роста Альбит, где средняя урожайность зерна составила 5,57 т/га, превышение с данными контрольного варианта отмечено на уровне 15,8%. Изучаемые сорта также обеспечили достаточно высокие значения при использовании регулятора Гуми - в среднем 5,31 т/га, разница с контролем составила 10,4%. Из сортов озимого ячменя предпочтение следует давать сорту Дагестанский золотистый, где урожайность составила 5,52 т/га, что больше данных сортов Добрыня-3, Буран и Шторм, соответственно на 4,5; 9,7 и 11,7%. Наиболее приемлемые урожайные данные также были отмечены на посевах сорта Добрыня-3 – 5,28 т/га. Это выше данных сортов Буран и Шторм на 5,0 и 6,9%.

Ключевые слова: озимые культуры, ячмень, Терско-Сулакская подпровинция, сорт, Дагестанский золотистый, Добрыня-3, Буран, Шторм, регулятор роста, Альбит, Гуми, Пектин, фотосинтетическая деятельность, урожайность.

Abstract. In order to identify the adaptive potential of winter barley varieties in irrigated conditions of lowland Dagestan, field experience was laid on light chestnut soils. As the object of the experiment, the varieties of barley Dagestan golden (standard), Dobrynya -3, Buran, Storm were selected, against the background of pretreatment of seeds with growth regulators Albit, Gumi, Pectin. As a result, it was revealed that the photosynthetic activity of varieties increased significantly in the case of the use of growth regulators. At the same time, the greatest efficiency was noted on the variant with the growth regulator Albit, where the average grain yield was 5.57 t/ha, the excess with the data of the control variant was noted at the level of 15.8%. The studied varieties also provided sufficiently high values when using the Gumi regulator - an average of 5.31 t/ha, the difference with the control was 10.4%. Of the winter barley varieties, preference should be given to the Dagestan golden variety, where the yield was 5.52 t / ha, which is more than these varieties Dobrynya -3, Buran and Storm, respectively by 4.5; 9.7 and 11.7%. The most acceptable yield data were also noted on the crops of the Dobrynya-3- 5.28 t/ha variety. This is higher than these Buran and Storm varieties by 5.0 and 6.9%.

Keywords: winter crops, barley, Tersko-Sulak subprovincion, variety, Dagestan golden, Dobrynya -3, Blizzard, Storm, growth regulator, Albite, Gumi, Pectin, photosynthetic activity, yield.

Введение

Актуальность. В зерновом клине России ячмень является наиболее экологически пластичной, скороспелой, засухоустойчивой культурой [1]. Данная культура в Дагестане возделывается на площади 40 тыс. гектаров, а средняя урожайность не превышает 1,3-1,7 т/га. Поэтому Б. А. Баташева и др. считают, что для создания экологически пластичных сортов со стабильной урожайностью в контрастных почвенно-климатических условиях Дагестана актуальным является всестороннее изучение мировой коллекции ячменя с целью выделения ценного исходного материала.

Согласно данным Гимбатова А. Ш., Ибрагимовой Е. К. [2-6], данная культура располагается на второй позиции по значимости после озимой пшеницы в Республике Дагестан. За последние 5 лет площади посева ячменя составляет 30-40 тысяч га при средней урожайности 13-15 ц/га. По данным вышеуказанных авторов неразработанность основных вопросов технологии возделывания, в частности, сроков посева, норм высева семян, доз минеральных удобрений, наряду с известными причинами экономического порядка, является основной причиной низкой урожайности культуры.

По данным Министерства сельского хозяйства и продовольствия РД, в структуре площадей доля озимого ячменя в 2021 году составила 4,8, а средняя урожайность зерна в хозяйствах всех категорий – 2,31 т/га.

Дополнительным приёмом повышения продуктивности сельскохозяйственных культур, как считают многие исследователи, является включение в технологию их возделывания препаратов роста, которые оказывают положительное влияние не только на урожайность, но также и на качественные показатели продукции [7-15].

С учётом вышеизложенного, актуальным является проведение полевых исследований, направленных на совершенствование технологии возделывания сортов озимого ячменя.

Методика исследований

Наши исследования проводятся с 2020 года на светло-каштановых почвах Терско-Сулакской подпровинции Республики Дагестана по следующей схеме.

Фактор А. Сорт: Дагестанский золотистый (стандарт), Добрыня -3, Буран, Шторм.

Фактор В. Регуляторы роста: Альбит, Гуми, Пектин.

Общая площадь делянки: 50 м², учетная – 25 м². Повторность опыта – четырехкратная, размещение делянок – рендомизированное.

Предшественником озимого ячменя была выбрана озимая пшеница. Посев был проведён зерновой сеялкой СЗ - 3,6, с шириной междурядий 0,15 м.

Результаты исследований и их обобщение

Предварительные данные полевых исследований за два года показали, что применяемые препараты роста оказали положительное влияние на показатели фотосинтетической деятельности сортов ячменя. При этом, максимальные значения площади листовой поверхности и чистой продуктивности фотосинтеза отмечены на делянках с сортом Дагестанский золотистый.

В среднем по опыту на контрольном варианте урожайность сортов составила 4,81 т/га. Достаточно высокий показатель, на уровне 5,57 т/га зафиксирован на варианте с регулятором роста Альбит, что больше контрольного варианта на 15,8% (таблица).

Таблица 1 – Влияние регуляторов роста на урожайность зерна озимого ячменя (средняя за 2020- 2022 гг., т/га)

Сорт	Варианты	2020-2021	2021-2022	Средняя
Дагестанский золотистый (стандарт)	Обработка водой (контроль)	5,11	5,20	5,15
	Альбит	5,88	6,00	5,94
	Гуми	5,56	5,68	5,62
	Пектин	5,34	5,42	5,38
Добрыня -3	Обработка водой (контроль)	4,85	4,93	4,89
	Альбит	5,60	5,71	5,65
	Гуми	5,38	5,44	5,41
	Пектин	5,17	5,21	5,19
Буран	Обработка водой (контроль)	4,60	4,69	4,64
	Альбит	5,35	5,43	5,39
	Гуми	5,13	5,22	5,17
	Пектин	4,90	4,98	4,94
Шторм	Обработка водой (контроль)	4,51	4,63	4,57
	Альбит	5,22	5,38	5,30
	Гуми	5,00	5,12	5,06
	Пектин	4,79	4,86	4,82
НСР ₀₅		0,16	0,17	

Кроме того, в полевом эксперименте выявлено, что на делянках с регулятором роста Гуми средняя урожайность зерна также была достаточно высокой – на уровне 5,31 т/га. Это больше с данными варианта без применения регуляторов роста на 10,4%. Промежуточную позицию между контролем и вариантом с регулятором роста Гуми занимают

данные по регулятору роста Пектин.

Сравнительные данные урожайности показали, что на посевах сорта ячменя Дагестанский золотистый была достигнута максимальная продуктивность – 5,52 т/га, разница с данными сорта Добрыня-3 составила 4,5%, а по сравнению с сортами Буран и Шторм – 9,7 и 11,7%.

На посевах сорта Добрыня-3 также была достигнута наибольшая урожайность зерна, на уровне 5,28 т/га, что выше сорта данных сортов Буран и Шторм на 5,0 и 6,9% соответственно.

Заключение

Подводя итог вышеизложенному, можно

отметить, что предварительные данные полевого эксперимента указывают на эффективность посева сорта Дагестанский золотистый на фоне предпосевной обработки семян регулятором роста Альбит.

Список литературы

1. Баташева, Б. А. Перспективные направления селекции ячменя в Дагестане / Б. А. Баташева и др. // Проблемы развития АПК региона. - 2020. - №3(43). - С. 17-22
2. Гимбатов, А.Ш. Ресурсосберегающие приемы повышения урожайности и качества зерна новых сортов озимого ячменя в орошаемых условиях Дагестана / А. Ш. Гимбатов, Е. К. Ибрагимова // Безопасность и экология технологических процессов и производств: материалы Всероссийской научно-практической конференции. – Дон. ГАУ, пос. Персиановка, 2005. - С. 44-46.
3. Гимбатов, А.Ш. Продуктивность нового сорта озимого ячменя пивоваренного типа Дагестанский золотистый, в зависимости от предшественников / А. Ш. Гимбатов, Е. К. Ибрагимова // Основные проблемы и перспективы устойчивого развития сельскохозяйственного производства: материалы международной научно-практической конференции, посвященной 80-летию профессора М. М. Джамбулатова. – Махачкала, 2006. - С. 201-202.
4. Гимбатов, А.Ш. Озимый ячмень - культура высоких возможностей освоения природных экосистем Дагестана / А. Ш. Гимбатов, Е. К. Ибрагимова // Почвы аридных регионов и их динамика и продуктивность в условиях опустынивания: материалы 20 Всероссийской научно-практической конференции. – ДНЦ РАН ПИБР. - М., 2007. - С. 67-68.
5. Гимбатов, А.Ш. Некоторые приемы повышения урожайности и качества зерна нового сорта озимого ячменя Дагестанский золотистый / А. Ш. Гимбатов, А. Ю. Герейханова, Е. К. Ибрагимова // Проблемы и перспективы реализации национального проекта в АПК РД: материалы Межрегиональной научно-практической конференции, посвященной 70-летию факультета агротехнологии и товароведения ФГОУ ВПО ДГСХА. – Махачкала, 2007. – С. 29-30.
6. Гимбатов, А.Ш. Совершенствование приемов повышения урожайности и качества зерна нового сорта озимого ячменя в орошаемых условиях Дагестана / А. Ш. Гимбатов, Е. К. Ибрагимова // Зерновое хозяйство. – 2007. – №7. – С. 18- 19.
7. Костин, В.И. Биохимический состав зерна озимого ячменя в зависимости от минеральных удобрений и факторов воздействия на семена / В.И. Костин, О.Г. Музурова, Ю.В. Шуреков // Энергосберегающие технологии в растениеводстве: материалы Всероссийской научно-практической конференции. – Пенза, 2005. - С. 64-66.
8. Костин, В.И. Содержание тяжелых металлов в зерне озимого ячменя под действием природных росторегуляторов / В.И. Костин, О.Г. Музурова, Ю.В. Шуреков // Агрэкологические проблемы сельскохозяйственного производства: материалы Всероссийской научно-практической конференции. – Пенза, 2006. - С.82-83.
9. Костин, В.И. Влияние природных росторегуляторов на структуру урожайности озимого ячменя сорта Волжский Первый / В.И. Костин, Ю.В. Шуреков // Актуальные вопросы аграрной науки и образования», посвященной 65-летию Ульяновской ГСХА: материалы Международной научно-практической конференции. – Ульяновск, 2008. - Т.1. - С.82-84.
10. Костин, В.И. Динамика структуры урожайности озимого ячменя сорта Волжский Первый под влиянием природных росторегуляторов / В. И. Костин, Ю.В. Шуреков // Образование, наука, практика: инновационный аспект: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной памяти профессора Александра Федоровича Блино-хватова. – Пенза, 2008. - С.89-91.
11. Нишанова, М.Н. Экологическая эффективность применения природных фиторегуляторов при возделывании озимого ячменя / М.Н. Нишанова, Ю.В. Шуреков, О.В. Костин // Проблемы безопасности жизнедеятельности и промышленной экологии: сборник научных трудов. – Ульяновск, 2007. - С.60-61.
12. Шуреков, Ю.В. Влияние регуляторов роста на накопление криозащитных соединений в осенне-зимний период / Ю.В. Шуреков // Использование инновационных технологий для решения проблем АПК в современных условиях: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 65-летию Волгоградской государственной сельскохозяйственной академии. – Волгоград, 2009. - С.46-50.
13. Шуреков, Ю.В. Динамика показателей качества озимого ячменя сорта Волжский Первый / Ю.В. Шуреков // Инновации сегодня: образование, наука, производство», посвященной 70 — летию доктора сельскохозяйственных наук, профессора, Заслуженного работника высшей школы РФ, Владимира Ильича Костина: материалы Международной научно-практической конференции. – Ульяновск, 2009. - С. 197-199.
14. Шуреков, Ю.В. Качество озимого ячменя при использовании природных росторегуляторов / Ю.В. Шуреков, О.В. Костин, В. И. Костин // Плодородие. – 2009. - №2 (47). - С. 19-20.
15. Шуреков, Ю.В. Использование природных росторегуляторов для повышения зимостойкости озимого ячменя / Шуреков Ю.В., О. В. Костин // Известия ОГАУ. - 2009. - №3 (23). - С. 25-27.

References

1. *Batasheva, B. A. Promising areas of barley breeding in Dagestan / B. A. Batasheva et al. // Problems of development of the agro-industrial complex of the region. - 2020. - No. 3 (43). - pp. 17-22*
2. *Gimatov, A.Sh. Resource-saving methods for increasing the yield and quality of grain of new varieties of winter barley in irrigated conditions of Dagestan / A. Sh. - Don. GAU, pos. Persianovka, 2005. - S. 44-46.*

3. Gimbatov, A.Sh. Productivity of a new variety of winter barley of the brewing type Dagestan golden, depending on its predecessors / A. Sh. M. Dzhambulatova. - Makhachkala, 2006. - S. 201-202.
4. Gimbatov, A.Sh. Winter barley - a culture of high opportunities for the development of natural ecosystems of Dagestan / A. Sh. Gimbatov, E. K. Ibragimova // Soils of arid regions and their dynamics and productivity under desertification: materials of the 20th All-Russian Scientific and Practical Conference. – DSC RAS PIBR. - M., 2007. - S. 67-68.
5. Gimbatov, A.Sh. Some methods of increasing the yield and quality of grain of a new variety of winter barley Dagestansky golden / A. Sh. dedicated to the 70th anniversary of the Faculty of Agrotechnology and Commodity Science FGOU VPO DGSHA. - Makhachkala, 2007. - S. 29-30.
6. Gimbatov, A.Sh. Improving methods for increasing the yield and quality of grain of a new variety of winter barley under irrigated conditions of Dagestan / A. Sh. Gimbatov, E. K. Ibragimova // Grain Economy. - 2007. - No. 7. - P. 18-19.
7. Kostin, V.I. Biochemical composition of winter barley grain depending on mineral fertilizers and factors affecting seeds / V.I. Kostin, O.G. Muzurova, Yu.V. Shurekov // Energy-saving technologies in crop production: materials of the All-Russian Scientific and Practical Conference. - Penza, 2005. - S. 64-66.
8. Kostin, V.I. The content of heavy metals in the grain of winter barley under the influence of natural growth regulators / V.I. Kostin, O.G. Muzurova, Yu.V. Shurekov // Agroecological problems of agricultural production: materials of the All-Russian Scientific and Practical Conference. - Penza, 2006. - P.82-83.
9. Kostin, V.I. Influence of natural growth regulators on the yield structure of winter barley cv. Volzhskiy Pervyy / V.I. Kostin, Yu.V. Shurekov // Topical issues of agrarian science and education", dedicated to the 65th anniversary of the Ulyanovsk State Agricultural Academy: materials of the International Scientific and Practical Conference. - Ulyanovsk, 2008. - V.1. - P.82-84.
10. Kostin, V.I. Dynamics of the yield structure of winter barley variety Volzhskiy Pervyy under the influence of natural growth regulators / V.I. Kostin, Yu.V. Shurekov // Education, Science, Practice: Innovative Aspect: Proceedings of the International Scientific and Practical Conference Dedicated to the Memory of Professor Alexander Fedorovich Blinohvatov. - Penza, 2008. - P.89-91.
11. Nishanova, M.N. Ecological efficiency of the use of natural phytohormones in the cultivation of winter barley / M.N. Nishanova, Yu.V. Shurekov, O.V. Kostin // Problems of life safety and industrial ecology: a collection of scientific papers. - Ulyanovsk, 2007. - P.60-61.
12. Shurekov Yu.V. Influence of growth regulators on the accumulation of cryoprotective compounds in the autumn-winter period / Yu.V. Shurekov // The use of innovative technologies to solve the problems of the agro-industrial complex in modern conditions: materials of the International scientific and practical conference dedicated to the 65th anniversary of the Volgograd State Agricultural Academy. - Volgograd, 2009. - P.46-50.
13. Shurekov, Yu.V. Dynamics of quality indicators of winter barley variety Volzhskiy Pervyy / Yu.V. Shurekov // Innovations today: education, science, production", dedicated to the 70th anniversary of the Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Honored Worker of the Higher School of the Russian Federation, Vladimir Ilyich Kostin: materials of the International Scientific and Practical Conference. - Ulyanovsk, 2009. - S. 197-199.
14. Shurekov Yu.V. The quality of winter barley using natural growth regulators / Yu.V. Shurekov, O.V. Kostin, V.I. Kostin // Fertility. - 2009. - No. 2 (47). - S. 19-20.
15. Shurekov Yu.V. The use of natural growth regulators to increase the winter hardiness of winter barley / Shurekov Yu.V., O.V. Kostin // Izvestiya OGAU. - 2009. - No. 3 (23). - S. 25 Nishanova, Yu.V. Shurekov, O.V. Kostin // Collection of scientific papers "Problems of life safety and industrial ecology". - Ulyanovsk. -2007. - pp.60-61.

10.52671/20790996_2023_2_95

УДК 338.439.4: 634.8

АНАЛИЗ РЕЗЕРВОВ ОБЪЕМА ПРОИЗВОДСТВА И ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВИНОГРАДАРЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ В РЕСПУБЛИКЕ ДАГЕСТАН

САЛИХОВ Р.М.¹, канд. экон. наук

УМАЛАТОВ К.А.², канд. экон. наук, доцент

¹ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр Республики Дагестан», г.Махачкала

²ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, г. Махачкала

ANALYSIS OF THE OUTPUT RESERVES AND INCREASING THE EFFICIENCY OF VITICULTURAL PRODUCTS IN THE REPUBLIC OF DAGESTAN

SALIKHOV R.M.¹, канд. экон. наук

UMALATOV K.A.², канд. экон. наук, доцент

¹ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр Республики Дагестан», г.Махачкала

²ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, г. Махачкала

Аннотация. Виноградарство в республике Дагестан имеет свою интересную историю. На протяжении многих веков оно оказывало огромное влияние на все стороны экономической и социальной сферы жизни, а виноделие стало одной из бюджетообразующих отраслей. На сегодняшний день виноградарство является одной из главных отраслей сельского хозяйства Дагестана, от которой во многом зависит социально – экономическое благополучие сельских территорий, отдельных районов и хозяйств, занимающихся его производством. Кроме

того, это высокоинтенсивная и доходная отрасль, занимающая важное место в национальной экономике. Отрасль развивалась быстрыми темпами до середины 80 годов прошлого столетия, площадь под культурой занимала более 71 тысячу гектар, ежегодно закладывались 3,6 тысяч гектар новых насаждений. Мерами, принятыми государством отрасль начала постепенно восстанавливать свои утраченные позиции и уже в 2021 году общая площадь виноградников в республике составляла 26,3 тысяч гектар, из которых 22,4 тысяч гектар в плодоносящем возрасте. Республика вот уже десять лет подряд занимает лидирующие позиции в производстве этой культуры, а в 2020 году стала первой в валовом сборе ягоды, опередив Краснодарский край. Из года в год растет количество высаженных виноградников, ежегодно в республике закладываются 500-600 гектар молодых саженцев, большая половина из которых в весеннюю закладку и все это стало возможным благодаря государственному субсидированию затрат на посадку и уход за культурой. В статье рассмотрены основные факторы, формирующие эффективность продукции виноградарства. Роль личных подсобных хозяйств республики в насыщении рынка винограда столовыми сортами, и в самообеспечении Дагестана продукцией виноградарства. При анализе применены статистические методы исследования аграрной экономики, аргументированы факторы влияния на результативность производства и реализации виноградарческой продукции. Выявлены резервы роста объемов производства, повышения его эффективности и реализации винограда.

Ключевые слова: организационно-правовые формы, себестоимость продукции, урожайность виноградарства, субсидирование государством, спрос на технические сорта, налоговое регулирование, отечественные производители, производство по полному циклу, переработка сырья, импорт и экспорт винограда, цена продукции.

***Annotation.** In the Republic of Dagestan viticulture has its own interesting history. For many centuries, it has had a huge impact on all aspects of the economic and social spheres of life, and winemaking has become one of the budget-forming industries. And today viticulture is one of the main branches of agriculture in Dagestan, and the socio-economic well-being of rural territories, individual districts and farms engaged in its production largely depends on it. The industry developed rapidly until the mid of 80s of the last century, the area under the culture occupied more than 71 thousand hectares, 3,6 thousand hectares of new plantings were laid annually. Thanks to the measures taken by the state, the industry began to gradually restore its lost positions and in 2021 the total area of vineyards in the republic amounted to 26,3 thousand hectares, among which 22,4 thousand hectares in fruiting age. The republic has been a leader in the production of this crop for ten years, and in 2020 it became the first in the gross berry harvest, ahead of the Krasnodar Territory. The number of planted vineyards is growing from year to year, 500-600 hectares of young seedlings were planted in the republic in the same year, half of which were laid in the spring, and all this became possible thanks to state subsidization of the costs of planting and caring for the crop. The role of personal subsidiary farms in market saturation with high-quality grapes of table varieties, in self-sufficiency of Dagestan with viticulture products. The article considers the main factors forming the effectiveness of viticulture products. In the analysis, statistical methods of research of the agrarian economy are applied, the factors of influence on the effectiveness of production and sale of viticultural products are reasoned. The results of the study presented in the paper allowed us to establish the degree of influence of fertilizer application on yield.*

Keywords: organizational and legal forms, production cost, vineyard yield, state subsidies, demand for technical varieties, tax regulation, domestic producers, full-cycle production, processing of raw materials, import and export of grapes, the price of products.

Введение Почвенно-климатические условия республики, наличие орошаемых земель на равнине, богарные земли склон в предгорьях способствовали развитию отрасли виноградарства. Как виноградарство, так и виноделие региона развивалось быстрыми темпами до 1985 года, тогда валовый сбор ягоды достигал более 300 тысяч тонн.

Резкий спад производства начался с середины 80-х годов прошлого столетия в связи с политикой государства. Такая политика привела к масштабным сокращениям площадей, занятых этой культурой, помимо выкорчевывания взрослых виноградников винных сортов под «раздачу» попали и молодые насаждения, в том числе и столовых сортов.

До 2000 года эта отрасль в республике держалась в основном на энтузиазме самих производителей, находивших сбыт продукции самостоятельно, так как переработчики сырья использовали в основном импортные виноматериалы.

Отрасль нуждалась в государственной поддержке, но оставалась без должного его внимания.

Среди мер государственного регулирования отрасли важнейшими явились, начавшиеся с 2002 года и далее национальные проекты и программы развития виноградарства.

Так в 2006 году был принят и реализован Национальный проект «Развитие АПК». Государственная программа «Развитие сельского хозяйства и регулирование рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2008-2012гг» [1], которая была продлена до 2019г. включительно, Федеральный Закон «О виноградарстве и виноделии Российской Федерации» 2019г [2].

Эти Программы и Законы послужили мощным стимулом к ускоренному развитию данной отрасли (рис.1).

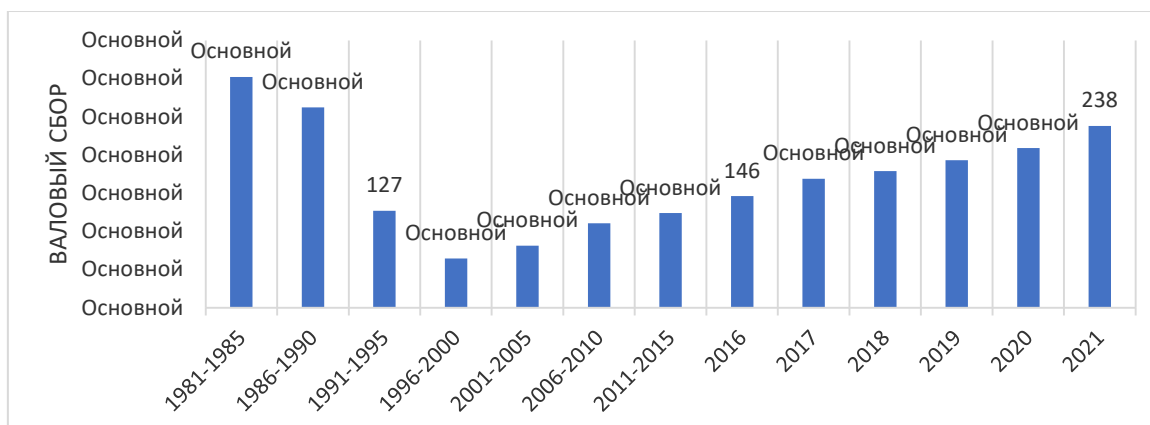


Рисунок 1 - Динамика производства винограда за 1981-2020 гг. тысяч тонн.

Но и сегодня производство винограда и виноматериалов не достигло показателей 80-х годов прошлого столетия, несмотря на рост урожайности культуры с 64 ц/га в 2005 до 106,2 ц/га в 2021 году в

среднем по республике.

Методы. При написании статьи использовались методы системного анализа и статистические.

Результаты и их обсуждения

Таблица 2 - Валовый сбор винограда в хозяйствах разных организационно- правовых форм за 2010 – 2021 гг. тысяч тонн

Показатели	2010	2015	2017	2018	2019	2020	2021
Сельскохозяйственные организации	62,7	60,0	81,0	87,4	102,4	123,6	138,5
Личные подсобные хозяйства	60,3	74,3	77,7	78,1	74,6	61,8	63,2
Крестьянско – фермерские хозяйства	4,9	9,8	13,8	12,8	16,2	23,5	36,2

Из таблицы 2 видно, что валовые сборы винограда разнятся по хозяйствам различных организационно–правовых форм. За десять лет наблюдается рост производства в сельскохозяйственных предприятиях более, чем в два раза [5]. Увеличение производства в пять и более раз наблюдается в Крестьянско-фермерских хозяйствах. Рост производства в этих формах хозяйствования обусловлен государственной финансовой поддержкой.

Лидерами по производству винограда сегодня в республике являются Дербентский район, где при урожайности в 117,8 ц/га в 2021 году собрали 736496 центнеров солнечной ягоды, что на 73482 центнера больше ,чем в 2020 году , доля производства в личных подсобных хозяйствах этого района ежегодно составляет около 20%, в 2021 году они собрали 141000 центнеров винограда, при том, что крестьянско-фермерские хозяйства всего 1830 центнеров, Каякентский район республики вышел с валовым сбором в 2021 году в 328076 центнера при урожайности в 97,9 ц/га., личные подсобные хозяйства района произвели 94660 центнеров винограда или 29% от общего сбора в районе, что в два раза больше, чем производство в крестьянско-фермерских хозяйствах. В целом по республике хозяйства населения производят более четверти всей

продукции.

Сегодня все агротехнические мероприятия по посадке, уходу и уборке винограда в регионе субсидируются государством от 70 до 80 % затрат [4]. Что касается личных подсобных хозяйств, то за последние десять лет в них не наблюдается заметного роста производства продукции, но при всей своей изолированности от государственных программ финансирования они вносят весомый вклад в производство винограда.

В 2020 году республика имела орошаемых виноградников в хозяйстве всех категорий, кроме личных подсобных хозяйств населения – 15,6 тысяч гектар, площадь насаждений под капельным орошением составляла всего 2862 гектара, что очень мало [8]. К сожалению, большинство хозяйств и год спустя сажают эту культуру хозяйственным способом, что составляет 70% от их общих затрат.

С 2020 г в республике возрос спрос на технические сорта винограда, что связано со вступившим в силу Федерального закона «О виноградарстве и виноделии Российской Федерации» 2019 года. Новый закон вступил в силу с 26 июля 2020 года. Он, в частности, предусматривает запрет на использование импортного виноматериала при производстве российского вина [9]. Также в нем предусмотрено налоговое регулирование

отечественных производителей вин и коньяков, производящих продукцию по полному циклу.

Что касается производства по полному циклу, то такими возможностями в республике обладают всего два из тринадцати крупных и средних перерабатывающих предприятий, это ОАО Дербентский завод игристых вин (ДЗИВ) и

Кизлярский коньячный завод.

В 2021 году в республике отправлено на переработку 150 тысяч тонн сырья, что больше на 5 тысяч тонн, по сравнению с 2020 годом. Было реализовано в свежем виде 68 тысяч тонн винограда, из которых 60 тысяч тонн составили столовые сорта, собранные с 6 тысяч гектар [10].

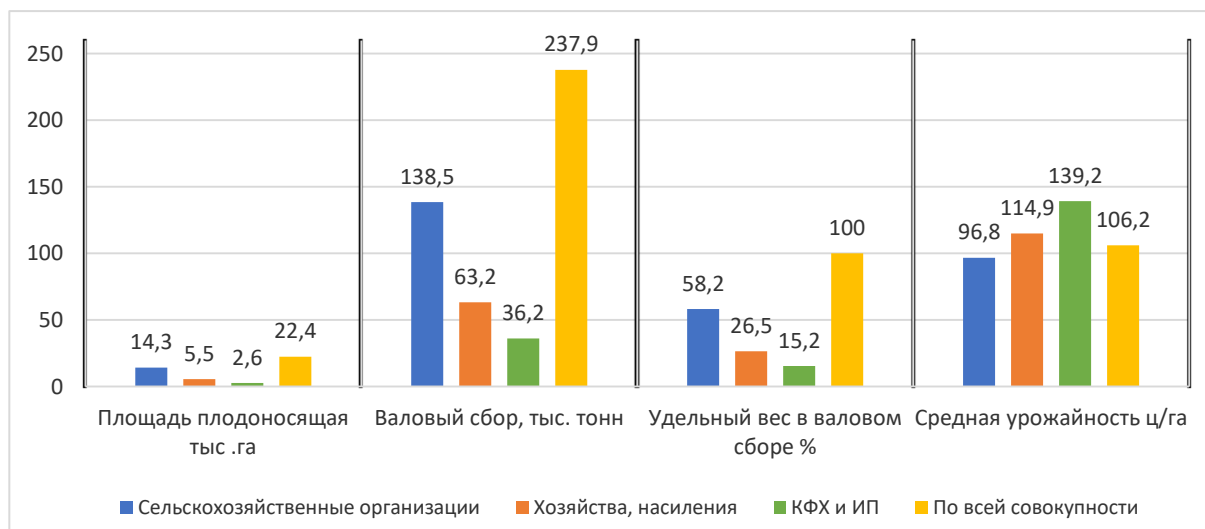


График 1 - Показатели по хозяйствам разных организационно – правовых форм за 2021 г.

Что касается закупочной цены переработчиков винограда, сегодня она варьируется от 18 до 28 рублей за 1 кг в зависимости от качества винограда, содержания сахара.

А увеличение сахара в ягоде предполагает расходы из-за дополнительных агротехнологических мероприятий в следствии чего растут издержки производства. [3] Поэтому, сдать на переработку выращенное сырье могут не все производители, в основном это крупные, специализированные хозяйства.

Что касается индивидуальных предпринимателей и личных подсобных хозяйств населения, то они выращивают в основном столовые сорта винограда. Произведенные хозяйствами населения технические сорта винограда, не могут быть сданы сегодня на переработку крупным заводам и комбинатам по многим причинам: вес сырья одной партии должен быть не менее 50 тонн; качество сырья для переработки должно соответствовать требованиям переработчиков; низкая цена.

Из графика 1 видно, что урожайность культуры в 2021 г. в хозяйствах населения составила 114,9 ц/га и для валового сбора в 5000 центнеров необходимо иметь плодоносящую площадь более 40 гектар в среднем на одно хозяйство, что представляется не реальным для личных подсобных хозяйств республики [7]. В этой связи поставщиками сырья для переработки остаются крупные сельскохозяйственные предприятия, крестьянско-фермерские хозяйства и сами коньячные и винные комбинаты, имеющие в аренде и в собственности более 2500 гектар

орошаемых виноградников в республике, перерабатывая собственное сырье. Что касемо цены на сырье, принимаемое переработчиками, она несравненно мала со стоимостью винных сортов винограда, реализуемых на продовольственном рынке республики, и это зачастую ставит производителей винограда не в выгодные условия, а иногда и не покрывает всех затрат.

Такое же положение и со столовыми сортами винограда, где производитель вынужден реализовывать продукцию с мест производства посреднику за 30–35 рублей за 1 килограмм отборного столового винограда или вывозить продукцию за пределы республики, в частности в Ростовскую область, Ставропольский и Краснодарский края, где из-за погодных условий в 2021 году не удалось достичь планируемых результатов.

Если в республике Дагестан средняя стоимость 1 килограмма винограда столовых сортов в летний и осенний сезоны 2021 года варьировалась от 50 до 100 рублей за килограмм, в зависимости от сорта и срока созревания, то в Краснодарском крае из-за погодной стихии в 2021 году цена на такой виноград поднялась выше 100 рублей за 1 килограмм. И естественно этот рынок будет заполняться продукцией из других регионов, что и предприняли фермеры и личные подсобные хозяйства Дагестана, не найдя площадки сбыта своей продукции в республике.

Несмотря на увеличивающийся из года в год валовой сбор винограда, качество винограда

технических сортов желает быть лучше. По этой причине флагман коньячного производства России Кизлярский коньячный завод, имея два отделения первичной переработки в южной провинции Дагестана, тем не менее закупает недостающее сырье в Чеченской республике и Ставропольском крае.

Сегодня руководителей перерабатывающих предприятий республики тревожит повышение цены на сырье, и они всячески стараются удержать устоявшуюся стоимостную линейку. В свою очередь производители ищут выгодный по цене рынок сбыта. И в 2021 году была достигнута договоренность между ними, по которой винзаводы и коньячные комбинаты дают заказ на посадку определенных сортов винограда и оговаривают закупочную цену сырья с фермерскими хозяйствами. Такая договоренность стимулирует производство, ведет к снижению затрат на единицу продукции применением интенсивных технологий. И эти договоренности имеют долгосрочную основу. К большому сожалению, таких договоренностей нет с владельцами личных подсобных хозяйств, производящих более 60 тысяч тонн винограда в республике.

Если говорить о посадочном материале, то уже сегодня необходимо думать о замене импортного материала отечественным. Питомниководческие организации республики сегодня используют более 40 % привозного материала, в основном из Балканских стран. И пора уже задуматься о полной замене их местными сортами, отвечающим требованиям стандартов.

Что касается ввоза в Российскую Федерацию винограда из ближнего зарубежья, то он осуществляется такими странами, как Азербайджан, доля которого – 4 тысяч тонн, Иран – 2,12 тысяч тонн и Турция доля которой – 101,8 тысяч тонн [6], шестая часть которых проходит через Дагестанскую сухопутную границу, но ассортимент их продукции не присутствует на продовольственных рынках республики, а значит и не воздействует на его конъюнктуру.

Выводы: Развитие отрасли и производство качественной продукции для республики – вопросы, обуславливающие взаимосвязь экономических и политических составляющих национальной экономики региона.

Сегодня республика Дагестан вполне может обеспечить потребность населения в данной продукции, а именно столовыми сортами винограда. Только за счет продукции личных подсобных хозяйств республики перекрывается рекомендуемая норма потребления винограда, более чем в 2 раза.

На наш взгляд сегодня настала необходимость вовлечения малых форм хозяйствования данной отрасли, в частности личных подсобных хозяйств в интегрированную систему с крупными и средними производителями винограда, что приведет к еще большему повышению урожайности и качества сырья, к увеличению ассортимента продукции в этих хозяйствах. Сегодня они не могут организовывать ассоциации по объективным причинам, значит не в состоянии пользоваться услугами льготного кредитования, субсидированием со стороны государства части затрат на посадку и уход за виноградниками, пользуются в основном корнесобственными саженцами со своих насаждений 3-5 сортов, не приобретая посадочный материал с различными сроками созревания в питомниках.

Не смотря на это, показатели продуктивности в этих хозяйствах свидетельствуют о необходимости вовлечения их в кооперацию с крупными производителями на основе договоров. Сегодня такие договоренности между некоторыми хозяйствами населения и крупными производителями винограда в республике есть, но их единицы и они не официальные, а значит бессистемны, что не дает гарантию в их реализации.

На наш взгляд необходимо учесть все нюансы, касающиеся учета затрат в личных подсобных хозяйствах населения и регулирования части их налогов с целью заинтересованности малых форм хозяйствования в интеграционных отношениях между ними и крупными производителями, в том числе и перерабатывающими предприятиями.

В итоге, к резервам роста объемов производства и повышения качества продукции виноградарства в республике можно отнести:

- увеличение сети предприятий первичной переработки и хранения (факторы получения добавленной стоимости, регулируемости цен);
- увеличение доли качественного столового винограда с различными сроками созревания;
- расширение площадей культуры и рост урожайности;
- применение прогрессивных методов, закладки и выращивания данной культуры;
- увеличения количества питомников по производству отечественного посадочного материала;
- вовлечение производителей винограда (фермерских хозяйств и хозяйств населения) в систему потребительской кооперации.
- организация в республике новых рынков сбыта продукции по принципу «поле – прилавок» в сезон урожая для личных подсобных хозяйств и индивидуальных предпринимателей.

Список литературы

1. Национальный проект «Развитие АПК». Государственная программа «Развитие сельского хозяйства и регулирование рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2008-2012гг».
2. ФЗ «О виноградарстве и виноделии Российской Федерации». 27 декабря 2019г.
3. Раджабов С.Д. Дербентский район – виноградный цех Дагестана. / ГНУ Дагестанская селекционная опытная станция виноградарства и овощеводства. Махачкала. 2008. С.90-91.
4. Салихов Р.М., Умалатов К.А., Алиева П.И., Ибрагимов А.Н. - «Экономико-статистический анализ факторов эффективности виноградарства». // Ж. «Известия Дагестанского ГАУ». Выпуск 2(6). -С.89-95. -2020.

5. Яхьяев Г. Состояние и основные направления развития виноградарства Республике Дагестан. // «Международный научно-исследовательский журнал» №4 (106). Часть 4. С.195-199. апрель.2021г.
6. Статистика внешней торговли России. Импорт винограда свежего в Россию. URL: <https://statimex.ru/statistic/080610/import/201807-202007/world/RU/?> (дата обращения 14.05.2021).
7. Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Дагестан. URL: <http://mcxrd.ru/news/item/8257> (дата обращения 12.03.2022).
8. Дагестан вышел на первое место в России по сбору винограда в 2020 году. URL: https://riadagestan.ru/news/selskoe_khozyaystvo/dagestan_vyshel_na_pervoe_mesto_v_rossii_po_sboru_vinograda_v_2020_godu/ (дата обращения 10.03.22).
9. Виноград для производства вина подорожает в РФ минимум на 30% URL: <https://www.interfax.ru/business/785484> (дата обращения 10.03.2022).
10. Хозяйства Дагестана направили на переработку в регионы России около 9 тысяч тонн винограда. URL: <https://finance.rambler.ru/economics/47488570-hozyaystva-dagestana-napravili-na-pererabotku-v-regiony-rossii-okolo-9-tys-tonn-vinograda/> (дата обращения: 17.01.2022).

References

1. *National project "Agro-industrial Complex Development". The State program "Development of agriculture and regulation of agricultural products, raw materials and food markets for 2008-2012".*
2. *Federal Law "On Viticulture and Winemaking of the Russian Federation". December 27, 2019*
3. *Radzhabov S.D. Derbent district – Dagestan grape workshop. / SSRI Dagestan breeding experimental station of viticulture and vegetable growing. Makhachkala. 2008. pp.90-91.*
4. *Salikhov R.M., Umalotov K.A., Aliyeva P.I., Ibragimov A.N. - "Economic and statistical analysis of viticulture efficiency factors". // J. "Izvestiya Dagestanskogo SAU". Issue 2(6). -pp.89-95. -2020.*
5. *Yahyaev G. The state and main directions of viticulture development in the Republic of Dagestan. // "International Scientific Research Journal" No. 4 (106). Part 4. pp.195-199. april.2021.*
6. *Statistics of Russia's foreign trade. Import of fresh grapes to Russia. URL: https://statimex.ru/statistic/080610/import/201807-202007/world/RU /? (accessed 14.05.2021).*
7. *Ministry of Agriculture and Food of the Republic of Dagestan. URL: http://mcxrd.ru/news/item/8257 (accessed 12.03.2022).*
8. *Dagestan came out on top in Russia for grape harvest in 2020. URL: https://riadagestan.ru/news/selskoe_khozyaystvo/dagestan_vyshel_na_pervoe_mesto_v_rossii_po_sboru_vinograda_v_2020_godu / (accessed 10.03.22).*
9. *In Russia grapes for wine production will rise in price by at least 30% URL: https://www.interfax.ru/business/785484 (accessed 10.03.2022).*
10. *Dagestan farms have sent about 9 thousand tons of grapes to the regions of Russia for processing. URL: https://finance.rambler.ru/economics/47488570-hozyaystva-dagestana-napravili-na-pererabotku-v-regiony-rossii-okolo-9-tys-tonn-vinograda / (accessed: 17.01.2022).*

10.52671/20790996_2023_2_100

УДК 630. 31: 582.475.4 (470.67)

РЕЗУЛЬТАТЫ ИНТРОДУКЦИИ КЕДРА СИБИРСКОГО И ДРУГИХ ДРЕВЕСНЫХ ХВОЙНЫХ ПОРОД НА БАЗЕ ГОРНОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА ДНЦ РАН

ХУСЕЙНОВ Р. А.¹ канд. с.-х. наук, доцент
ЗАЛИБЕКОВ М. Д.² канд. биол. наук, старший научный сотрудник
ГАДЖИЕВА А. М.³ канд. с.-х. наук, доцент
¹ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, г. Махачкала
²Горный ботанический сад ДНЦ РАН
³ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, г. Махачкала

RESULTS OF INTRODUCTION OF CEDAR OF SIBERIAN AND OTHER CONIFEROUS WOODS ON THE BASIS OF MOUNTAIN BOTANICAL GARDEN DNC RAS

KHUSEINOV R. A.¹ *Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor*
ZALIBEKOV M. D.² *Candidate of Biological Sciences, Senior Researcher*
HAJIYEVA A. M.³ *Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor*
¹*FSBEI HE Dagestan GAU, Makhachkala*
²*Mountain botanical garden DNC RAS*
³*FSBEI HE Dagestan GAU, t. Makhachkala*

Аннотация. Определены таксационные характеристики хвойных древесных растений разного возраста и их жизненное состояние, а также некоторые морфометрические показатели семян кедра сибирского (*Pinus sibirica* Du Tour) в условиях интродукции на базе горного ботанического сада ДНЦ РАН в лесорастительных

условиях горного Дагестана на высоте 1700 метров над уровнем моря.

Предварительные результаты интродукции, таких видов как: Сосна веймутова, Сосна красная, Сосна черная. Лиственница сибирская и Сосна кедровая сибирская по жизненному состоянию и таксационным характеристикам чувствуют себя здесь хорошо и испытания могут быть продолжены и можно считать успешными. Эти параметры особо сильно не отличаются от показателей характерных для типичных показателей, характерных для природных и интродукционных популяций.

Ключевые слова: сосна кедровая сибирская, интродукция, таксационные характеристики, Горный ботанический сад ДНЦ РАН, горный Дагестан, Гунибское лесничество, Экспериментальная база, Гунибское плато.

Abstract. The taxational characteristics of various coniferous tree introducers of different ages and their vital condition, as well as some morphometric indicators of Siberian cedar seeds (*Pinus sibirica* Du Tour) under the conditions of introduction on the basis of the DNC RAS Mountain Botanical Garden in the forest-growing conditions of mountainous Dagestan at an altitude of 1700 meters above sea level were determined.

Preliminary results of the introduction of such species as: Weymouth pine, red pine, black pine. Siberian larch and Siberian cedar pine are doing well here in terms of their vital condition and tax characteristics, and the tests can be continued and can be considered successful. These parameters do not differ much from the indicators characteristic of typical indicators characteristic of natural and introduced populations.

Key words: Siberian cedar pine, introduction, taxation characteristics, Mountain Botanical Garden of the DNC RAS, mountain Dagestan, Gunib forestry.

Введение

Изучением хвойных пород и обогащению коллекции древесных растений в Горном ботаническом саду (ГорБС) начато относительно недавно (1992 г.). Интродукционные работы проводятся на экспериментальной базе ГорБС, расположенной на высоте 1700 м над уровнем моря (Гунибское плато). Первые участки были небольшие до 1000 м², из *Сосны черной* (*Pinus nigra* J.F. Arnold), в последующие годы из *сосны сибирской* (*Pinus sibirica* Du Tour), которые сеяли в лунки, семенами, полученными из разных ботанических садов России, ближнего и дальнего зарубежья. Последующие года были выращены из семян: *сосна смолистая или красная* (*Pinus resinosa* Sol. ex Aiton), *сосна веймутова* (*Pinus strobus* L.) и *лиственница сибирская* (*Larix sibirica* Ledeb.).

Первые результаты о состоянии хвойных интродуцированных в ГорБС *с. черной* и *с. Сибирской-кедровой* были изложены нами в 2000 году. Тогда возраст культур *с. сибирской* составлял 13 лет, а в 2021 году это вид на 34 год своего развития перешел в репродуктивный возрастной период, где дали небольшой урожай, до 10 шт. шишек, максимальное количество которых было обнаружено только на одном дереве, а на других деревьях по 1-2 шт.

Целью наших исследований было рассмотреть жизненное состояние *с. сибирской* по его таксационным характеристикам, а также по биометрическим показателям семян и шишек. Сделать сравнительный анализ с параметрами кедровых насаждений из других регионов России. Тем самым оценить возможность обоснования в перспективности распространения *с. сибирской* и других древесных хвойных растений в лесорастительных условиях Горного Дагестана.

В задачу наших исследований входило определение состояния культур по их таксационным показателям и по урожаю кедровых семян и шишек, а

также провести измерения биометрических показателей шишек и семян кедра сибирского.

Объекты и методы

Род *Pinus* L. в флоре Республики Дагестан из хвойных видов аборигеном является 1 вид - *Pinus kochiana* Klotzsch (*крючковатая, Сосновского*). Растет на северных склонах в горной лесорастительной зоне, (300-2500 м н.у.м.) в равнинных и предгорных условиях редко встречается.

Экспериментальная база Горного ботанического сада расположена на высоте 1700 метров над уровнем моря и занимает до 30 га площади бывшей территории лесного фонда Гунибского лесничества и соответственно граничит с его лесным фондом, где произрастают разные виды древесных растений.

Климатические показатели Гунибского плато характеризуются как континентальные. При средней годовой сумме осадков 680 мм годовой их ход имеет четкий одновершинный характер, с июнско-июльским максимумом в 80-90 % годового количества. Среднегодовая температура воздуха – 6,7 °С, с абсолютной максимальной температурой в июле-августе – 36° С, и абсолютной минимальной температурой в январе – 26 °С. Число солнечных дней в году – 333, при средней продолжительности солнечного сияния – 2250 часов, что весьма важно для перспектив гелиоэнергетического обеспечения сооружений.

Почвы на плато коричневые лесные и горнолуговые, черноземовидные каменисто-щебнистые, маломощные. Значительную площадь земель северного и южного склонов занимают залежные (с 1860 г.) террасы, ныне частью заросшие лесными сообществами.

В Горном ботаническом саду, наряду с другими видами растений, испытания проходят древесные виды хвойных растений интродуцированных из разных регионов Российской Федерации (см. Таблица 1).

Наибольший интерес в этой коллекции нам представляет сосна сибирская-кедровая, так как при успешной ее акклиматизации в этих условиях появляется возможность ее внедрения в лесной фонд горного Дагестана на свободных участках при лесо-

восстановлении в лесничествах республики Дагестан. Это в свою очередь позволит обогатить биологическое разнообразие видов в дендрологической флоре и, следовательно, в фауне Республики Дагестан.

Таблица 1- Характеристика хвойных древесных интродуцентов в Горном ботаническом саду Даг ФИЦ РАН

№№\п/п	Вид	Н ср. м	Д ср. см	А Возраст, лет	Состояние (1-5 балл)	Размещение посадок, площадь питания, м ²
1	Сосна Коха (абориген)	18	30	30	5	2,5x2,5
2	Сосна веймутова	4,5	7	12	4	2x2
3	Сосна красная	5,5	12	12	3	2x2
5	Сосна черная	16	40	36	4	1,5x1,5
6	Сосна кедровая сибирская	7,5-8	8	32	5	2x2
7	Лиственница сибирская	9,5	13	16	4	2x2

По нашим наблюдениям и результатам интродукции сосны кедровой-сибирской в горном ботаническом саду она уже в возрасте 32 года, т.е. в 2021 году вступила в стадию плодоношения и дала уже

небольшой первый урожай (до 7 штук было на одном только дереве) кедровых шишек, заполненных семенами. Жизненное состояние в этих условиях очень хорошее (см. фото. 1, в приложении).



Рисунок 1 - Шишки кедр сибирского

Рисунок 2 - Шишки на ветвях кедр сибирского

Рисунок 3 - Культуры кедр сибирского на базе Горного Ботанического сада, с. верхний Гуниб

Таксационную характеристику хвойных проводили мерной вилкой Анучина, оценка состояния определялась визуально по 5-бальной шкале, принятой в лесоводстве. Биометрические признаки определяли для собранных 10 шишек по выборочным показателям.

Семена извлекались из каждой шишки, распределялись на категории полных и неполноценных (пустых, поврежденных, недоразвитых) семян (Зорина, Кабанов, 1987; ГОСТ, 1988). Ядра извлекали путем медленного сдавливания орешка в миниатюрной металлической струбине, что предотвращало механическое повреждение эндосперма. Параметры ядра измеряли после полного удаления пленки, покрывающей эндосперм.

Статистическая обработка включала вычисление средних значений и коэффициентов вариации (CV) признаков (Зайцев, 1984). Для оценки уровня изменчивости признаков по коэффициентам

вариации использовали шкалу, разработанную применительно к древесным растениям (Мамаев, 1973). Компьютерный анализ данных выполняли с использованием программы *Statistica 6.0*.

Результаты и их обсуждение

Результаты обработки материала по признакам шишек и содержащихся в них семян представлены в таблице 2. Средняя длина шишки в собранном в культурах кедр сибирского составляет 57,0 мм, а уровень изменчивости признака можно оценить как средний. Ширина шишки равняется 27,5; уровень изменчивости – низкий (следовательно, ширина шишки сравнительно менее вариабельна, чем длина). Отношение ширины к длине шишки определяется в 0,48, уровень изменчивости признака – средний. Одна шишка весит 20,76 г, а изменчивость показателя массы средняя.

В таблице 2 представлены биометрические показатели семян кедр сибирского, собранные в 2021 году, в первый раз после вступления в фазу

плодоношения.

Исходя из проведенных исследований биометрических показателей семян шишек кедра, существенным и отрицательно интересным было то, что в шишке полных семян в среднем оказалось немногим более 6 процентов. Ядра этих семян также были не вполне правильно сформировавшиеся,

бесформенные и сморщившиеся. Среднее количество семян в шишке 36, они не крупные и без четких форм соотношений длины, ширины и толщины. Формы шишек, как показано на фото, почти стандартные, но также есть и меньших размеров, чем общепринятые в природных насаждениях.

Таблица 2 - Морфометрические показатели семян кедра сибирского в Горном ботаническом саду Даг ФИЦ РАН

Показатели	Значение			CV,%
	Средние	Минимум	Максимум	
Длина шишки, мм	57±0,62	49,2	64,8	11,4
Ширина шишки у основания, мм	27,5±0,38	26,5	28,5	7,3
Отношение ширины к длине шишки	0,5±0,01	0,44	0,53	8,2
Диаметр в средней части, см	29,6±0,43	28,6	30,6	7,9
Масса шишек, г	20,7±0,43	18,7	22,7	12,4
Общее число чешуй в шишке, шт.	52,5±0,78	47	58	8,7
Ширина семенной чешуи, мм	17,9±0,15	12,5	23,4	11,5
Число семян в шишке (выход семян по числу), шт.	36±0,87	32	40	6,8
Масса семян в шишке, гр.	5,33	4,88	5,77	3,7
Отношение массы семян к массе шишки(выход семян по массе)	0,26	0,26	0,25	2,9
Число полных семян в шишке, шт.	2,5	1	4	2,7
Масса полных семян в шишке, г	0,24	0,17	0,31	2,1
Доля полных семян в шишке, %	6,28	2,56	10	3,1
Длина семени, мм	9,87±0,042	8,9	10,83	8,2
Ширина семени, мм	8,05±0,023	6,83	9,27	10,3
Толщина семени, гр.	6,71±0,032	5,47	7,97	11,4
Масса одного полного семени, гр.	0,19	0,17	0,2	28,1
Длина ядра, мм	6,85	6,2	7,5	8,2
Ширина ядра, мм	5,2	4,1	6,3	12,2
Толщина ядра, мм	3,65	3,1	4,2	9,8
Масса ядра, гр.	0,07	0,04	0,09	10,7
Отношение массы ядра к массе семени (выход ядра), %	40,89	34,28	47,5	7,4

Согласно имеющимся литературным сведениям, указанных авторами К.В. Путенихина, З.Х. Шигапов и др. в своей работе [1-10], по отклонению биометрических показателей семян кедра сибирского в насаждениях, произрастающих в разных региональных лесорастительных условиях Российской Федерации, могут быть разными и причин может быть множество. Так, длина шишек кедра сибирского в природном ареале и в культуре варьирует от 30-50 до 130 мм, ширина от 30 до 80мм, однако типичный интервал составляет 50-80 мм для длины шишек, 40-60мм –для ширины. Отношение ширины к длине шишек обычно находится в пределах 0,61-0,97. Что касается массы одной свежей шишки, то она изменяется от 15до 40 г, чаще в пределах 20-30 г.

Таким образом, исходя из полученных морфометрических показателей кедра сибирского в горном ботаническом саду Дагестана, можно сказать, что эти показатели соответствуют нижним порогам типичных значений признаков. Это может быть связано с тем, что изученные культуры кедра сибирского относятся к молодому генеративному возрастному состоянию, для которого в литературных данных авторов отмечаются пониженные размеры

шишек, а очень низкий показатель сформировавшихся полных семян в шишке можно предположить, что связано это с первым годом вступления в репродуктивный возраст, а также малым количеством жизнеспособной пыльцы мужских соцветий. Наши наблюдения за насаждениями кедра сибирского в 2022 году показали отсутствие урожая кедра. Поэтому дальнейшее наблюдение и изучение кедра сибирского в горном ботаническом саду ДНЦ РАН представляет большой интерес, и в связи с его дальнейшим размножением и возможностью рекомендовать для производственного испытания и внедрения в горных условиях лесного фонда республики Дагестан. Необходимо продолжить наблюдения за динамикой изменений параметров характеристик кедра сибирского в более старшем возрастном периоде роста.

Заключение

Исходя из полученных положительных результатов жизнестойкости и состояния интродукции сосны сибирской (*Pinus sibirica* Du Tour), можно его рекомендовать для внедрения в Гунибском лесничестве, а также в других лесничествах в аналогичных условиях произрастания горного Дагестана, при создании лесных культур на участках

подлежащих лесовосстановлению. Это позволит, обогатить и увеличить биологическое разнообразие дендрологической флоры и фауны горного Дагестана. Также можно рекомендовать сосну сибирскую -

кедровую для внедрения в парках и особо охраняемых заповедных природных территориях в горной и предгорной зоне республики.

Список литературы

- 1.Путенихин, В.П. Генофонд кедров сибирского в Республике Башкортостан / В.П. Путенихин, Г.Г. Фарухшина // Вестн. Оренб. гос. ун-та. – 2009. – Спец. вып. – С. 151-153
- 2.К.В. Путенихина, З.Х. Шигапов, М.А. Мкртчян, В.П. Путенихин. Количественные показатели шишек и семян кедров сибирского при интродукции. Хвойные бореальной зоны, XXXII, № 5-6, 2014.
- 3.Данченко, А.М. Внутривидовая изменчивость характеристик шишек у кедров сибирского в подзоне южной тайги / А.М. Данченко, Н.Ф. Арцимович // Проблемы кедров. – Вып. 4. Семеношение и размножение. – Томск: ТНЦ СО АН СССР, 1990. – С. 34-57
- 4.Зайцев, Г.Н. Математическая статистика в экспериментальной ботанике / Г.Н. Зайцев. – М.: Наука, 1984. – 424 с.
- 5.Зорина, М.С. Определение семенной продуктивности и качества семян интродуцентов / М.С. Зорина, С.П. Кабанов // Методики интродукционных исследований в Казахстане. – Алма-Ата: Наука, 1987. – С. 75-85.
- 6.Ирошников, А. И. Изменчивость некоторых морфологических признаков и эколого-физиологических свойств кедров сибирского / А.И. Ирошников // Селекция древесных пород в Восточной Сибири. – М.: Наука, 1964. – С. 44-57.
- 7.Ирошников, А.И. Полиморфизм популяций кедров сибирского / А.И. Ирошников // Изменчивость древесных растений Сибири. – Красноярск, 1974. – С. 77-103.
- 8.Ирошников, А.И. Плодоношение кедровников Лено-Илимского междуречья / А.И. Ирошников, В.Ф. Лебков, Ю.С. Чередникова // Плодоношение кедров сибирского в Восточной Сибири. – М.: Изд-во АН СССР, 1963. – С. 35-75.
- 9.Луганский, Н.А. Изменчивость некоторых морфологических признаков и биологических свойств кедров сибирского на Среднем Урале / Н.А. Луганский // Тр. комиссии по охране природы УФ АН СССР. Вып. 1. – Свердловск, 1964. – С. 131-139.
- 10.Петрова, Е.А. Полиморфизм и изменчивость кедров сибирского (*Pinus sibirica* Du Tour) в северо-восточном Алтае: дис. ... канд. биол. наук: 03.00.05. / Е.А. Петрова. – Томск, 2002. – 178 с.

References

1. Putenikhin, V.P. Siberian stone pine gene pool in the Republic of Bashkortostan / V.P. Putenikhin, G.G. Farukshina // Vestn. Orenb. state university - 2009. - Spec. issue - pp. 151-153
- 2.K.V. Putenikhina, Z.Kh. Shigapov, M.A. Mkrtychyan, V.P. Putenikhin. Quantitative indicators of cones and seeds of Siberian stone pine during introduction. Conifers of the boreal zone, XXXII, No. 5-6, 2014.
3. Danchenko, A.M. Intrapopulation variability of cone characteristics in Siberian stone pine in the southern taiga subzone / A.M. Danchenko, N.F. Artsimovich // Problems of the cedar. - Issue. 4. Seed production and reproduction. - Tomsk: TNTs SO AN USSR, 1990. - S. 34-57
4. Zaitsev, G.N. Mathematical statistics in experimental botany / G.N. Zaitsev. - M.: Nauka, 1984. - 424 p.
5. Zorina, M.S. Determination of seed productivity and quality of seeds of introducers / M.S. Zorina, S.P. Kabanov // Methods of introductory research in Kazakhstan. - Alma-Ata: Science, 1987. - P. 75-85.
6. Iroshnikov, A.I. Variability of some morphological features and ecological and physiological properties of Siberian stone pine / A.I. Iroshnikov // Selection of tree species in Eastern Siberia. - M.: Nauka, 1964. - P. 44-57.
7. Iroshnikov, A.I. Polymorphism of Siberian stone pine populations / A.I. Iroshnikov // Variability of woody plants of Siberia. - Krasnoyarsk, 1974. - P. 77-103.
8. Iroshnikov, A.I. Fruiting of stone pine forests in the Lena-Ilim interfluvium / A.I. Iroshnikov, V.F. Lebkov, Yu.S. Cherednikova // Fruiting Siberian cedar in Eastern Siberia. - M.: Publishing House of the Academy of Sciences of the USSR, 1963. - P. 35-75.
9. Lugansky, N.A. Variability of some morphological features and biological properties of Siberian stone pine in the Middle Urals / N.A. Lugansky // Tr. Commission on Nature Protection UF AS USSR. Issue. 1. - Sverdlovsk, 1964. - P. 131-139.
10. Petrova, E.A. Polymorphism and variability of Siberian stone pine (*Pinus sibirica* Du Tour) in northeastern Altai: dis. ... cand. biol. Sciences: 03.00.05. / E.A. Petrov. - Tomsk, 2002. - 178 p.

10.52671/20790996_2023_2_104

УДК 631.81/87

УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ БИОЛОГИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА ПЕРСПЕКТИВНЫХ СОРТОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

ХАЛИЛОВ М.Б¹, д-р с.-х. наук, профессор

КАЗИЕВ М.А¹, д-р с.-х. наук, профессор

ДЖАМБУЛАТОВА А.З², канд. с.-х. наук

МАЛИКОВА Н.М², аспирантка

ХАЛИЛОВА К.М², аспирантка

¹ФГБНУ Федеральный аграрный научный центр Республики Дагестан, г. Махачкала

²ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, г. Махачкала

CONDITIONS FOR THE REALIZATION OF THE BIOLOGICAL POTENTIAL OF PROMISING WINTER WHEAT VARIETIES**KHALILOV M. B.¹, Doctor of Agricultural Sciences, Professor****KAZIEV M. A.¹, Doctor of Agricultural Sciences, Professor****DZHAMBULATOVA A.Z.², Candidate of Agricultural Sciences****MALIKOVA N.M.², Postgraduate student****KHALILOVA K.M.², Postgraduate student****Federal Agrarian Scientific Center of the Republic of Dagestan.****¹FGBNU Federal Agricultural Research Center of the Republic of Dagestan, Makhachkala****²FSBEI HE Dagestan State Agrarian University, Makhachkala**

Аннотация. Актуальность. Появление на рынке семян перспективных высокоурожайных сортов озимой пшеницы ставит вопрос о возможности реализации их биологического потенциала в тех или иных природно-климатических условиях. Изучение климатических и почвенных условий и возможности получения высоких урожаев качественного зерна, заложенных при выведении сортов, является актуальной задачей для зерноводов России. Агротехника возделывания озимой пшеницы должна включать вопросы поддержания и повышения плодородия почвы, основанные на ресурсосберегающих технологиях, применении современных средств защиты растений, микроудобрений и стимуляторов роста. **Цель и задачи исследований.** Изучить возможность реализации потенциальной урожайности озимой пшеницы в условиях предгорной и равнинной зоны Дагестана, установить основные элементы агротехнологии возделывания озимой пшеницы. **Обсуждение.** Природно-климатические условия предгорной и богарной зон равнинной части Дагестана характеризуются засушливым периодом с середины мая до сентября месяца. Природно-климатические и почвенные условия агроландшафта оказывают большое влияние на формирование урожайности и качество зерна. Необходимо создать условия для оптимизации процесса фотосинтеза, освещенность и температура влияют на формирование междоузлий и способность к перезимовке. Влагообеспеченность в период вегетации в пределах 0,7-0,75 от НПВ, в почве должно быть не менее 100мг/кг подвижного фосфора, рН в пределах 6,0-7,5, гумуса не менее 2%. Ресурсосберегающие технологии обработки почвы, внесения удобрений обеспечивают низкозатратность, энергосбережение, почвовлагосбережение, сохранение и повышение плодородия почвы, создание условий для развития полезной микрофлоры и микробиоты, биологизацию технологий. **Выводы.** В условиях Дагестана имеются благоприятные природно-климатические условия для реализации потенциальной урожайности озимой пшеницы, для чего необходимо обеспечение наилучших условий роста, развития и питания, внедрение ресурсосберегающих технологий, применение минерального питания, внекорневых подкормок, стимуляторов роста.

Ключевые слова. Биологический потенциал, озимая пшеница, почва, агроландшафт, ресурсосберегающие технологии, плодородие.

Abstract. *Relevance.* The appearance on the seed market of promising high-yielding varieties of winter wheat raises the question of the possibility of realizing their biological potential in various natural and climatic conditions. The study of climatic and soil conditions and the possibility of obtaining high yields of high-quality grain laid down during the breeding of varieties is an urgent task for grain growers in Russia. Agrotechnics of winter wheat cultivation should include issues of maintaining and increasing soil fertility based on resource-saving technologies, the use of modern plant protection products, micro fertilizers and growth stimulants. The purpose and objectives of the research. To study the possibility of realizing the potential yield of winter wheat in the conditions of the foothill and plain zones of Dagestan, to establish the main elements of agrotechnology of winter wheat cultivation. Discussion. The natural and climatic conditions of the foothill and rainfed zones of the plain part of Dagestan are characterized by a dry period from mid-May to September. Climatic and soil conditions of the agricultural landscape have a great influence on the formation of yield and grain quality. It is necessary to create conditions for optimizing the photosynthesis process, illumination and temperature affect the formation of internodes and the ability to overwinter. Moisture availability during the growing season is within 0.7-0.75 of the NPK, there should be at least 100 mg / kg of mobile phosphorus in the soil, pH within 6.0-7.5, humus at least 2%. Resource-saving technologies of tillage, fertilization provide low cost, energy saving, soil conservation, preservation and improvement of soil fertility, creation of conditions for the development of beneficial microflora and microbiota, biologization of technologies. Conclusions. In Dagestan, there are favorable natural and climatic conditions for the realization of the potential yield of winter wheat, for which it is necessary to ensure the best conditions for growth, development and nutrition, the introduction of resource-saving technologies, the use of mineral nutrition, foliar fertilizing, growth stimulants.

Keywords. Biological potential, winter wheat, soil, agricultural landscape, resource-saving technologies, fertility.

Актуальность. Введение. Появление на рынке озимой пшеницы ставит вопрос о возможности семян перспективных высокоурожайных сортов реализации их биологического потенциала в тех или

иных природно-климатических условиях. Изучение климатических и почвенных условий и возможности получения высоких урожаев качественного зерна, заложенных при выведении сортов, является актуальной задачей для зерноводов. Агротехника возделывания озимой пшеницы должна включать вопросы поддержания и повышения плодородия почвы, основанные на ресурсосберегающих технологиях, применении современных средств защиты растений, микроудобрений и стимуляторов роста.

Генетический потенциал озимой пшеницы закладывается в процессе выведения сорта. Потенциальная урожайность зерна озимой пшеницы в различных природно-климатических и почвенных условиях Дагестана составляет от 5 до 10-11 т/га и более [5,6,7,8,9]. По данным Минсельхозпрода РД, средняя урожайность зерна озимой пшеницы по республике за 2020 г. не превысила 2,4 т/га. Потенциал продуктивности озимой пшеницы реализуется в условиях Дагестана недостаточно, то есть на 20-22%.

Цель и задачи исследований. Изучить возможность реализации потенциальной урожайности озимой пшеницы в условиях предгорной и равнинной зоны Дагестана, установить основные элементы агротехнологии возделывания озимой пшеницы.

Методы и методология. Исследования проводились путем изучения отчетов по НИР, научной литературы, передового опыта производства, анализа и выделения основных факторов, влияющих на реализацию потенциальной продуктивности озимой пшеницы в условиях Дагестана.

Результаты и обсуждение. Зерновые культуры имеют достаточно высокую реакцию на природно-климатические условия местности расположения полей, занятых этой культурой. Озимая пшеница также реагирует на условия климата, температуру, влажность воздуха, наличие влаги в почве, и, естественно, на плодородие почвы. Природно-климатические условия предгорной и богарной зон равнинной части Дагестана характеризуются засушливым периодом с середины мая до сентября месяца. Природно-климатические и почвенные условия агроландшафта оказывают большое влияние на формирование урожайности и качество зерна. Поэтому возделывание озимой пшеницы более рационально, чем яровой. Площади на большей части пахотных земель под озимой пшеницей в Дагестане постепенно растут. [1,2,3,4]. Исследованиями [11,12,13,14,15] установлено: рост и развитие любой сельскохозяйственной культуры зависит от основных природно-климатических показателей территории и зоны, и степени их соответствия биологическим и заложенным при выведении сорта генетическим предрасположенностям, и потребностям культуры для формирования потенциального урожая. [16,17,18,19].

Условия для реализации потенциала продуктивности озимой пшеницы в целом благоприятны в природно-климатических условиях Дагестана, так как посев может быть проведен в сроки

накопления достаточного количества влаги, которая к весне только накапливается. Так как озимая пшеница успевает дать всходы, сформировать достаточно хорошую корневую систему, раскуститься, используя осенне-весенний запас влаги, а также проведя весенние подкормки минеральными удобрениями, создаются благоприятные условия реализации потенциальной урожайности. Более ранняя уборка озимой пшеницы (в конце июня) создает также условия для возделывания пожнивных культур, сидеральных культур, пожнивного естественного фитоценоза, позволяет повысить плодородие почвы и эффективность использования пахотных земель, повысить рентабельность производства зерна. [20,21,22,23].

Биологические особенности, заложенные в генетическом коде озимой пшеницы оригинаторами, должны быть учтены при разработке технологии возделывания и выборе полей.

Природно-климатические и почвенные условия агроландшафта оказывают большое влияние на формирование урожайности и качество зерна, а несоблюдение сроков (низкие температуры) и технологии приводят к частичной, либо практически полной гибели посевов. [16,17,18,19].

Из законов земледелия известно, что одним из основных природных ресурсов, используемых при формировании биологического урожая озимой пшеницы, являются: космическая или солнечная радиация, т. е. той ее части, которая усваивается путем участия в фотосинтезе, создает благоприятные температурные условия. Усвоение этого ресурса растениями происходит путем формирования оптимальной площади листовой поверхности, поэтому необходимо создать условия для оптимизации процесса фотосинтеза путем внесения внекорневых подкормок и минерального питания растений, что позволит оптимизировать синтез не только белков, углеводов, жиров, но и всего комплекса органических веществ.

Известны результаты научных исследований влияния температуры и освещенности на рост и развитие растений озимой пшеницы, проведенные в различных природных условиях России. Установлено, что освещенность и температура влияют на формирование междоузлий и способность к перезимовке.

При оптимальном солнечном освещении листья принимают насыщенную зеленую окраску, узел кущения залегает на оптимальной для перезимовки растений глубине. При повышенной норме высева семян удельная величина солнечного освещения, приходящаяся на каждое растение, уменьшается, ухудшаются условия для развития растений и формирования урожая и его качество.

Интенсивность солнечной радиации обуславливает температурный режим местности, который является очень важным фактором, влияющим на рост и развитие растений озимой пшеницы в течение всего периода вегетации. В каждый период вегетации требования к

температурному режиму у этой культуры различаются. Установлено, что прорастание зерна возможно при 1-2°C. Начало процесса ассимиляции зафиксировано при 3-4°C. Получение одновременных всходов озимой пшеницы наблюдается при температуре более 10°C⁰, а интенсивных всходов при – 15-18°C. [5,6,10,11].

Перезимовка озимой пшеницы в условиях Дагестана в основном проходит достаточно хорошо, о чем свидетельствуют многолетние наблюдения. Это объясняется тем, что в зимнее время на большей части территории возделывания среднесуточная температура не опускается ниже 14-15°C. Выход в трубку у растений озимой пшеницы наступает при температуре от 15-16°C, в разные годы такие температуры устанавливаются в третьей декаде марта и начале апреля, так как при температурах ниже минус 5°C установлено повреждение главного стебля, и гибель растений.

Начало весенней вегетации в Дагестане отмечается в последние 3-5 лет в начале марта месяца, когда температура становится выше 10°C. Температура окружающей среды более 25°C, а некоторые исследователи отмечают, что более 30°C негативно сказывается на развитии растений. Такая температура в условиях Дагестана складывается к концу июня- июля-августа месяца. Снижение урожайности из-за засухи и высокой температуры не является большой редкостью для Дагестана.

Считается, что наиболее благоприятная для формирования зерна озимой пшеницы температура воздуха в фазу колошения от 18°C, а в период «колошение-восковая спелость» до 25°C.

Ввиду того, что озимая пшеница является достаточно жаровыносливой и засухоустойчивой культурой считается, что при температуре от 35°C и более, сухости воздуха, отсутствии атмосферной влаги у растений озимой пшеницы нарушается процесс фотосинтеза, наблюдается повышенное испарение влаги растениями пшеницы, из-за чего тормозится рост растений, формирование и налив зерна. Поэтому в условиях богары целесообразно возделывать озимые с более коротким вегетационным периодом.

Различными исследованиями установлено, что в верхнем посевном слое почвы (0-10см) для получения хороших всходов желательно наличие 10мм влаги, а в фазу кущения в слое почвы – 0-20см до 30мм и более. Потребление влаги за период вегетации распределяется так: возобновление вегетации весной (колошение – 70%, цветение – восковая спелость более 20%).

Влагообеспеченность в период фазы выход в трубку-колошение имеет важное значение для развития растений озимой пшеницы. При этом замедляется процесс формирования листовой поверхности, генеративных органов, увеличивается количество бесплодных цветков, в конечном итоге теряется урожайность.

Многие ученые и исследователи пришли к мнению, что уровень влажности от 70% и более от

наименьшей влагоемкости является наилучшим показателем влагообеспеченности [1,2,3,4,5,6].

Плодородие почвы и содержание различных микроэлементов имеют также важнейшее влияние на рост и развитие растений озимой пшеницы. В условиях Дагестана озимая пшеница возделывается на почвах различных типов, но преобладающими типами являются светло-каштановые почвы. Эти почвы достаточно обеспечены калием, однако содержание азота и фосфора на большинстве почв недостаточно на содержание гумуса и микроэлементов. Для успешного развития озимой пшеницы в почве должно быть не менее 100мг/кг подвижного фосфора, рН в пределах 6,0-7,5, гумуса не менее 2%. [18,19,21]

Внесение удобрений и создание запаса питательных элементов в почве при возделывании озимой пшеницы необходимо проводить с учетом основных фаз вегетации растений, таких как всходы; кущение; выход в трубку. При прохождении этих фаз отмечается наибольшая потребность в элементах питания.

Ресурсосбережение и внедрение передовых научно-обоснованных приемов агротехники позволяет максимально реализовать потенциальную продуктивность озимой пшеницы. Данная технология должна обеспечивать наилучшие агрофизические свойства почвы, своевременное накопление питательными элементами, защиту от болезней и вредителей растений озимой пшеницы. Для обеспечения реализации этих условий необходимо наличие достаточного количества техники, необходимой ее номенклатуры и других материально-технических ресурсов, и достаточной финансовой базы.

Ресурсосберегающие технологии предусматривают низкзатратность, энергосбережение, почвовлагосбережение, сохранение и повышение плодородия почвы, создание условий для развития полезной микрофлоры и микробиоты, биологизацию технологий. [5,7,12,14]

В числе мероприятий, влияющих на успешную реализацию потенциальной продуктивности, важное место занимает выбор предшественника. От него во многом зависит агротехнология и последующие операции возделывания культуры. Для озимой пшеницы рекомендуется в качестве предшественника бобовые культуры, люцерна, многолетние и однолетние бобовые травы. Предшественники должны быть убраны так, чтобы успеть вовремя подготовить почву под озимую пшеницу.[18,21,23,24,25]

Исследования, проведенные в условиях Дагестана, показали, что в разных природных зонах после уборки предшественника возможно возделывание пожнивных культур и естественного фитоценоза.

А агротехнике возделывания озимой пшеницы важное место занимает обработка почвы. Агротехнические условия территорий пахотных земель в Дагестане весьма разнообразны. Часть полей расположена в богарной зоне, часть на поливных

участках, имеются поля, расположенные на склонах со значительной крутизной, а другая часть на относительно ровных участках рельефа. Озимая выращивается в рисовом севообороте и на полях после пропашных и т.д. Из этого следует, что к обработке почвы необходимо подходить дифференцированно, с учетом мощности пахотного горизонта, рельефа, подверженности дефляции, водной и механической эрозии. Общее требование: ресурсосбережение, почвовлагосбережение, применение минимальных и современных научно обоснованных технологий, и приемов обработки почвы. Все приемы должны быть направлены на создание наилучших условий для получения хороших полевых всходов и развития растений озимой пшеницы, сохранения и накопления влаги в пахотном и подпахотном горизонтах, и в дальнейшем формирования сильной корневой системы. [5,21,22,23,24, 26, 27]

Применяемые приемы и технологии обработки почвы должны учитывать наличие либо отсутствие влаги и ее количество в пахотном слое, складывающиеся погодные условия и вид предшественника, наличие и количество пожнивных остатков. Современные комбинированные почвообрабатывающие машины позволяют проводить за один проход различные приемы обработки почвы. Отвальную вспашку необходимо проводить, применяя оборотные плуги, в период нахождения почвы в «фазе спелости», когда почва поддается хорошему крошению. Обработка почвы с пониженной влажностью чревата образованием крупных комков почвы с повышенной твердостью. Такие комки плохо крошатся и их размер с увеличением глубины вспашки увеличивается. Для доведения размеров комочков до более или менее удовлетворительного состояния необходимо проведение многократных дискований и боронований, которые негативно сказываются на плотности подпахотных слоев, влагонакоплении и развитии корневой системы растений озимой пшеницы, также при этом затягиваются сроки выполнения работ. При пониженной влажности почвы рационально провести полив на полях, где это возможно, а затем провести обработку почвы. В других случаях эти почвы рационально обрабатывать, применяя многослойные приемы обработки, особенно формируя мелкокомковатый слой почвы на глубине посева семян. [13,17,19,20, 28]. В условиях Дагестана применение технологий «No till» эффективно лишь на песчаных и супесчаных почвах, которых здесь незначительные площади. Минимализация обработки

почвы – более рациональное направление развития почвообработки в Дагестане. Такая схема обработки почвы позволяет сохранить ценнее ресурс – почвенную влагу и является ресурсосберегающим, позволяющим сократить время подготовки почвы к посеву, получить хорошие всходы. Ресурсосберегающие приемы и минимализация обработки почвы могут быть реализованы применением комбинированных почвообрабатывающих машин.

Для наиболее полной реализации потенциальной урожайности озимой пшеницы необходимо создание наилучших условий питания. При этом предусматривается не только внесение минеральных удобрений в почву, но и применение стимуляторов роста, биопрепаратов, вносимых на листовую поверхность растений озимой пшеницы. Внесение удобрений и стимуляторов роста должно быть четко взаимосвязано с фазами развития растений. Известно, что основные элементы питания – азот, фосфор, калий. Эти элементы питания защищают растения от неблагоприятных погодных условий, особенно в зимний период. Наличие в почве достаточного количества фосфора позволит получить равномерные всходы, и в последующем получить крепкую развитую корневую систему, сформировать высокий урожай. [26,27,28].

Развитие растений озимой пшеницы и качество получаемого зерна во многом зависят от наличия усвояемого азота. Накоплению азота в почве способствуют такие предшественники, как люцерна, бобовые культуры. В разные фазы развития растения озимой пшеницы потребность в азоте разная. Поэтому весенняя подкормка в период возобновления вегетации и до формирования урожая.

Оптимизация минерального питания предусматривает обеспечение микроэлементами и аминокислотами и их внесение в оптимальные сроки и фазы развития. Микроэлементы участвуют в обмене веществ в растениях и являются одним из условий реализации потенциальной продуктивности.

Выводы и рекомендации. В условиях Дагестана, особенно в условиях орошаемой зоны, имеются благоприятные природно-климатические условия для реализации потенциальной урожайности озимой пшеницы. Для получения высоких урожаев озимой пшеницы необходимо внедрение ресурсосберегающих технологий на основе применения комбинированных машин, внесения удобрений, внекорневых подкормок и стимуляторов роста для обеспечения наилучших условий роста, развития, питания и формирования высоких урожаев.

Список литературы

1. 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. – 2015. – С. 126-131.
2. Жук, А.Ф. Новые технологии и технические средства для почвозащитной обработки почвы в условиях Республики Дагестан / Жук А.Ф., Халилов М.Б., Халилов Ш.М., Амиралиев З.Г., Бедоева С.В. // Актуальные вопросы сельскохозяйственных наук в современных условиях развития страны. – 2015. – С. 122-126.
3. Халилов, М.Б., Сулейманов, С.А., Халилов, Ш.М. Почвозащитные агротехнологии в Республике Дагестан. Научная жизнь. – 2011. – № 4. – С. 65-68.

4. Халилов, М.Б., Джапаров, Б.А., Халилов, Ш.М. Исследование эффективности использования культиваторных лап нового поколения. Научное обозрение. – 2014. – № 7-1. – С. 33-36.
5. Адиньяев, Э.Д., Халилов, М.Б. Влияние предшественников на продуктивность озимой пшеницы при многослойной обработке почвы. Известия Горского государственного аграрного университета. – 2018. – Т. 55. – № 2. – С. 7-13.
6. Адиньяев, Э.Д., Халилов, М.Б. Влияние различных приемов обработки на динамику питательных веществ в почве и продуктивность озимой пшеницы в различных природных условиях. Известия Горского государственного аграрного университета. – 2018. – Т. 55. – № 1. – С. 15-20.
7. Халилов, М.Б. Влияние различных приемов обработки на динамику содержания питательных элементов в почве. Научная жизнь. – 2018. – № 4. – С. 57-68.
8. Халилов, М.Б., Камиллов, Р.К., Сулейманов, С.А., Халилов, Ш.М. Щелевание как эффективный агротехнический прием в почвозащитной агротехнологии // Современные проблемы инновационного развития АПК: сборник научных трудов Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 80-летию "Дагестанского государственного аграрного университета имени М.М. Джамбулатова и 35-летию инженерного факультета. – 2012. – С. 127-131
9. Халилов, М.Б. Выбор орудий для основной обработки почвы. Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 2005. – № 6. – С. 35-36.
10. Халилов, М.Б., Халилов, Ш.М., Исмаилов, А.Б., Джапаров, Б.А. Исследование энергозатрат на возделывание сельскохозяйственной культуры // Проблемы развития АПК региона. – 2014. – Т. 18. – № 2 (18). – С. 72-76.
11. Халилов, М.Б., Жук, А.Ф., Халилов, Ш.М., Амралиев, З.Г. Послеуборочная обработка почвы и ее техническое обеспечение // Актуальные вопросы сельскохозяйственных наук в современных условиях развития страны. – 2015. – С. 105-112.
12. Халилов, М.Б., Байбулатов, Т.С., Халилов, Ш.М. Анализ технологий и обоснование технологических схем машин для обработки почвы в условиях Республики Дагестан. Научное обозрение. – 2011. – № 1. – С. 4-8.
13. Халилов, М.Б. Механизация обработки почвы. – Махачкала, 2010.
14. Халилов, М.Б. Влияние приемов разноглубинной обработки почвы на динамику влажности почвы. Научная жизнь. – 2017. – № 6. – С. 29-34.
15. Халилов, М.Б., Бедоева, С.В. Исследование влияния предшественников и приемов обработки лугово-каштановой почвы на урожайность озимой пшеницы. Научная жизнь. – 2016. – № 11. – С. 62-70.
16. Халилов, М.Б., Жук, А.Ф. Современные почвовлагодобывающие технологии и задачи их внедрения в Республике Дагестан // Проблемы и пути инновационного развития АПК: сборник научных трудов всероссийской научно-практической конференции. – 2014. – С. 120-122.
17. 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". – 2013. – С. 204-207.
18. Халилов, М.Б. Анализ потерь влаги и почвовлагодобывающие агроприемы // 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. 200-202.
19. 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". – 2013. – С. 210-212.
20. 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". – 2013. – С. 207-208.
21. 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.
22. Халилов, М.Б. Анализ потерь влаги и почвовлагодобывающие агроприемы // 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. 200-202.
23. 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". – 2013. – С. 210-212.

24. 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". – 2013. – С. 208-210.

25. Жук, А.Ф., Халилов, М.Б. Почвовлагодберегающие технологии возделывания сельхозкультур // Современные проблемы механизации сельскохозяйственного производства: материалы межрегиональной научно-практической конференции. – 2006. – С. 21-29.

26. Халилов, М.Б., Жук, А.Ф., Спиринов, А.П. Ресурсосберегающие технологии и агроприемы // Современные проблемы механизации сельскохозяйственного производства: материалы межрегиональной научно-практической конференции. – 2006. – С. 29-32.

27. Халилов, М.Б., Магарамов, Б.Г., Куркиев, К.У. Эффективность приемов обработки почвы под овес на каштановых почвах южного Дагестана. Научная жизнь. – 2019. – Т. 14. – № 5 (93). – С. 644-656.

28. Магомедов, Н.Р., Халилов, Ш.М., Халилов, М.Б. Почвовлагодберегающие технологии // Инновационный подход в стратегии развития АПК России: сборник материалов научных трудов Всероссийской научно-практической конференции. – 2018. – С. 203-208.

References

1. Zhuk, A.F., Khalilov, M.B., Khalilov, Sh.M., Amiraliev, Z.G., Bedoeva, S.V. Cracking and deep loosening of the soil in the conditions of Dagestan // *Topical issues of agricultural sciences in modern conditions of the development of the country*. - 2015. - S. 126-131.

2. Zhuk, A.F. 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. // *Topical issues of agricultural sciences in modern conditions of the country's development*. - 2015. - S. 122-126.

3. Khalilov, M.B., Suleimanov, S.A., Khalilov, Sh.M. Soil-protective agricultural technologies in the Republic of Dagestan. *Scientific life*. - 2011. - No. 4. - P. 65-68.

4. Khalilov, M.B., Dzhabarov, B.A., Khalilov, Sh.M. Study of the effectiveness of the use of cultivator paws of a new generation. *Scientific review*. - 2014. - No. 7-1. - S. 33-36.

5. Adinyaev, E.D., Khalilov, M.B. The influence of predecessors on the productivity of winter wheat with multi-layer tillage. *Proceedings of the Gorsky State Agrarian University*. - 2018. - T. 55. - No. 2. - S. 7-13.

6. Adinyaev, E.D., Khalilov, M.B. The influence of various tillage methods on the dynamics of nutrients in the soil and the productivity of winter wheat in various natural conditions. *Proceedings of the Gorsky State Agrarian University*. - 2018. - T. 55. - No. 1. - S. 15-20.

7. Khalilov, M.B. Influence of various methods of processing on the dynamics of the content of nutrients in the soil. *Scientific life*. - 2018. - No. 4. - P. 57-68.

8. Khalilov, M.B., Kamilov, R.K., Suleimanov, S.A., Khalilov, Sh.M. Slitting as an effective agrotechnical technique in soil-protective agrotechnology // *Modern problems of innovative development of the agro-industrial complex: a collection of scientific papers of the All-Russian scientific and practical conference dedicated to the 80th anniversary of the Dagestan State Agrarian University named after M.M. Dzhabulatonov and the 35th anniversary of the Faculty of Engineering*. - 2012. – pp. 127-131

9. Khalilov, M.B. Choice of implements for basic tillage. *Mechanization and electrification of agriculture*. - 2005. - No. 6. - S. 35-36.

10. Khalilov, M.B., Khalilov, Sh.M., Ismailov, A.B., Dzhabarov, B.A. Study of energy consumption for the cultivation of agricultural crops // *Problems of development of the agro-industrial complex of the region*. - 2014. - T. 18. - No. 2 (18). - S. 72-76.

11. Khalilov, M.B., Zhuk, A.F., Khalilov, Sh.M., Amiraliev, Z.G. Post-harvest tillage and its technical support // *Topical issues of agricultural sciences in modern conditions of the country's development*. - 2015. - S. 105-112.

12. Khalilov, M.B., Baibulatov, T.S., Khalilov, Sh.M. Analysis of technologies and justification of technological schemes of machines for tillage in the conditions of the Republic of Dagestan. *Scientific review*. - 2011. - No. 1. - P. 4-8.

13. Khalilov, M.B. *Mechanization of tillage*. – Makhachkala, 2010.

14. Khalilov, M.B. Influence of different-depth tillage methods on soil moisture dynamics. *Scientific life*. - 2017. - No. 6. - S. 29-34.

15. Khalilov, M.B., Bedoeva, S.V. Study of the influence of predecessors and methods of processing meadow-chestnut soil on the yield of winter wheat.

Scientific life. - 2016. - No. 11. - S. 62-70.

16. Khalilov, M.B., Zhuk, A.F. Modern soil-moisture-saving technologies and the tasks of their implementation in the Republic of Dagestan // *Problems and ways of innovative development of the agro-industrial complex: a collection of scientific papers of the All-Russian Scientific and Practical Conference*. - 2014. - S. 120-122.

17. Khalilov, M.B. Mechanized operations to prevent moisture loss to runoff // *Modernization of the agro-industrial complex: collection of materials of the All-Russian scientific and practical conference dedicated to the 80th anniversary of the faculty of agricultural technology and land management of the Dagestan State Agrarian University named after M.M. Dzhabulatonov*. - 2013. - S. 204-207.

18. Khalilov, M.B. Analysis of moisture loss and soil-moisture-saving agricultural practices // *Modernization of the*

agro-industrial complex: collection of materials of the All-Russian scientific-practical conference dedicated to the 80th anniversary of the faculty of agricultural technology and land management of the Dagestan State Agrarian University named after M.M. Dzhambulatov. - 2013. - S. 200-202.

19. Khalilov, M.B. *Transpiration and infiltration of moisture and agricultural practices for their prevention // Modernization of the agro-industrial complex: a collection of materials of the All-Russian scientific and practical conference dedicated to the 80th anniversary of the faculty of agricultural technology and land management of the Dagestan State Agrarian University named after M.M. Dzhambulatov. - 2013. - S. 210-212.*

20. Khalilov, M.B. *Methods for preserving the moisture of winter precipitation // Modernization of the agro-industrial complex collection of materials of the All-Russian scientific and practical conference dedicated to the 80th anniversary of the faculty of agricultural technology and land management of the Dagestan State Agrarian University named after M.M. Dzhambulatov. - 2013. - S. 207-208.*

21. Khalilov, M.B. *Ways to preserve moisture in the soil // Modernization of the agro-industrial complex: collection of materials of the All-Russian scientific and 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. - 2013. - S. 202-204.*

22. Khalilov, M.B. *Analysis of moisture loss and soil-moisture-saving agricultural practices // Modernization of the agro-industrial complex: collection of materials of the All-Russian scientific-practical conference dedicated to the 80th anniversary of the faculty of agricultural technology and land management of the Dagestan State Agrarian University named after M.M. Dzhambulatov. - 2013. - S. 200-202.*

23. Khalilov, M.B. *Transpiration and infiltration of moisture and agricultural practices for their prevention // Modernization of the agro-industrial complex: a collection of materials of the All-Russian scientific and practical conference dedicated to the 80th anniversary of the faculty of agricultural technology and land management of the Dagestan State Agrarian University named after M.M. Dzhambulatov. - 2013. - P. 210-212.24.*

24. Khalilov M.B. *Modern agrotechnical methods of combating evaporation of soil moisture. In the collection: Modernization of the agro-industrial complex. Collection of materials of the All-Russian scientific and 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. – 2013. – pp. 208-210.*

25. Zhuk A.F., Khalilov M.B. *Soil- and moisture-saving technologies of cultivation of agricultural crops. In the collection: Modern problems of mechanization of agricultural production. Materials of the interregional scientific and practical conference. – 2006. – pp. 21-29.*

26. Khalilov M.B., Zhuk A.F., Spirin A.P. *Resource-saving technologies and agricultural practices. In the collection: Modern problems of mechanization of agricultural production. Materials of the interregional scientific and practical conference. – 2006. – pp. 29-32.*

27. Khalilov M.B., Magaramov B.G., Kurkiev K.U. *The effectiveness of tillage techniques for oats on chestnut soils of southern Dagestan. Scientific life. – 2019. – vol. 14. – No. 5 (93). – pp. 644-656.*

28. Magomedov N.R., Khalilov Sh.M., Khalilov M.B. *Soil- and moisture-saving technologies. In the collection: An innovative approach to the development strategy of the agro-industrial complex of Russia. Collection of materials of scientific works of the All-Russian scientific and practical conference. – 2018. – pp. 203-208.*

ВЕТЕРИНАРИЯ (СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ)

10.52671/20790996_2023_2_112

УДК 636.6

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ КОМПЛЕКСНОЙ ТЕРАПИИ БРОНХОПНЕВМОНИИ У ТЕЛЯТ ПРИ
«ХОЛОДНОМ» МЕТОДЕ СОДЕРЖАНИЯ****АЛЕКСЕЕВА Т. В.**¹, канд. с.-х. наук, доцент**КРОТОВА О. Е.**², д-р биол. наук, профессор**САВЕНКОВ К. С.**³, канд. с.-х. наук, доцент**ЧИМИДОВА А. О.**⁴, преподаватель**ОМЕЛЬЧУК М. А.**², магистр**БЕСКРОВНАЯ А. А.**², магистр**ДИМИТРОВ В. Е.**², бакалавр**ГВОЗДИКОВ А. А.**², бакалавр¹ФГБОУ ВО Донской ГАУ, г. Новочеркасск²ФГБОУ ВО ДГТУ, г. Ростов-на Дону³ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский Аграрный Университет⁴ФГБОУ ВО КалмГУ, г. Элиста***THE EFFECTIVENESS OF COMPLEX THERAPY OF BRONCHOPNEUMONIA IN CALVES WITH
THE "COLD" METHOD OF MAINTENANCE******ALEKSEEVA T.V.***¹, *Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor****KROTOVA O. E.***², *Doctor of Biological Sciences, Associate Professor****SAVENKOV K.S.***³, *Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor****CHIMIDOVA A.O.***⁴, *Teacher****OMELCHUK M.A.***², *Master****BESKROVNAY A.A.***², *Master****DIMITROV V.E.***², *Bachelor****GVOZDIKOV A.A.***², *Bachelor*¹ *FSBEI HE Donskoj GAU, Novocherkassk*² *FSBEI HE DGTU, Rostov-on-Don*³ *FSBEI HE St. Petersburg State Agrarian University*⁴ *FSBEI HE KalmGU, Elista*

Аннотация. Использование современных технологий содержания молодняка крупного рогатого скота позволяет не только вырастить крепких, устойчивых к различным заболеваниям телят, но и повысить сохранность животных и эффективность проводимых лечебных и профилактических мероприятий. Однако, одним из наиболее распространенных и серьезных заболеваний у телят является пневмония. У новорожденных и телят первых 2-3 месяцев жизни отмечается особенно высокий уровень заболеваемости и летальности при пневмонии, при этом заболеваемость превышает 10-20%, а удельный вес в структуре причин смертности составляет 25% и более. Клиническая практика свидетельствует о том, что, несмотря на очень широкий арсенал антибактериальных средств, терапия этого заболевания по-прежнему является очень непростой задачей. Антимикробная терапия нуждается в пересмотре значительно чаще, чем другие виды лечения. Это связано, прежде всего, с принципиальным отличием антибиотиков от других групп лекарственных препаратов: если большинство лекарственных средств непосредственно действуют на организм человека и животных, то антибиотики всегда оказывают терапевтическое воздействие опосредованно, через подавление метаболизма, роста и размножения микроорганизмов. При бесконтрольном использовании антимикробных препаратов часто у микроорганизмов формируется антибиотикорезистентность, механизм которой довольно разнообразен. В связи с этим, целью эксперимента явилось изучение сравнительной эффективности антибиотиков и антибактериальных препаратов разных групп при лечении телят, больных бронхопневмонией средней степени тяжести. Научно-производственный опыт проведен на молочно-товарном комплексе ООО «ЭкоНиваАгро» Воронежской области. Для лечения больных животных по принципу аналогов было создано 3 группы – контрольная и 2 опытные по 10 голов в каждой. Для лечения больных животных в контрольной группе нами был использован антибактериальный препарат Квинокол 5% (схема 1) в 1 опытной группе использовали антибиотик Тимукотин (схема 2), во 2 опытной группе – антибиотик Азитронит (схема 3). Самая высокая терапевтическая эффективность была отмечена при использовании 3-й схемы лечения. На животноводческом комплексе ООО «ЭкоНиваАгро» ЖК Бобров практикуется «холодный» метод содержания молодняка. Использование данной адаптивной технологии способствует более эффективному проведению лечебных и

профилактических мероприятий.

Ключевые слова: телята, «холодный» метод выращивания, бронхопневмония, антибиотики, терапевтическая эффективность.

Abstract. *The use of modern technologies for keeping young cattle allows not only to grow strong calves resistant to various diseases, but also to increase the safety of animals and the effectiveness of therapeutic and preventive measures. However, one of the most common and serious diseases in calves is pneumonia. In newborns and calves of the first 2-3 months of life, there is a particularly high level of morbidity and mortality in pneumonia, while the incidence exceeds 10-20%, and the specific weight in the structure of causes of mortality is 25% or more. Clinical practice shows that, despite a very wide arsenal of antibacterial agents, the treatment of this disease is still a very difficult task. Antimicrobial therapy needs to be reviewed much more often than other types of treatment. This is primarily due to the fundamental difference between antibiotics and other groups of drugs: if most drugs directly affect the human body and animals, then antibiotics always have a therapeutic effect indirectly, through the suppression of metabolism, growth and reproduction of microorganisms. With uncontrolled use of antimicrobial drugs, antibiotic resistance is often formed in microorganisms, the mechanism of which is quite diverse. In this regard, the aim of the experiment was to study the comparative effectiveness of antibiotics and antibacterial drugs of different groups in the treatment of calves with moderate bronchopneumonia. Scientific and production experience was carried out at the dairy complex of EkoNivaAgro LLC in the Voronezh region. For the treatment of sick animals according to the principle of analogues, 3 groups were created – a control group and 2 experimental ones with 10 heads each. For the treatment of sick animals in the control group, we used the antibacterial drug Quinocol 5% (scheme 1), in the 1st experimental group the antibiotic Timucotin (scheme 2) was used, in the 2nd experimental group the antibiotic Azitronite (scheme 3). The highest therapeutic efficacy was noted when using the 3rd treatment regimen. At the livestock complex of EkoNivaAgro LLC, the Bobrov residential Complex practices a "cold" method of keeping young animals. The use of this adaptive technology contributes to a more effective implementation of therapeutic and preventive measures.*

Keywords: calves, "cold" method of cultivation, bronchopneumonia, antibiotics, therapeutic efficacy.

Введение. Бронхопневмония – это болезнь, которая характеризуется воспалением бронхов и альвеол, сопровождающаяся образованием катарального экссудата и заполнением им бронхов и альвеол. Патологический процесс имеет очаговый характер. Первоначально поражаются бронхи и доли легкого, после чего воспаление может охватить несколько долек, сегментов и даже доли легких, в результате чего болезнь будет характеризоваться как мелкоочаговая, крупноочаговая или сливная пневмония [4, 11, 14].

Это полиэтиологическое заболевание, существует взаимосвязь между тяжестью заболевания, механизмом эпизоотического процесса и наиболее частыми возбудителями заболевания. Наиболее часто в качестве возбудителя у телят выступают *Pasterella multocida*, *Pasterella haemolytica*, *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus* spp., на долю которых, согласно статистике последних лет, почти во всех странах приходится до 30-35% всех случаев заболеваний [5, 7, 12].

Второе место среди возбудителей пневмонии телят делят между собой вирусы и атипичные возбудители, такие как микоплазмы, хламидии и уреоплазмы. Распространенность атипичных возбудителей из-за трудностей диагностики с трудом поддается оценке, так как в нашей стране имеет место традиционная гиподиагностика этих возбудителей [13, 15].

Появление в качестве возбудителей пневмонии, так называемых атипичных бактерий увеличивается в 2–3 раза при неблагоприятных условиях содержания, в 4–5 раз при циркуляции возбудителя в хозяйстве и рецидивирующем течении пневмонии. Это может

быть связано с длительным персистированием этих микроорганизмов в организме животных, а также с постоянным применением антибактериальных средств для контроля инфекции [8, 3, 10].

Клиническая практика свидетельствует, что, несмотря на очень широкий арсенал антибактериальных средств, терапия этого заболевания по-прежнему является очень непростой задачей. Антибиотикотерапия может оказаться неэффективной для животных со стойким иммунодефицитом, вызванном нарушением условий содержания, а также в том случае, когда под селективным давлением антибиотиков размножаются штаммы микроорганизмов, устойчивые к данным антибиотикам [2, 6, 16].

«Холодный» метод выращивания телят способствует более эффективному проведению лечебных мероприятий. Теленок получает максимум чистого воздуха и солнечного света, что благоприятно влияет на его развитие и способность сопротивляться болезни [1,9,16].

Использование новых, модифицированных и комбинированных антибиотиков и антибактериальных средств в составе комплексной терапии является решением для преодоления резистентности микроорганизмов.

Материалы и методы исследований. Цель исследований – изучение эффективности использования антибиотиков разных групп при лечении телят, больных бронхопневмонией. Исследования проведены на молочно-товарном комплексе ООО «ЭкоНиваАгро» Воронежской области, лабораторные исследования и обработка результатов – на кафедре терапии и пропедевтики

ДонГАУ.

Объект исследований – молодняк крупного рогатого скота. Для определения тяжести и особенностей течения бронхопневмонии проводили исследования клинического статуса животных, а также изучали общий клинический состав крови. Лабораторные исследования проводили при первичном и повторном осмотрах в течении заболевания и после проведенной терапии. Изучение клинического статуса животных проводили по общепринятой в ветеринарной практике схеме, акцентируя особое внимание на состоянии дыхательной системы. Общий клинический анализ крови проводили на гематологическом анализаторе, определяли число эритроцитов, лейкоцитов, количество гемоглобина, скорость оседания эритроцитов, гематокрит и выведение лейкограммы.

Для лечения больных животных по принципу аналогов было создано 3 группы – контрольная и 2 опытные по 10 голов в каждой. В группы подбирали животных с легким и средним течением болезни. Животных контрольной группы лечили по Схеме 1, принятой в хозяйстве: Квинокол 5% – по 4 мл на животное внутримышечно 1 раз в сутки. Курс лечения – 10 дней. Тривит – 2 мл на животное внутримышечно 1 раз в трое суток (5 инъекций на курс лечения), Риботан 1 мл на животное подкожно 1 раз в трое суток (5 инъекций на курс лечения).

Телят первой опытной группы лечили по Схеме 2: В этой схеме использовали антибиотик Тимукотин и иммуностимулятор – Риботан. Тимукотин 20% – 4 мл на животное внутримышечно 1 раз в сутки 5 дней

подряд; Тривит – 2 мл на животное внутримышечно 1 раз в трое суток (5 инъекций на курс лечения); Риботан – 1 мл на животное подкожно 1 раз в трое суток (5 инъекций на курс лечения).

Телят второй опытной группы лечили по Схеме 3: В этой схеме использовали высокоэффективный антибиотик Азитронит, а в качестве иммуностимулятора – Риботан. Азитронит – 2 мл на животное внутримышечно 1 раз в сутки, в течение двух дней; Тривит – 2 мл на животное внутримышечно 1 раз в трое суток, 5 инъекций на курс лечения, Риботан 1 мл на животное подкожно 1 раз в трое суток, 5 инъекций на курс лечения.

О наступлении выздоровления судили по изменению общего состояния животного, отсутствию клинических признаков и результатам гематологических исследований

Результаты исследований и их обсуждения.

Использование современных технологий содержания молодняка крупного рогатого скота («холодный» метод выращивания) позволяет не только вырастить крепких, устойчивых к различным заболеваниям телят, но и повысить сохранность животных и эффективность проводимых лечебных и профилактических мероприятий.

На ООО «ЭкоНиваАгро» телят содержат в индивидуальных домиках «Иглус» до двухмесячного возраста (рис. 1). В качестве подстилки используют солому, которую меняют раз в два дня. Поение телят осуществляется два раза в день цельным молоком. У телят имеется свободный доступ к воде и комбикорму.



Рисунок 1 - Содержание телят в индивидуальных домиках «Иглус» в условиях ООО «ЭкоНиваАгро», г.Воронеж

Далее телят переводят в групповые домики «Иглус» (рис. 2), где они содержатся по 10 голов. Содержание беспривязное, поение осуществляется с помощью автоматических поилок, одна поилка в секции. В качестве подстилки в лежаках используют солому, смена которой производится ежедневно.

При проведении клинического обследования у телят, больных бронхопневмонией отмечали угнетение общего состояния: дыхание учащенное,

инспираторная одышка, при аускультации отмечали крепитацию, появление сухих хрипов в верхних отделах легочных полей, усиленное везикулярное дыхание, истечения слизисто-серозного характера, повышение температуры тела до 39,6-40,5 °С, со стороны сердечно-сосудистой системы тахикардия 80-120 ударов в минуту. После комплексного лечения все показатели вернулись в пределы физиологической нормы.



Рисунок 2 - Содержание телят в групповых домиках «Иглус» в условиях ООО «ЭкоНиваАгро», г.Воронеж

Анализ морфологических показателей крови показал, что при применении первой схемы лечения количество гемоглобина и число эритроцитов практически не менялось, что свидетельствует о недостаточной эффективности данной схемы лечения при средней тяжести течения заболевания. При применении второй и третьей схем лечения удалось добиться практически одинаковых результатов, что

видно по увеличению показателей красной крови. Так, число эритроцитов во второй и третьей группах увеличилось на 15 день лечения с $5,85 \pm 0,45 \cdot 10^{12}/л$ и $5,49 \pm 0,3 \cdot 10^{12}/л$ до $7,6 \pm 2,65 \cdot 10^{12}/л$ и $7,6 \pm 50,28 \cdot 10^{12}/л$ соответственно. Уровень гемоглобина увеличился с $97 \pm 3,8$ г/л и $106,4 \pm 4,74$ г/л до лечения до $122 \pm 3,75$ г/л и $133,8 \pm 6,99$ г/л на 15 день лечения соответственно (таблица 1).

Таблица 1 - Морфологические показатели крови у телят

Показатели	Группы животных, схемы лечения		
	Контрольная	1 опытная	2 опытная
До лечения			
Эритроциты, $10^{12}/л$	$5,67 \pm 0,25$	$5,85 \pm 0,45$	$5,49 \pm 0,3$
Гемоглобин, г/л	$96 \pm 4,68$	$97 \pm 3,8$	$106,4 \pm 4,74$
Гематокрит	$0,41 \pm 0,22$	$0,41 \pm 0,11$	$0,4 \pm 0,11$
СОЭ, мм/ч	$15,3 \pm 1,49$	$15,6 \pm 2,1$	$15,3 \pm 1,45$
В период лечения			
Эритроциты, $10^{12}/л$	$5,99 \pm 0,47$	$7,09 \pm 0,37$	$7,24 \pm 0,38$
Гемоглобин, г/л	$106,9 \pm 4,82$	$112 \pm 5,62$	$127,3 \pm 6,99$
Гематокрит	$0,4 \pm 0,11$	$0,45 \pm 0,11$	$0,47 \pm 0,22$
СОЭ, мм/ч	$10 \pm 1,44$	$5,63 \pm 1,4$	$5,6 \pm 2,66$
По окончании лечения			
Эритроциты, $10^{12}/л$	$6,59 \pm 0,48$	$7,6 \pm 2,65$	$7,65 \pm 0,28^{***}$
Гемоглобин, г/л	$101 \pm 6,99$	$122 \pm 3,75^{***}$	$133,8 \pm 4,75^{**}$
Гематокрит	$0,43 \pm 0,33$	$0,48 \pm 0,11$	$0,49 \pm 0,11$
СОЭ, мм/ч	$9,5 \pm 1,63^*$	$3,5 \pm 1,9^{***}$	$3,6 \pm 1,88^{***}$

Исследования лейкограммы также подтверждают, что первая схема лечения оказалась неэффективной. Уровень лейкоцитов в 1 группе на начало лечения был $18,6 \pm 2,83 \cdot 10^9/л$, а к концу лечения $18,1 \pm 0,3 \cdot 10^9/л$. В то же время во второй и третьей группах число лейкоцитов снизилось за период лечения с $19,2 \pm 0,23 \cdot 10^9/л$ и $19,2 \pm 0,24 \cdot 10^9/л$ до $8,9 \pm 2,91 \cdot 10^9/л$ и $8,7 \pm 3,8 \cdot 10^9/л$ соответственно.

В период лечения состояние телят контрольной группы улучшилось незначительно, а у двух

животных заболевание перешло в крайне тяжелую форму, впоследствии эти животные пали. Телята первой и второй опытной групп чувствовали себя хорошо, утяжеление заболевания наблюдали у одного теленка первой опытной группы, которого пришлось подвергнуть вынужденному убою.

Терапевтическая эффективность предложенных схем лечения представлена в таблице 2. При применении Схемы 3 во второй опытной группе произошло полное выздоровление всех животных.

Таблица 2 - Терапевтическая эффективность схем лечения телят, больных пневмонией

Группы n=10	Выздоровело, голов		Вынужденно убито, голов		Пало, голов	
	голов	%	голов	%	голов	%
Контрольная	8	80	-	-	2	20
1-я опытная	9	90	1	10	-	-
2-я опытная	10	100	-	-	-	-

Заключение. «Холодный» метод выращивания телят способствует более эффективному проведению лечебных мероприятий. Теленок получает максимум чистого воздуха и солнечного света, что благоприятно влияет на его развитие и способность сопротивляться болезни. Предлагаем для лечения бронхопневмонии у телят при средней тяжести течения заболевания в составе комплексной терапии использовать высокоэффективный антибиотик азитронит из расчета 2 мл на 40 кг живого веса внутримышечно, 1 инъекция в сутки, в течение двух дней.

Список литературы

1. Абрамкова, Н.В. Эффективность различных способов содержания ремонтного молодняка крупного рогатого скота / Н. В. Абрамкова // Вестник аграрной науки. — 2021. — № 5 (92).
2. Абрамов, В.Е. Лексофолон – новое средство лечения телят при респираторных болезнях / В.Е. Абрамов, А.В. Балышев, Л.М. Кошкова, М.И. Сафарова // Ветеринария. - 2017. - №2. - С.11-14.
3. Аксенова, В.М. Тромбоциты и их морфометрическая характеристика в периферической крови у телят при бронхопневмонии / В.М. Аксенова, Н.Б. Никулина, С.В. Гурова // Ветеринарная патология. - 2016. - №2. - С.32-36.
4. Алексеева, Т.В. Сравнение эффективности применения пробиотических препаратов в комплексной терапии гастроэнтерита телят / Алексеева Т.В., Кротова О.Е., Савенкова М.Н., Савенков К.С., Кониева А.О., Степанова Э.Н., Конькова Л.А., Сабирова И.Ю. // Проблемы развития АПК региона. – 2023. – № 1 (53). – С. 109-116.
5. Глотов, А.Г. Этиология бронхопневмоний крупного рогатого скота на молочных комплексах / А.Г. Глотов, Т.И. Глотова, О.В. Семенова, К.В. Войтова // Ветеринария. - 2014. - №4. - С.7-10.
6. Григорьев, А.В. Совершенствование этиотропной терапии острого бронхита телят / А.В. Григорьева, С.В. Новикова, В.Е. Абрамов, Е.В. Глухарева и др. // Ветеринария. - 2015. - №5. - С.17-20.
7. Золотарев, А.И. Диагностика дыхательной недостаточности у телят / А.И. Золотарев, А.Е. Черницкий, А.М. Самогин, М.И. Рецкий // Ветеринария. - 2014. - №6. - С.46-49.
8. Калужный, И. И. Микробный фактор, как причина возникновения бронхопневмонии у телят / И. И. Калужный, К. В. Авдеев // «От теории – к практике: вопросы современной ветеринарии, биотехнологии и медицины»: материалы междунар. науч. - практич. конф. – Саратов, 2011. – С. 105-108.
9. Карташова, А.Н. Санитарно-гигиенические мероприятия по профилактике бронхопневмонии у телят / А.Н. Карташова, С.В. Савченко, В.Л. Козельский и др. // Актуальные проблемы интенсивного развития жив-ва: сб. науч. тр. Белорусс. ГСХА. - Горки, 2009. - С. 120- 127.
10. Коровин, А.В. Особенности роста и развития тёлочек молочных пород в условиях промышленного комплекса / А.В. Коровин, С.В. Карамаяв, Л.Н. Бакаева // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. — 2013. — № 2. — С. 137-140.
11. Курилович, А.М. Применение препарата «биотил 50» в комплексной терапии телят, больных бронхопневмонией / А.М. Курилович, Н.П. Ковалёнок, Е.Г. Уласевич // Ученые записки учреждения образования "Витебская ордена "Знак почета" государственная академия ветеринарной медицины". — 2019. — № 1. — С. 53-57.
12. Лебедева, К.Н. Лечение бронхопневмонии телят / К.Н. Лебедева, А.В. Альдяков, С.Д. Назаров // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. — 2014. — № 219. — С. 202-205.
13. Никулина, Н.Б. Морфометрическая характеристика нейтрофилов крови у телят при неспецифической бронхопневмонии / Н.Б. Никулина, В.М. Аксенова // Ветеринария. - 2013. - № 9. - С. 47-49.
14. Приступа, В.Н. Сравнительная продуктивность красного степного и черно-пестрого скота при стойлово-пастбищной технологии выращивания / Приступа В.Н., Кротова О.Е., Убушаев Б.С., Кониева О.Н., Мороз Н.Н. // Техника и технологии в животноводстве. – 2023. – № 1 (49). – С. 42-46.
15. Савинков, А.В. Вспомогательная терапия с использованием селенсодержащего препарата при лечении бронхопневмонии телят / А.В. Савинков, М.М. Орлов, Ю.А. Курлыкова // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. — 2019. — № 2. — С. 171-175.
16. Сазонов, А.А. Рациональная терапия респираторных болезней телят / А.А. Сазонов, С.В. Новикова // Ветеринария. - 2016. - № 6. - С. 11-13.

References

1. Abramkova, N.V. Efficiency of different ways of keeping replacement young cattle / N. V. Abramkova // Bulletin of agrarian science. - 2021. - No. 5 (92).
2. Abramov, V.E. Lexofolone - a new treatment for calves with respiratory diseases / V.E. Abramov, A.V. Balyshev, L.M. Koshkovskaya, M.I. Safarova // Veterinary. - 2017. - No. 2. - P.11-14.
3. Aksenova, V.M. Platelets and their morphometric characteristics in the peripheral blood of calves with bronchopneumonia / V.M. Aksenova, N.B. Nikulina, S.V. Gurova // Veterinary pathology. - 2016. - №2. - P.32-36.
4. Alekseeva, T.V. Comparison of the effectiveness of probiotic preparations in the complex therapy of calf gastroenteritis / Alekseeva T.V., Krotova O.E., Savenkova M.N., Savenkov K.S., Konieva A.O., Stepanova E.N., Konkova L. A., Sabirova I.Yu. //

Problems of development of the agro-industrial complex of the region. - 2023. - No. 1 (53). - P. 109-116.

5. Glotov, A.G. Etiology of bronchopneumonia in cattle at dairy complexes / A.G. Glotov, T.I. Glotova, O.V. Semenova, K.V. Voitova // *Veterinary. - 2014. - №4. - P.7-10.*

6. Grigoriev, A.V. Improvement of etiotropic therapy of acute bronchitis in calves / A.V. Grigorieva, S.V. Novikova, V.E. Abramov, E.V. Glukhareva and others // *Veterinary. - 2015. - №5. - P.17-20.*

7. Zolotarev, A.I. Diagnosis of respiratory failure in calves / A.I. Zolotarev, A.E. Chernitsky, A.M. Samotin, M.I. Retsky // *Veterinary. - 2014. - No. 6. - P.46-49.*

8. Kalyuzhny, I. I. Microbial factor as a cause of bronchopneumonia in calves / I. I. Kalyuzhny, K. V. Avdeenko // "From theory to practice: issues of modern veterinary medicine, biotechnology and medicine": materials of the international. scientific - practical conf. - Saratov, 2011. - P. 105-108.

9. Kartashova, A.N. Sanitary and hygienic measures for the prevention of bronchopneumonia in calves / A.N. Kartashova, S.V. Savchenko, V.L. Kozelsky et al. // *Actual problems of intensive development of livestock: Sat. scientific tr. Belarus. GSHA. - Gorki, 2009. - P. 120-127.*

10. Korovin, A.V. Peculiarities of growth and development of heifers of dairy breeds in the conditions of the industrial complex / A.V. Korovin, S.V. Karamaev, L.N. Bakaeva // *Proceedings of the Orenburg State Agrarian University. - 2013. - No. 2. - P. 137-140.*

11. Kurilovich, A.M. The use of the drug "biotil 50" in the complex therapy of calves with bronchopneumonia / A.M. Kurilovich, N.P. Kovalenok, E.G. Ulasevich // *Scientific notes of the educational institution "Vitebsk Order "Badge of Honor" State Academy of Veterinary Medicine". - 2019. - No. 1. - P. 53-57.*

12. Lebedeva, K.N. Treatment of bronchopneumonia in calves / K.N. Lebedeva, A.V. Aldyakov, S.D. Nazarov // *Scientific notes of the Kazan State Academy of Veterinary Medicine. N.E. Bauman. - 2014. - No. 219. - P. 202-205.*

13. Nikulina, N.B. Morphometric characteristics of blood neutrophils in calves with nonspecific bronchopneumonia / N.B. Nikulina, V.M. Aksenova // *Veterinary. - 2013. - No. 9. - P. 47-49.*

14. Attack, V.N. Comparative productivity of red steppe and black-motley cattle with stall-pasture cultivation technology / Pristupa V.N., Krotova O.E., Ubushaev B.S., Konieva O.N., Moroz N.N. // *Equipment and technologies in animal husbandry. - 2023. - No. 1 (49). - P. 42-46.*

15. Savinkov, A.V. Auxiliary therapy using a selenium-containing drug in the treatment of bronchopneumonia in calves / A.V. Savinkov, M.M. Orlov, Yu.A. Kurlykova // *Proceedings of the Orenburg State Agrarian University. - 2019. - No. 2. - P. 171-175.*

16. Sazonov, A.A. Rational therapy of respiratory diseases in calves / A.A. Sazonov, S.V. Novikova // *Veterinary. - 2016. - No. 6. - P. 11-13.*

10.52671/20790996_2023_2_117

УДК: 636.085.1.16.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕТРАДИЦИОННЫХ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ В ПТИЦЕВОДСТВЕ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ВИТАМИННЫЙ ОБМЕН

ИСАЕВА Н.Г., канд. с.-х. наук, доцент

ЧУБУРКОВА С.С., канд. биол. наук, доцент

МУРЗАЕВА А.Н., канд. биол. наук, доцент

ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, г.Махачкала

THE USE OF NON-TRADITIONAL BIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES IN POULTRY AND THEIR EFFECT ON VITAMIN METABOLISM

ISAYEVA N.G., Candidate of Agricultural sciences, Associate professor

CHUBURKOVA S.S., Candidate of Biological Sciences, Associate Professor

MURZAEVA A.N., Candidate of biological sciences, Associate professor

FSBEI HE Dagestan State Agrarian University, Makhachkala

Аннотация. Птица наиболее чувствительна к недостатку витаминов в кормах, что связано с ее биологическими особенностями. На потребность птицы в витаминах оказывает влияние включение в кормосмеси наиболее дешевых природных нетрадиционных источников витамина. В качестве такой добавки нами была использована в работе омега белая, богатая витаминами и протеином. Исследования по установлению оптимальной дозы омега белой в кормлении цыплят-бройлеров проводились в условиях кафедры кормления с.-х. животных и на птицефабриках республики.

Было изучено влияние омега белой на накопление и обмен витаминов в органах и тканях цыплят-бройлеров.

Ключевые слова. Цыплята-бройлеры, витамины, аскорбиновая кислота, нетрадиционные кормовые добавки, кормосмеси, органы: печень, почки, надпочечник

Abstract. The bird is most sensitive to the lack of vitamins in the feed, which is due to its biological characteristics. The need of poultry for vitamins is influenced by the inclusion of the cheapest natural non-traditional

sources of vitamin in feed mixtures. As such an additive, we used white mistletoe, rich in vitamins and protein, in our work. Studies to establish the optimal dose of white mistletoe in the feeding of broiler chickens were carried out in the conditions of the Department of feeding agricultural animals and poultry farms of the republic.

The effect of white mistletoe on the accumulation and metabolism of vitamins in the organs and tissues of broiler chickens was studied.

Keywords. *Broiler chickens, vitamins, ascorbic acid, non-traditional feed additives, feed mixtures, organs: liver, kidneys, adrenal gland*

Полноценность питания сельскохозяйственных животных, в том числе птицы, определяется многими факторами, в числе которых важное место занимают биологически активные вещества. Особое место в интенсификации кормления сельскохозяйственной птицы занимают витамины. [1]. Не всегда потребность в витаминах удовлетворяется за счет их содержания в кормах, особенно в летний период, когда птица испытывает тепловой стресс. Поэтому комбикорма для птицы нормируются по 14 витаминам [3]. При отсутствии витаминов в кормах у птицы развиваются авитаминозы, гиповитаминозы, которые проявляются истощением, снижением устойчивости к инфекциям, понижением продуктивности [1,2]. Приоритетным направлением в

последние годы является использование в птицеводстве нетрадиционных растительных источников витаминов, гораздо экологически чистых и экономически выгодных [3 ,5].

В качестве такой добавки нами была исследована мука из омелы белой в кормлении цыплят-бройлеров. Первоначально нами были изучены биологические особенности омелы белой, определен состав ее на содержание каротина, кальция, фосфора, органических веществ и аскорбиновой кислоты в разные фазы вегетации. Практический интерес представляет сравнительная характеристика омелы белой по содержанию в ней аскорбиновой кислоты и каротина в разные фазы вегетации. (Табл . 1)

Таблица 1 - Химический состав омелы белой в разные фазы вегетации

Показатели	Фенология			
	Фаза цветения	Фаза плодоношения	Конец цветения Начало плодоношения	Конец плодоношения
Общая влага	66,96	69,25	67,89	64,4
Сухое вещество	33,03	30,75	32,11	35,6
«Сырая» зола	2,16	2,01	2,08	2,15
Органическое вещ-во	30,84	28,74	30,03	33,45
«Сырая» клетчатка	6,92	5,26	6,28	7,15
«Сырой» протеин	5,82	5,38	5,46	5,13
«Сырой» жир	4,23	3,03	3,47	3,90
БЭВ	13,9	15,07	14,82	17,27
Кальций	0,27	0,20	0,25	
Фосфор	0,07	0,05	0,06	0,05
Аскорбиновая кислота, мг/%	35,33	59,95	37,50	22,95
Каротин , мг/%	57,2	36,42	46,81	31,76

Наиболее богата по содержанию витамина С омела фазы плодоношения - 59,95, мг/% и в конце фазы цветения и начала плодоношения. В период цветения омела содержит также больше каротина по сравнению с другими фазами: 57,2 мг/%. С учетом этого нами были установлены оптимальные сроки сбора омелы, как нетрадиционной кормовой добавки, богатой биологически активными веществами [7].

С целью установления оптимальной нормы

омелы белой, как нетрадиционного источника витамина С в кормосмесях цыплят-бройлеров, и изучения ее влияния на накопление витамина С в органах и мышечной ткани в условиях вивария кафедры был проведен физиологический опыт. Для проведения опыта было отобрано 5 групп цыплят с суточного возраста по 10 голов в каждой. Схема проведения опыта приведена в таблице 2.

Таблица 2 - Схема проведения опыта

Группа	Кол.-во голов	Условия кормления
1 контрольная	10	Основной рацион = ОР
2 опытная	10	ОР + 1 % омелы белой от массы корма
3 опытная	10	ОР + 2 % омелы белой от массы корма
4 опытная	10	ОР + 3 % омелы белой от массы корма
5 опытная	10	ОР + 4 % омелы белой от массы корма

Все группы цыплят содержались в одинаковых условиях в клеточных батареях КБУ-3.

С увеличением нормы аскорбиновой кислоты в кормосмесях адекватно повышается и ее накопление в органах. Уровень аскорбиновой кислоты в органах является показателем обеспеченности птицы этим витамином [6].

Считают, что содержание витамина С в органах птицы может служить показателем естественной резистентности организма к инфекциям, особенно в период теплового стресса в летний период. [7].

Результаты проведенных исследований приведены в таблице 3.

Таблица 3 - Содержание витамина С в органах цыплят-бройлеров, мкг/кг

Группа	Печень		Надпочечники		Почки	
	$x \pm m_x$	td	$X \pm m_x$	td	$X \pm m_x$	td
1 контрольная	9,01±0,51	-	3,09 ±0,22	-	4,07 ±0,35	-
2 опытная	13,72±0,7	5,41	5,03 ± 0.13	7,76	5,78 ± 0.13	4,6
3 опытная	17,15 ± 1,38	5,54	6,36 ±1,01	3,44	7,63 ±0,71	4,5
4 опытная	11,26 ± 0,5	3,20	4,42 ±0,22	4,3	4,64 ±0,34	1,17
5 опытная	14,32± 1,72	2,97	3,49 ±0,12	1,74	4,77 ±0,05	0,25

Анализируя данные таблицы, можно отметить, что в печени больше всего накапливается витамин С, а в надпочечниках и почках его содержание находится почти на одном уровне. В печени содержание аскорбиновой кислоты достоверно выше в опытных группах: во 2-й – на 52,28 %; в 3-й – на 90,3; в 4-й – на 24,07 и в 5-й – на 58,93 %.

В надпочечниках накопление аскорбиновой кислоты неадекватно увеличению его нормы в кормосмеси в составе омелы белой. Во 2-й опытной группе этот показатель составляет 5,03; в 3-й – 6,36; в 4-й – понижается до 4,42; в 5-й – до 3,49 мкг/кг. Следовательно, в опытных группах его содержание увеличивается: на 62,78 % во 2-й; 105,83 – в 3-й; 43,04 – в 4-й и 12,94 % – в 5-й.

Отмечено накопление витамина С в почках, где его содержание в опытных группах выше по отношению к контрольной группе на 14,00=87,42 %,

причем этот показатель во 2-й и 3-й опытных группах достоверно ($P>0,99$) выше, а в 4-5 группах недостоверно ($P<0,99$).

В мышечной ткани содержание витамина С увеличивается адекватно, причем с увеличением его нормы в кормосмеси. Так, в опытных группах его содержание выше на 17,65-75,63 % по сравнению с контрольной группой, причем в 4 опытной группе этот показатель достоверно выше, чем в контрольной группе на 75,63 %.

Следовательно, дополнительное обогащение кормосмеси основного рациона цыплят-бройлеров аскорбиновой кислотой в составе омелы белой способствует существенному увеличению ее содержания в органах и тканях. Поступление с кормом витамина С смягчает, а иногда и исключает отрицательное влияние стресс-факторов, особенно в жаркий климат [7].

Список литературы

1. Валдман, А.Р. Значение витаминов в питании сельскохозяйственных животных и птиц. / А.Р.Валдман. – Рига, 1957. – С 22-84
2. Валдман, А.Р. Витамины в животноводстве. – А.Р. Валдман. –Рига, 1977
3. Владимирова, А.А. Вопросы витаминного питания сельскохозяйственной птицы. /А.А.Владимирова. –М., 1970. – С. 1-96.
4. Околелова, Т.М., Енгашев, С.В. Роль кормления в профилактике незаразных болезней птицы. – 265 с.
5. Околелова, Т.М., Енгашев, С.В., Егоров, И.А. Птицеводство. Актуальные вопросы и ответы. – М.: РИОР, 2020. – 257 с.
6. Исаева, Н.Г., Ахмедханова, Р.Р., Салахбеков, И. Использование местного растительного сырья. – Птицеводство. – М., № 1/2003. – С 8.
7. Исаева, Н.Г., Салахбеков, И. Нетрадиционные добавки для бройлеров. – Комбикорма. – М. - №6/2009.– С 86.

References

1. Valdman, A.R. The value of vitamins in the nutrition of farm animals and birds. / A.R. Valdman. - Riga, 1957. - From 22-84
2. Waldman, A.R. Vitamins in animal husbandry. – A.R. Waldman. – Riga, 1977
3. Vladimirova, A.A. Questions of vitamin nutrition of poultry. / A.A. Vladimirova. -M., 1970. - S. 1-96.
4. Okolelova, T.M., Engashev, S.V. The role of feeding in the prevention of non-communicable diseases of poultry. – 265 p.
5. Okolelova, T.M., Engashev, S.V., Egorov, I.A. Poultry farming. Actual questions and answers. – M.: RIOR, 2020. – 257 p.
6. Isaeva, N.G., Akhmedkhanova, R.R., Salakhbekov, I. Use of local plant raw materials. - Poultry farming. - M., No. 1/2003. - From 8.
7. Isaeva, N.G., Salakhbekov, I. Non-traditional additives for broilers. - Compound feed. - M. - No. 6 / 2009. - P 86.

10.52671/20790996_2023_2_120

УДК: 619:616.8-009.26]:636.3

МОНИТОРИНГ ЭНЗООТИЧЕСКОЙ АТАКСИИ ЯГНЯТ И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДОВ ПРОФИЛАКТИКИ В УСЛОВИЯХ ХОЗЯЙСТВ РАВНИННОЙ ЗОНЫ РЕСПУБЛИКИ ДАГЕСТАН

ЗУХРАБОВ М. Г., д-р вет наук, профессор
ХАЙБУЛАЕВА С. К., канд. вет. Наук, доцент
АБДУЛХАМИДОВА С. В., канд. вет. наук, доцент
ЧУБУРКОВА С. С., канд. биол. наук, доцент
ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, г.Махачкала

MONITORING OF ENZOOTIC ATAXIA OF LAMBS AND IMPROVEMENT OF PREVENTION METHODS IN THE CONDITIONS OF FARMS IN THE LOWLAND ZONE OF THE REPUBLIC OF DAGESTAN

ZUKHRABOV M. G., Doctor of Veterinary Sciences, Professor
KHAIBULAEVA S.K., Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor
ABDULKHAMIDOVA S.V., Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor
CHUBURKOVA S.S., Candidate of Biological Sciences, Associate Professor
FSBEI HE Dagestan State Agrarian University named after M.M. Dzhambulatov

Аннотация. Заболеваемость ягнят энзоотической атаксией в неблагоприятных по данной патологии эндемических очагах достигает 40-50 %, смертельный исход среди заболевших составляет 80-90 % и наносит большой экономический ущерб овцеводству Республики Дагестан.

Неблагополучные по энзоотической атаксии биогеохимические провинции характеризуются достаточным содержанием меди, но значительным избытком молибдена и свинца в почвах и растительном покрове пастбищ, что является причиной дефицита меди в организме овцематок и полученных от них их ягнят.

Массовое распространение энзоотической атаксии обычно отмечают весной, после сухой осени и теплой зимы, при выпасе овцематок на зимних пастбищах в равнинной зоне РД [1,2,5].

Ключевые слова: энзоотическая атаксия, суягные овцематки, медь, эритроциты, гемоглобин, премиксы.

Abstract. The disease of lambs with enzootic ataxia in endemic foci unfavorable for this pathology reaches 40-50%, the death rate among the sick is 80-90 % and it causes great economic damage to the sheep breeding of the Republic of Dagestan.

The biological provisions unfavorable for enzootic ataxia are characterized by a sufficient content of copper, but a significant amount of molybdenum and lead in the soils and vegetation cover of pastures, which is the reason for the deficiency of this trace element (copper) in the body of ewes and their lambs obtained from them.

The mass spread of enzootic ataxia is usually noted in the spring, after a dry autumn and a warm winter, when sheep grazing on winter pastures in the flat zone of the RD [1,2,5].

Key words: enzootic ataxia, pregnant sheep, copper, erythrocytes, hemoglobin, premixes.

Введение. В условиях овцеводческих хозяйств, расположенных в неблагоприятных биогеохимических провинциях равнинной зоны Республики Дагестан, большую актуальность представляют эндемические болезни, связанные с недостаточным содержанием в рационах различных биологически активных веществ (витаминов, макро – и микроэлементов). К ним относятся энзоотическая атаксия ягнят, алиментарная анемия, беломышечная и безоарная болезни [5,6,7]. Из этих заболеваний наиболее часто встречается энзоотическая атаксия. По данным ряда авторов в неблагоприятных очагах по энзоотической атаксии в почвах и растительности наблюдается дефицит меди и избыток ее антагонистов — молибдена, свинца и других в комплексе или в отдельности [2,3,5,6,8].

Для профилактики энзоотической атаксии в овцеводческих хозяйствах республики, в основном, применяют соль лизунец или премиксы с сульфатом

меди, однако эти препараты не всегда эффективны. В хозяйствах Кизилюртовского района впервые нами использован комплексный минеральный препарат «Фармасоль» в рационе суягных овцематок для профилактики энзоотической атаксии ягнят [5,6].

Цель и задачи работы 1. Провести мониторинг по заболеваемости ягнят и козлят с энзоотической атаксией в хозяйствах равнинной (Кизилюртовский район) и предгорной зоны (Карабудахкентский район) РД. 2. Разработать эффективные лечебно-профилактические мероприятия с использованием экологически безопасного комплексного препарата «Фармасоль», содержащего макро- и микроэлементы, в том числе железо, медь, кобальт, марганец и др. (патент на изобретение РФ: № 2452482), разработанный учеными кафедры терапии и клинической диагностики ФГБОУ ВО «Дагестанский ГАУ».

Материалы и методы. Исследования

проводили в условиях благополучных и неблагополучных по энзоотической атаксии хозяйствах Кизилюртовского района и в козоводческих хозяйствах частного сектора Карабудахкентского района. За период проведения эксперимента клиническим исследованиям подвергнуто 200 животных (суягные овцематки и ягнята).

По принципу аналогов были сформированы по две подопытные группы овцематок и ягнят (из благополучных и неблагополучных хозяйств), по 10 животных в каждой. Кровь для исследования брали от овцематок в начале и конце эксперимента, от ягнят на 2-3 день после рождения.

У всех подопытных животных проводили лабораторные исследования: гематологические – по общепринятым методикам и биохимические – на анализаторе «Браво 100».

Для продолжения эксперимента по изучению эффективности препарата «Фармасоль» и лизунца с сульфатом меди в сравнительном аспекте суягные овцематки из неблагополучного хозяйства были разделены на две опытные группы по 5 животных в каждой.

Первая опытная группа получала препарат «Фармасоль» внутрь в последние 30 дней суягности, ежедневно по 18-25 г с концентратами. Вторая группа

– контрольная, получала лизунец с сульфатом меди в свободном доступе. Подопытные животные в период эксперимента регулярно подвергались клиническим исследованиям.

Результаты исследований и обсуждение. В последние годы в овцеводческих хозяйствах равнинной зоны РД наблюдается рост заболеваемости ягнят энзоотической атаксией, даже в тех хозяйствах, где постоянно проводятся профилактические мероприятия. Так, например, в СПК «Батлаич» Хунзахского района, расположенного в Кизилюртовском районе, по отчетным данным и результатам наших наблюдений, заболеваемость ягнят достигала 25-50%, при летальности до 60-80 % среди заболевших [5,7].

Впервые в предгорной зоне республики Дагестан в хозяйствах частного сектора у 56 козлят были обнаружены признаки, характерные для энзоотической атаксии. В связи с нарушением координации движения и ослабления мышечного тонуса козлята спотыкались, падали, лежали пластом, вытянув конечности и шею.

В основном заболели козлята, полученные от козематок, привезенных из других регионов, в частности из Ростовской области и Республики Калмыкия (рис 1).



Рисунок 1 - Энзоотическая атаксия



Рисунок 2 - Коматозное состояние у ягненка козленка (тяжелая форма) при энзоотической атаксии

Как показали результаты наших исследований и работы других авторов при недостатке меди нарушается функциональная деятельность многих органов и систем организма новорожденных ягнят [1,3,5,6,8].

Клинические признаки у ягнят в разной степени проявлялись сразу же после рождения: вялость, малоподвижность, общая слабость, нарушение координации движения, потеря слуха и зрения. Ягнята спотыкались, падали, у многих наблюдалось коматозное состояние, они не были способны сосать овцематку (рис.2).

Одна из основной функции меди в организме – участие в процессе кроветворения. Медь способствует включению железа в структуру гема, недостаток ее очень часто сопровождается анемией, которая характеризуется понижением концентрации гемоглобина и количества эритроцитов [1, 2]. Это подтверждается результатами проведенных нами исследований (таб.1).

Анализ гематологических и биохимических фоновых показателей (таб. 1) показывает, что концентрация гемоглобина, количество эритроцитов в крови овцематок из неблагополучных по энзоотической атаксии хозяйств достоверно ниже по сравнению с таковыми показателями овцематок из благополучных хозяйств, соответственно на 15,4 г/л, и $0,94 \cdot 10^{12}/л$ ($P \leq 0,001$.)

Такие же изменения наблюдались в показателях гемоглобина и количества эритроцитов у ягнят, больных энзоотической атаксией: гемоглобин – был меньше на 25%, а количество эритроцитов – на 15%. ($P \leq 0,001$.)

Количество лейкоцитов у овцематок из хозяйств, неблагополучных по энзоотической атаксии, и больных ягнят было выше по сравнению с таковыми сравниваемых групп, однако эти показатели в обеих группах не выходили за пределы физиологической нормы.

Таблица 1 - Гематологические и некоторые биохимические показатели крови суягных овцематок и ягнят (n=10)

Показатели	Овцематки		Ягнята	
	Из хозяйств, не благополучных по энзоотической атаксии	Из благополучных по энзоотической атаксии хозяйств	Больные энзоотической атаксией из неблагополучных хозяйств	Клинически здоровые из благополучных хозяйств
Фоновые показатели				
Гемоглобин, г/л	106,5±2,23	121,9± 1,04	81,2±1,36	109 ,5±1,04
Эритроциты, 10 ¹² /л	4,27±0,42	5,21±0,37	4,11±0,29	4,84±0,24
Лейкоциты, 10 ⁹ /л	11,6± 1,06	8,8 ± 0,83	9,78±1,04	8,46± 0,41
Общий кальций, ммоль/л	2,12±0,14	2,96±0,09	2,01±0,27	2,34±0,26
Неорганический фосфор, ммоль/л	1,21±0,18	1,71±0,11	1,17±0,20	1,55±0,13
Медь, мкмоль/л	5,42±0,39	8,49±0,31	5,11±0,15	7,8±0,24

В сыворотке крови овцематок содержание общего кальция и неорганического фосфора из благополучной по энзоотической атаксии зоны и ягнят, полученных от них, находились в пределах физиологических колебаний. Уровень данных показателей в сыворотке крови овцематок из неблагополучных хозяйств и больных ягнят был ниже, чем у сравниваемых групп из благополучных хозяйств, что свидетельствует о нарушении фосфорно - кальциевого обмена в их организме (P ≤ 0,01).

Как показали результаты наших исследований (таб. 1), содержание меди в крови у суягных овец и ягнят из неблагополучных по энзоотической атаксии хозяйств составляло соответственно 5,42±0,39 и 5,11±0,15 мкмоль/л, и они были достоверно ниже по сравнению с таковыми у суягных овец и ягнят из благополучных хозяйств – 8,49±0,31 и 7,8±0,24 мкмоль/л (P ≤ 0,001).

Анализ данных таблицы 2 показывает, что после дачи «Фармасоль» и лизунца овцематкам в последние 30 дней суягности в неблагополучном хозяйстве наблюдали положительную динамику нормализации гематологических и биохимических показателей в крови как у овцематок, так и у ягнят, полученных от них, по сравнению с фоновыми

данными.

Так, например, концентрация гемоглобина у овцематок, получавших «Фармасоль», по сравнению с фоновым показателем увеличилась от 106,5 ± 2,23 г/л до 138,6 ± 1,94 г/л, а у опытной группы овцематок на фоне применения соли-лизунца содержание гемоглобина колебалось с 106,5 ± 2,23 до 119,5±1,23 г/л (P ≤ 0,01). Содержание меди в крови у овцематок из неблагополучных хозяйств на фоне применения «Фармасоль» по сравнению с фоновыми данными увеличилось на 37%, в то время как у овцематок, получавших лизунец, этот показатель увеличился всего на 17%. (P ≤ 0,01), табл.1.2.

Уровень гемоглобина у овцематок, получавших «Фармасоль», был больше на 14%, чем у овцематок, получавших соль лизунец. Этот показатель у ягнят, родившихся от овцематок, получавших «Фармасоль», был выше на 15%, чем у ягнят от овцематок 2 группы, получавших соль лизунец (P ≤ 0,01), таб.2.

Аналогичная динамика наблюдалась и со стороны количества эритроцитов в крови подопытных овцематок и ягнят, а в количестве лейкоцитов произошли незначительные изменения, которые находились в пределах физиологической нормы.

Таблица 2 - Гематологические и биохимические показатели крови овцематок и ягнят на фоне применения препарата «Фармасоль» и лизунца с сульфатом меди (n=5)

Показатели	Овцематки		Ягнята	
	Опытная группа (на фоне применения препарата «Фармасоль»)	Контрольная группа (на фоне применения лизунца)	Опытная группа из ягнят, полученных от овцематок после коррекции препаратом «Фармасоль»	Контрольная группа из ягнят, полученных от овцематок после коррекции солью-лизунцом
Гемоглобин, г/л	138,6± 1,94	119,5±1,23	131,5±1,04	112,2±1,16
Эритроциты, 10 ¹² /л	5,81±0,37	4,79±0,42	5,40±0,26	4,40± 0,29
Лейкоциты, 10 ⁹ /л	9,1± 0,83	10,9± 1,06	7,18±8,07	9,18± 1,04
Общий кальций, ммоль/л	3,02±0,16	2,62±0,16	2,99±0,19	2,39±0,17
Неорганический фосфор, ммоль/л	1,91±0,17	1,44±0,16	1,89±0,12	1,35±0,12
Медь ,мкмоль/л	8,71±0,21	6,51±0,11	8,11±0,17	6,21±0,14

Заключение

Содержание меди в крови у суягных овцематок и полученных от них ягнят после применения препарата «Фармасоль» достоверно повышалось и составило у овец - $8,71 \pm 0,21$ мкмоль/л, против контрольных, получавших лизуец, ($6,51 \pm 0,11$ мкмоль/л), а у ягнят соответственно $8,11 \pm 0,17$ и $6,21 \pm 0,14$ мкмоль/л.

После проведенной коррекции с применением комплексной, безопасной минеральной добавки «Фармасоль» содержание кальция и фосфора в сыворотке крови достигло нормативных показателей.

У ягнят, полученных от овцематок подопытной группы, не наблюдались выраженные клинические признаки, характерные для энзоотической атаксии, в то время как у 20 % ягнят, полученных от контрольных овцематок, наблюдались признаки атаксии.

1. В овцеводческих хозяйствах, расположенных в биогеохимических провинциях равнинной зоны Республики Дагестан энзоотическая атаксия ягнят имеет широкое распространение (от 25-50%) и наносит большой экономический ущерб.

2. В последнее время в связи с потеплением климата в козоводческих хозяйствах предгорной зоны регистрируется энзоотическая атаксия козлят, которая ранее не наблюдалась в этой зоне и не характерна для этих животных. В большей степени болезни подвержены козлята, полученные от козематок, привезенных из других регионов.

3. Применение овцематкам в последние 30 дней суягности комплексной, экологически безопасной минеральной добавки «Фармасоль» в дозе 15-25 г на одно животное эффективно профилактирует энзоотическую атаксию ягнят, по сравнению с традиционным методом.

Список литературы

1. Водолазский, М.Г., Шкурин, А. И. Течение энзоотической атаксии ягнят в современных условиях ведения овцеводства // Труды Ставропольского государственного аграрного университета. – 2006. – С.3-4.
2. Зухрабов, М. Г., Хайбулаев, С.К., Абдулхамидова, С.В. и др. Результаты лабораторных исследований крови овцематок и больных энзоотической атаксии ягнят в условиях равнинной зоны Республики Дагестан // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. - № 1. - 2019. - С 94-96.
3. Петрянкин, Ф.П., Петрова, Ф.П. Болезни молодняка животных: учебное пособие. – СПб.: Издательство «Лань». - 2014. - С 132 -134.
4. Сиптиц, С.И. Климатообусловленное адаптивное поведение региональных агропроизводительных систем // Экономика сельского хозяйства России. – 2020. – №6. –С .91-98.
5. Устарханов, П.Д., Халипаев, М.Г. и др.: монография. Болезни молодняка овец, -Махачкала, 2017. - С 394.
6. Ургуев, К.Р., Атаев, А.М. Болезни овец. Диагностика и меры борьбы с болезнями овец: монография справочник. - Махачкала: ДагГАУ, 2004. - С 251.
7. Хайбулаева, С.К., Абрамова, С.М. Энзоотическая атаксия ягнят и ее связь с факторами внешней среды // Механизмы интеграции биологических систем, проблема адаптации: тезисы докладов областной научно-практической конференции молодых ученых. - Ростов н/ Д. - 1987. - С.158-159.
8. Черкашенинова, Е.А., Батырова, А.М., Джамалудинов, Н.М., Хайбулаева, С.К. Профилактика энзоотической атаксии ягнят в хозяйствах равнинной зоны РД // Достижения молодых ученых в АПК: сборник Всероссийской научно-практической конференции студентов, магистров, аспирантов и молодых ученых. – Махачкала: ДагГАУ, 2019. – С.305-309.

References

1. Vodolazsky, M.G., Shkurin, A.I. The course of enzootic ataxia of lambs in modern conditions of sheep breeding // Proceedings of the Stavropol State Agrarian University. - 2006. - P.3-4.
2. Zukhrabov, M. G., Khaibulaev, S.K., Abdulkhamidova, S.V. et al. Results of laboratory blood tests of ewes and patients with enzootic ataxia of lambs in the conditions of the plain zone of the Republic of Dagestan // Questions of legal regulation in veterinary medicine. - No. 1. - 2019. - From 94-96.
3. Petryankin, F.P., Petrova, F.P. Diseases of young animals: a textbook. - St. Petersburg: Publishing house "Lan". - 2014. - From 132 -134.
4. Siptits, S.I. Climate-conditioned adaptive behavior of regional agro-productive systems // Economics of agriculture in Russia. - 2020. - No. 6. – P .91-98.
5. Ustarkhanov, P.D., Khalipaev, M.G. And. others: monograph. Diseases of young sheep, - Makhachkala, 2017. - P 394.
6. Urgueev, K.R., Ataev, A.M. Sheep diseases. Diagnosis and measures to combat diseases of sheep: a monograph reference book. - Makhachkala: DagGAU, 2004. - P 251.
7. Khaibulaeva, S.K., Abramova, S.M. Enzootic ataxia of lambs and its connection with environmental factors // Mechanisms of integration of biological systems, the problem of adaptation: abstracts of reports of the regional scientific-practical conference of young scientists. - Rostov n / D. - 1987. - P.158-159.
8. Cherkasheninova, E.A., Batyrova, A.M., Jamaludinov, N.M., Khaibulaeva, S.K. Prevention of enzootic ataxia of lambs in the farms of the plain zone of the Republic of Dagestan // Achievements of young scientists in the agro-industrial complex: collection of the All-Russian scientific-practical conference of students, masters, graduate students and young scientists. - Makhachkala: DagGAU, 2019. - P.305-309.

10.52671/20790996_2023_2_124

УДК 619:614.31

ВЛИЯНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ СТАТУСОВ РЕГИОНОВ ПО ЯЩУРУ НА ТРАНСПОРТИРОВКУ ПРОДУКЦИИ, ПОДКОНТРОЛЬНОЙ ГОСУДАРСТВЕННОМУ ВЕТЕРИНАРНОМУ НАДЗОРУ, МЕЖДУ НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТЬЮ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ И РЕСПУБЛИКОЙ КАЗАХСТАН

СЕНИНА М.А., аспирант

ЛЕДЕНЕВА О.Ю., канд. вет. наук, доцент

ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный аграрный университет», г. Новосибирск

INFLUENCE OF CHANGES IN REGIONAL STATUS FOR FMD ON THE TRANSPORTATION OF PRODUCTS UNDER CONTROL OF THE STATE VETERINARY SUPERVISION BETWEEN THE NOVOSIBIRSK REGION OF THE RUSSIAN FEDERATION AND THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN*SENINA M.A., Postgraduate student**LEDENEVA O.Yu., Candidate of Veterenarian Sciences, Associate Professor**FSBEI HE "Novosibirsk State Agrarian University", Novosibirsk*

Аннотация. Продукция, подконтрольная государственному ветеринарному надзору, перемещается с соблюдением определенных требований, одним из которых является соблюдение условий регионализации и учета статусов регионов или государства по особо опасным болезням животных. Статус региона и страны в целом присваивается на основании поданного компетентным органом досье в международное эпизоотическое бюро. В статье рассмотрено влияние изменения статусов регионализации по ящуру при перемещении продукции между Новосибирской областью Российской Федерации и Республикой Казахстан, а также основные условия и требования. В ходе рассмотрения темы было установлено, что после ввода ограничений по ящуру на территории Республики Казахстан резко снизилось количество поставляемых мяса и мясных полуфабрикатов из Республики Казахстан в Новосибирскую область Российской Федерации. При проведении анализа использовались статистические методы обработки информации. Рассмотрены основные проблемы присвоения статусов региона и понятия «буферных зон». Наблюдается тесная взаимосвязь между условиями перемещения и экономическими отношениями государств и регионов Российской Федерации. Единое таможенное пространство позволяет расширить возможности производителей продукции по обороту своего товара не только на внутреннем рынке, но и на рынках других стран. Установление общих правил и нормативно-законодательных актов, регулирующих обращение продукции на рынке, позволяет менять экономическую стратегию развития предприятия в динамике без дополнительных вложений. Ранее данный вопрос не был рассмотрен в контексте проведения сравнительного анализа и условий перемещения продукции.

Ключевые слова: регионализация, статусы регионов, ящур, заразные болезни, опасность, контаминация, продукция, перемещение, таможенный союз, условия, требования, соблюдение, МЭБ, Россельхознадзор, контроль.

Abstract. *Products subject to state veterinary supervision are transported in accordance with certain requirements. One of them is the observance of conditions for regionalization and consideration of the status of regions, or states, for particularly dangerous animal diseases. The status of a region and a country as a whole is assigned on the basis of a dossier submitted by the competent authority to the international epizootic bureau. The article considers the effect of changing regionalization statuses for FMD in the movement of products between the Novosibirsk region of the Russian Federation and the Republic of Kazakhstan, as well as the main conditions and requirements. In the course of consideration of the topic, it was found that after the introduction of restrictions on FMD in the Republic of Kazakhstan, the amount of meat and meat semi-finished products supplied from the Republic of Kazakhstan to the Novosibirsk region of the Russian Federation decreased sharply. Statistical methods of information processing were used in the analysis. The basic problems of assignment of the statuses of the region and the concept of "buffer zones" are considered. There is a close relationship between the conditions of movement and economic relations of states and regions of the Russian Federation. Common customs space allows to expand the opportunities of producers of products to turn their goods not only in the domestic market, but also in the markets of other countries. Establishment of common rules and regulations governing the circulation of products on the market allows to change the economic strategy of the enterprise in dynamics without additional investments. Previously, this issue was not considered in the context of comparative analysis and conditions of product movement.*

Keywords: *regionalization, regional statuses, foot and mouth disease, contagious diseases, danger, contamination, products, movement, customs union, conditions, requirements, compliance, OIE, Roselkhoznadzor, control.*

Управление Федеральной службы по ветеринарному и фитосанитарному надзору по Новосибирской и Томской областям (далее – Управление) осуществляет свои полномочия на закрепленной территории и в порядке, установленном законодательством Российской Федерации [5]. В частности, осуществляет контрольно-надзорные мероприятия при перемещении продукции подконтрольной государственному ветеринарному надзору между странами-членами Таможенного союза [8]. Выполняя основные задачи, закреплённые в Законе РФ от 14.05.1993 № 4979-1 «О ветеринарии», специалисты Россельхознадзора ежедневно проводят мониторинг обеспечения безопасности территории Российской Федерации от заноса и распространения заразных и иных болезней животных [4]. Осуществление федерального государственного ветеринарного надзора проводится в соответствии с установленными требованиями и полномочиями.

Основные полномочия закреплены в Решении Комиссии Таможенного союза от 18.06.2010 № 317 «О применении ветеринарно-санитарных мер в Евразийском экономическом союзе» (далее – Решение № 317). В состав Таможенного союза входят: Россия, Белоруссия, Армения, Киргизия и Казахстан [1].

Тесное взаимодействие между странами-членами Таможенного союза осуществляется на постоянной основе. Введены особые условия единого беспопышленного таможенного пространства и права реализации продукции при соблюдении предъявляемых к продукции требований. Кроме того, на территории Таможенного союза действуют принятые Технические регламенты о регулировании норм и правил обращения продукции на рынке, например, технические регламенты на мясо птицы, мясо и мясопродукты, молоко и молочные продукты, пищевую продукцию, упаковку, маркировку и другие. Установление общих нормативно-правовых актов значительно снижают нагрузку на представителей бизнеса, таких как продукция, которая предварительно готовится для обращения на внутреннем рынке, может быть реализована на рынке стран членов Таможенного союза. Производители заинтересованы в реализации своей продукции на внешние рынки и развитии не только собственного бизнеса, но и агропромышленного комплекса региона в целом [13].

Новосибирская область граничит с пунктом пропуска МАПП «Павловка» в Карасукском районе с территорией Республики Казахстан. В связи с этим в городе Карасук образовано подразделение Отдела государственного ветеринарного контроля на Государственной границе РФ и транспорте (далее – Отдел) пограничного ветеринарного контрольного пункта, в котором производит учет и переоформление партий груза следующих из Республики Казахстан. В соответствии с Решением № 317 специалистами Отдела проводится документарный, физический и лабораторный контроль прибывающих партий. Деятельность специалистов Отдела осуществляется в круглосуточном режиме на ежедневной основе для

облегчения условий оформления партий продукции. Далее рассмотрим основные этапы и принципы осуществления государственного ветеринарного контроля в пункте пропуска в городе Карасук.

Документарный контроль осуществляется с использованием компонентов федеральной государственной информационной системы в области ветеринарии «ВетИС». ФГИС «ВетИС» активно развивается и синхронизируется с информационными системами стран членов Таможенного союза. Так, например, с 2019 года активно функционирует интеграция с Республикой Казахстан, позволяющая видеть идущие в адрес организаций грузы заблаговременно, и проводить более детальный анализ [20]. Пакет необходимых документов для оформления грузов включает: оформленный страной-отправителем ветеринарный сертификат установленной формы, товарно-сопроводительные документы (товарно-транспортная накладная, упрощенный придаточный документ, СМР – товарно-транспортная накладная для оформления международных грузоперевозок), декларация о соответствии, удостоверение качества, разрешение на ввоз товаров. Для осуществления документарного контроля хозяйствующие субъекты заблаговременно связываются с представителями Отдела и заранее уведомляют о предстоящем поступлении грузов.

Переоформление партий грузов производится в полуавтоматическом режиме в соответствии с Приказом Минсельхоза России от 27.12.2016 № 589 «Об утверждении ветеринарных правил организации работы по оформлению ветеринарных сопроводительных документов, порядка оформления ветеринарных сопроводительных документов в электронной форме и порядка оформления ветеринарных сопроводительных документов на бумажных носителях» [7]. Хозяйствующий субъект – получатель продукции должен быть зарегистрирован в компонентах ФГИС с подтвержденным поднадзорным объектом, характеризующим вид деятельности предприятия и площадкой осуществления деятельности. Как правило, получают продукцию с территории Таможенного союза производители, предприятия оптовой и розничной торговли.

Физический контроль проводится после подтверждения соответствия документарному контролю и включает в себя несколько связанных операций [1]:

- проведение досмотра подконтрольных товаров, включая сверку маркировки и целостности упаковок;
- оценку состояния транспортного средства и соблюдения температурного режима в ходе транспортировки грузов.

Проведение физического досмотра осуществляется в пунктах пропуска через государственную границу Российской Федерации или в месте получения товара, то есть у получателя продукции. Но сразу стоит учесть риск при проведении полного досмотра и оформления груза у

конечного получателя продукции, так как при несоответствии груза принимается решение о возврате груза или уничтожении, а значит, увеличиваются издержки на обратную транспортировку грузов. Для проведения досмотра в пунктах пропуска хозяйствующие субъекты заблаговременно готовят технологические проходы, таким образом оценивается большая видимая часть груза. Оценка партии должна быть проведена в объеме не менее десяти процентов от общего объема партии [14].

Для удобства осуществления физического контроля специалистами Отдела проводится внешний контроль видимой части партии в пункте пропуска или передается информация в отдел, расположенный в городе Новосибирске.

Лабораторный контроль осуществляется в случае, если при проведении досмотра у государственного инспектора возникли вопросы к качеству продукции или обнаружены видимые изменения целостности упаковки, а также в ходе транспортировки были изменены установленные условия температурного режима [3]. Помимо этого осуществление лабораторного контроля проводится при нахождении предприятия в режиме «усиленного лабораторного контроля» или в соответствии с планом пищевого мониторинга, установленного Центральным аппаратом Россельхознадзора. Лабораторный контроль проводится только в аккредитованных на эти цели лабораториях. Управление тесно взаимодействует с подведомственной организацией ФГБУ ВНИИЗЖ Новосибирским филиалом. ФГБУ ВНИИЗЖ осуществляет деятельность в режиме «одного окна». Такой подход подразумевает сдачу проб в любой филиал учреждения с последующей отправкой в ту лабораторию, которая имеет зону необходимой аккредитации. Доставка проб осуществляется силами Отдела или хозяйствующим

субъектом в сроки, установленные законодательством.

После проведения контроля специалистами принимается одно из решений:

- «о пропуске», в том случае, если продукция соответствует заявленным требованиям;
- «о приостановке движения», если специалистам необходимо провести дополнительные исследования или пакет документов находится в пути следования;
- «о запрете ввоза», если груз не соответствует заявленным требованиям;
- «о возврате», если груз прошел процедуру таможенного оформления, но в ходе физического контроля были выявлены несоответствия [11].

Стоит отметить, что предприятие, которое планирует осуществлять перемещение между странами членами Таможенного союза должно состоять в реестре аттестованных лиц. Данный реестр размещен в компоненте ФГИС «Цербер», а также на официальном сайте Центрального аппарата в разделе «экспорт/импорт» [17], [16]. Актуальный список предприятий Казахстана с правом осуществления оборота продукции обновляется еженедельно [12], что является неудобным и требует постоянного просмотра актуального списка. Кроме того, статус предприятия может измениться в пути следования продукции и тогда дополнительно принимается решение о дальнейшем обороте продукции. Российские предприятия проходят аттестацию один раз и после этого могут осуществлять поставки беспрепятственно. В феврале 2023 года на территории Новосибирской и Томской областей включены в реестр предприятий, аттестованных на право поставок в Таможенный союз 154 предприятия [18], [19].

В таблице 1 представлены данные о количестве поступивших грузов с территории Республики Казахстан в Новосибирскую область (в тоннах) за период 2020-2022 год.

Таблица 1 – Количество поступивших грузов с территории Республики Казахстан в Новосибирскую область (в тоннах)

Вид продукции / год	2022	2021	2020
Мясо и мясопродукты	79	1599	3685
Молочная продукция	89	95	108
Рыба и рыбопродукция	33	9	104
Корма	10	1359	1527
Мед	2	0	0
Прочая готовая продукция	0	0	226
Всего	213	3062	5650

Рассматривая таблицу 1, можно сказать, что основной объем ввозимой продукции пришелся на 2020 год. Представим данные в виде графических изображений 1 и 2.

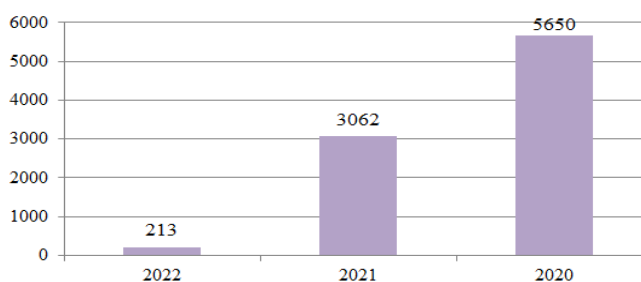


Рисунок 1 - Динамика ввозимой продукции в тоннах за период 2020-2022 г

Рассматривая рисунок 1 можно сказать, что динамика ввозимой продукции с территории Республики Казахстан в Новосибирскую область резко сократилась. Снижение количества перевозимых грузов составило 96 % в 2022 году по сравнению с 2021 годом. Такая динамика носит отрицательный характер и обусловлена рядом факторов. Так, из представленных данных в таблице можно отметить, что основной процент из всех ввозимых групп грузов приходится в 2020 и 2021 году на мясо и мясопродукты, и составляет соответственно

65 % и 52%, также весомую долю составляют корма и кормовые добавки, соответственно 57 % и 44%. В незначительном объеме ввозится молочная, рыбная и прочая готовая продукция. В 2022 году впервые за последние пять лет осуществлен ввоз меда в количестве двух тонн для личного потребления и реализации на рынке, стоит отметить, что после проведения дополнительных лабораторных исследований отклонений по количественно-качественному составу выявлено не было.

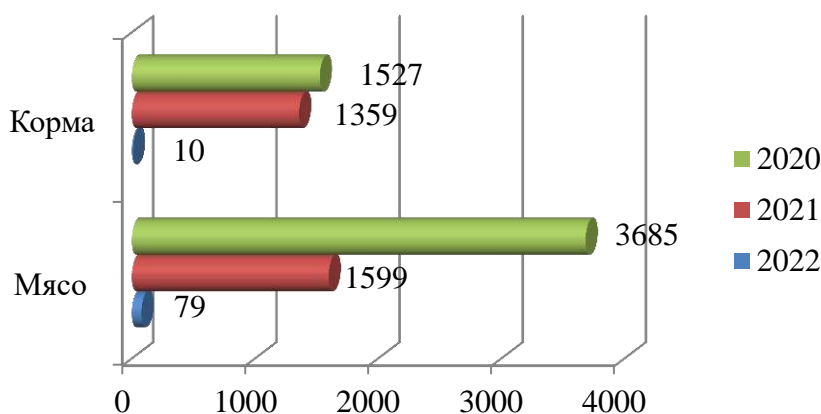


Рисунок 2 - Динамика основных групп грузов ввозимых с территории Республики Казахстан за период 2020-2022 г.

На рисунке 2 отдельно отображена динамика основных групп грузов, ввозимых с территории Республики Казахстан. Так снижение ввоза кормов и кормовых добавок в период с 2020 по 2022 год составило 99 %. Это обусловлено переходом Новосибирских производителей на сырье собственного производства и изменением закупок кормов из других субъектов Российской Федерации. Так, в 2020 и 2021 году активно осуществлялся ввоз шрота соевого предприятиями, производителями кормов и кормовых добавок для использования в качестве сырьевой базы. Переход на собственное сырье позволяет обеспечить устойчивость производителей на рынке и развития местных предпринимателей.

Сокращение ввозимых мяса и мясных продуктов в динамике с 2020 по 2022 год составило порядка 98%. Данная тенденция обусловлена сразу несколькими факторами.

Во-первых, на ряд казахских предприятий были наложены ограничения на ввоз, так как продукция не соответствовала требованиям. При проведении дополнительных лабораторных исследований в отобранных образцах проб были обнаружены бактерии рода сальмонелла в мясе птицы, КМАФАнМ и БГКП в мясных полуфабрикатах. На предприятия был наложен «усиленный лабораторный контроль», который означает отбор проб за счет средств владельца продукции на протяжении трех месяцев

или от десяти партий продукции. В ходе проведения усиленного лабораторного контроля были снова установлены несоответствия и предприятиям временно ограничили поставки продукции на территорию Российской Федерации. С получателей продукции взяты гарантийные письма о дальнейшей приостановке реализации продукции. Стоит отметить, что возобновление поставок на территорию РФ производится только после проведения комиссионного обследования предприятий специалистами Центрального аппарата, а также предоставления плана корректирующих мероприятий предприятиями. Как правило, российские предприятия после получения несоответствующей требованиям продукции отказываются от дальнейшего сотрудничества, и ведут поиски альтернативной продукции у местных производителей.

Во-вторых, территория Республики Казахстан признана неблагополучной по ящуру из-за вспышек заболевания.

Россельхознадзор ввел временные ограничения на экспорт в Российскую Федерацию из Казахстана продукции письмом от 12.01.2022 № ФС-Арэ-7/4188-3 [10]. Данные ограничения касаются живых животных, восприимчивых к ящуру, мяса и мясопродукции, не подвергнутой тепловой обработке, молока и молочной продукции, не подвергнутой тепловой обработке и другой продукции. С

указанного момента ввоз всей продукции, указанной в ограничительном письме, был приостановлен, в ходе чего резко сократился ввоз мяса и мясных продуктов. В пограничном пункте пропуска через государственную границу РФ установлены дополнительные меры взаимодействия с таможенной службой, в ходе которых было зафиксировано 18 случаев попыток ввоза на территорию РФ мяса и мясных продуктов. Вся продукция была задержана и в дальнейшем вернулась поставщикам. Попытки незаконного ввоза продукции пресекаются на этапах перехода через пункты пропуска и показывают эффективность межведомственных взаимодействий служб.

Статусы регионов присваиваются на основании Приказа Минсельхоза России от 14.12.2015 № 635 «Об утверждении Ветеринарных правил проведения регионализации территории Российской Федерации» [6] и Решения Совета Евразийской экономической комиссии от 10.11.2017 № 79 «О Порядке взаимодействия государств-членов Евразийского экономического союза при профилактике, диагностике, локализации и ликвидации очагов особо опасных, карантинных и зоонозных болезней животных и проведения регионализации и компартиментализации» [2].

Кроме того, изменился статус Новосибирской области по регионализации, так как область имеет четыре буферные зоны, граничащие с территорией Республики Казахстан: Чистоозерный, Купинский,

Баганский и Карасукский районы. Данные районы находятся в непосредственной близости с территорией, неблагополучной по ящуру, и играют важную роль при проведении профилактических мероприятий. В данных районах вакцинируется скот, и на сегодняшний момент Новосибирская область имеет статус региона по ящуру, как «Благополучный регион (до признания МЭБ) с вакцинацией» [9]. Такой статус значительно отягощает предпринимательскую деятельность по производству и обороту мяса и мясных продуктов между субъектами Российской Федерации и экспорте страны в целом [15].

Подводя итоги вышесказанного, можно отметить, что активно ведется взаимодействие между странами членами Таможенного союза в части оборота подконтрольной государственному ветеринарному надзору продукции. Резкое снижение поставок продукции с территории Республики Казахстан в Новосибирскую область обусловлено рядом факторов, одним из которых выступает изменение статуса Республики Казахстан по ящуру и признание государства неблагополучным в соответствии с требованиями МЭБ. Снижение количества поставляемой продукции на территорию Новосибирской области незначительно отразилось на внутреннем рынке, но из-за появления буферных зон, граничащих с Казахстаном, статус Новосибирской области также был изменён, что повлекло за собой значительные ограничения на поставки продукции местных производителей.

Список литературы

1. Решение Комиссии Таможенного союза от 18.06.2010 № 317 «О применении ветеринарно-санитарных мер в Евразийском экономическом союзе» // Электронно-правовая база КонсультантПлюс [Электронный ресурс] – Режим доступа: www.consultant.ru (дата обращения: 21.02.2023)
2. Решение Совета Евразийской экономической комиссии от 10.11.2017 № 79 «О Порядке взаимодействия государств-членов Евразийского экономического союза при профилактике, диагностике, локализации и ликвидации очагов особо опасных, карантинных и зоонозных болезней животных и проведения регионализации и компартиментализации» // Электронно-правовая база КонсультантПлюс [Электронный ресурс] – Режим доступа: www.consultant.ru (дата обращения: 21.02.2023)
3. Решение Совета Евразийской экономической комиссии от 09.10.2014 № 94 «О Положении о едином порядке проведения совместных проверок объектов и отбора проб товаров (продукции), подлежащих ветеринарному контролю (надзору)» / Электронно-правовая база КонсультантПлюс [Электронный ресурс] – Режим доступа: www.consultant.ru (дата обращения: 21.02.2023)
4. Закон РФ от 14.05.1993 № 4979-1 «О ветеринарии» / Электронно-правовая база КонсультантПлюс [Электронный ресурс] – Режим доступа: www.consultant.ru (дата обращения: 21.02.2023)
5. Постановление Правительства РФ от 30.06.2004 № 327 «Об утверждении Положения о Федеральной службе по ветеринарному и фитосанитарному надзору» / Электронно-правовая база КонсультантПлюс [Электронный ресурс] – Режим доступа: www.consultant.ru (дата обращения: 21.02.2023)
6. Приказ Минсельхоза России от 14.12.2015 № 635 «Об утверждении Ветеринарных правил проведения регионализации территории Российской Федерации» / Электронно-правовая база КонсультантПлюс [Электронный ресурс] – Режим доступа: www.consultant.ru (дата обращения: 21.02.2023)
7. Приказ Минсельхоза России от 27.12.2016 № 589 «Об утверждении ветеринарных правил организации работы по оформлению ветеринарных сопроводительных документов, порядка оформления ветеринарных сопроводительных документов в электронной форме и порядка оформления ветеринарных сопроводительных документов на бумажных носителях» / Электронно-правовая база КонсультантПлюс [Электронный ресурс] – Режим доступа: www.consultant.ru (дата обращения: 21.02.2023)
8. Приказ Россельхознадзора от 18.08.2022 № 1240 «Об утверждении Положения об Управлении Федеральной службы по ветеринарному и фитосанитарному надзору по Новосибирской и Томской областям» // Электронно-правовая база КонсультантПлюс [Электронный ресурс] – Режим доступа: www.consultant.ru (дата обращения: 21.02.2023)
9. Актуальная версия решения об установлении статусов регионов Российской Федерации по заразным болезням животных и условиях перемещения подконтрольных госветнадзору товаров от [Электронный ресурс] //

Официальный сайт // Режим доступа: <https://fsvps.gov.ru/sites/default/files/npa-files/2023/02/20/regionalizationall2023-02-20.pdf> (дата обращения: 21.02.2023)

10. Временные ограничения на ввоз по Ящуре из Казахстана письмо Россельхознадзора от 12.01.2022 № ФС-АРэ-7/4188-3 [Электронный ресурс] // Официальный сайт // Режим доступа: <https://fsvps.gov.ru/sites/default/files/npa-files/2022/01/12/4188.pdf> (дата обращения: 21.02.2023)

11. Дюльгер, Г.П., Основы ветеринарии [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Г.П. Дюльгер, Г.П. Табаков. – СПб: Лань, 2018. – 476 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/106886>

12. Комитет ветеринарного контроля и надзора Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан [Электронный ресурс] // Официальный сайт // Режим доступа: <https://www.gov.kz/memleket/entities/vetcontrol/documents/1?lang=ru> (дата обращения: 21.02.2023)

13. Миногина, Н.В. Правовое регулирование ветеринарных услуг [Текст] / Н.В. Миногина. – М.: Деловой двор, 2018. – 100 с.

14. Организация ветеринарного дела: учебное пособие // Биология. Ветеринария. Прогресс. № 80 (11/2019). – Изд-во "Энтропос. г. Ставрополь, 2019. – 300 с. - Текст : электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1055500> (дата обращения: 21.02.2023).

15. Лебедев, В.Л. Регионализация по заразным болезням животных: учебное пособие [Текст] / сост. В. Л. Лебедева. – Ставрополь: Энтропос, 2021. – 300 с. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1690586> (дата обращения: 21.02.2023)

16. Разъяснения Федеральной службы по ветеринарному и фитосанитарному надзору (Россельхознадзор) от 24.11.2022 № ФС-ЮШ-7/31558 [Электронный ресурс] // Официальный сайт // Режим доступа: <https://fsvps.gov.ru/sites/default/files/npa-files/2022/11/25/31558.pdf> (дата обращения: 21.02.2023)

17. Россельхознадзор Федеральная служба по ветеринарному и фитосанитарному надзору [Электронный ресурс] // Официальный сайт // Режим доступа: <https://fsvps.gov.ru/ru> (дата обращения: 21.02.2023)

18. Управление Федеральной службы по ветеринарному и фитосанитарному надзору по Новосибирской и Томской областям [Электронный ресурс] // Официальный сайт // Режим доступа: <http://rshn-nso.ru> (дата обращения: 21.02.2023)

19. Управление ветеринарии Новосибирской области [Электронный ресурс] // Официальный сайт // Режим доступа: <https://vet.nso.ru> (дата обращения: 21.02.2023)

20. Шкваря, Л. В. Международная экономическая интеграция в мировом хозяйстве : учеб. пособие / Л.В. Шкваря. – М.: ИНФРА-М, 2019. – 315 с.

References

1. *Decision of the Commission of the Customs Union dated June 18, 2010 No. 317 "On the application of veterinary and sanitary measures in the Eurasian Economic Union" // Electronic legal base ConsultantPlus [Electronic resource] - Access mode: www.consultant.ru (date of access: 21.02. 2023)*

2. *Decision of the Council of the Eurasian Economic Commission dated November 10, 2017 No. 79 "On the Procedure for Interaction between the Member States of the Eurasian Economic Union in the Prevention, Diagnosis, Localization and Elimination of Focuses of Especially Dangerous, Quarantine and Zoonotic Animal Diseases and Conducting Regionalization and Compartmentalization" // Electronic legal base ConsultantPlus [Electronic resource] - Access mode: www.consultant.ru (date of access: 21.02.2023)*

3. *Decision of the Council of the Eurasian Economic Commission dated 09.10.2014 No. 94 "On the Regulations on the unified procedure for conducting joint inspections of objects and sampling goods (products) subject to veterinary control (supervision)" / Electronic legal base ConsultantPlus [Electronic resource] - Regime access: www.consultant.ru (date of access: 21.02.2023)*

4. *Law of the Russian Federation of May 14, 1993 No. 4979-1 "On Veterinary Medicine" / Electronic legal base ConsultantPlus [Electronic resource] - Access mode: www.consultant.ru (date of access: 21.02.2023)*

5. *Decree of the Government of the Russian Federation of June 30, 2004 No. 327 "On approval of the Regulations on the Federal Service for Veterinary and Phytosanitary Surveillance" / Electronic legal base ConsultantPlus [Electronic resource] - Access mode: www.consultant.ru (date of access: 21.02.2023)*

6. *Order of the Ministry of Agriculture of Russia dated December 14, 2015 No. 635 "On Approval of the Veterinary Rules for the Regionalization of the Territory of the Russian Federation" / Electronic legal base ConsultantPlus [Electronic resource] - Access mode: www.consultant.ru (date of access: 21.02.2023)*

7. *Order of the Ministry of Agriculture of Russia dated December 27, 2016 No. 589 "On approval of the veterinary rules for organizing work on the preparation of veterinary accompanying documents, the procedure for issuing veterinary accompanying documents in electronic form and the procedure for issuing veterinary accompanying documents on paper" / Electronic legal base ConsultantPlus [Electronic resource] – Access mode: www.consultant.ru (date of access: 21.02.2023)*

8. *Order of the Rosselkhoz nadzor dated August 18, 2022 No. 1240 "On approval of the Regulations on the Office of the Federal Service for Veterinary and Phytosanitary Surveillance in the Novosibirsk and Tomsk Regions" // Electronic legal base ConsultantPlus [Electronic resource] - Access mode: www.consultant.ru (date of access: 21.02.2023)*

9. *The current version of the decision on establishing the statuses of the regions of the Russian Federation on infectious animal diseases and the conditions for the movement of goods controlled by the State Veterinary Supervision from [Electronic resource] // Official site // Access mode: <https://fsvps.gov.ru/sites/default/files/npa-files/2023/02/20/regionalizationall2023-02-20.pdf> (accessed 21.02.2023)*

10. *Temporary restrictions on the import of foot-and-mouth disease from Kazakhstan letter of the Rosselkhoz nadzor*

130	ВЕТЕРИНАРИЯ (СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ)	<i>Ежеквартальный научно-практический журнал</i>
-----	---	--

dated 12.01.2022 No. FS-ARE-7 / 4188-3 [Electronic resource] // Official website // Access mode: <https://fsvps.gov.ru/sites/default/files/npa-files/2022/01/12/4188.pdf> (accessed 02/21/2023)

11. Dyulger, G.P., *Fundamentals of veterinary medicine [Electronic resource]: textbook / G.P. Dyulger, G.P. Tabakov. - St. Petersburg: Lan, 2018. - 476 p. – Access mode: <https://e.lanbook.com/book/106886>*

12. *Committee for Veterinary Control and Supervision of the Ministry of Agriculture of the Republic of Kazakhstan [Electronic resource] // Official website // Access mode: <https://www.gov.kz/memleket/entities/vetcontrol/documents/1?lang=ru> (date circulation: 21.02.2023)*

13. Minogina, N.V. *Legal regulation of veterinary services [Text] / N.V. Minogin. – M.: Delovoy Dvor, 2018. – 100 p.*

14. *Organization of veterinary business: textbook // Biology. Veterinary. Progress. No. 80 (11/2019). - Publishing house "Entropos. Stavropol, 2019. - 300 p. - Text: electronic. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1055500> (date of access: 21.02.2023).*

15. Lebedev, V.L. *Regionalization for infectious animal diseases: textbook [Text] / comp. V. L. Lebedeva. - Stavropol: Entropos, 2021. - 300 p. - Text: electronic. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1690586> (date of access: 02/21/2023)*

16. *Clarifications of the Federal Service for Veterinary and Phytosanitary Surveillance (Rosselkhozadzor) dated November 24, 2022 No. FS-YuSh-7/31558 [Electronic resource] // Official website // Access mode: <https://fsvps.gov.ru/sites/default/files/npa-files/2022/11/25/31558.pdf> (accessed 02/21/2023)*

17. *Rosselkhozadzor Federal Service for Veterinary and Phytosanitary Surveillance [Electronic resource] // Official website // Access mode: <https://fsvps.gov.ru/ru> (date of access: 21.02.2023)*

18. *Office of the Federal Service for Veterinary and Phytosanitary Surveillance in the Novosibirsk and Tomsk Regions [Electronic resource] // Official site // Access mode: <http://rshn-nso.ru> (accessed: 21.02.2023)*

19. *Department of Veterinary Medicine of the Novosibirsk Region [Electronic resource] // Official site // Access mode: <https://vet.nso.ru> (date of access: 21.02.2023)*

20. Shkvarya, L. V. *International economic integration in the world economy: textbook. allowance / L.V. Shkvarya. – M.: INFRA-M, 2019. – 315 p.*

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ ПРОДУКТОВ
(ТЕХНИЧЕСКИЕ, СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ)

10.52671/20790996_2023_2_131
УДК 664.8036:62

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ПОЛЯ СВЕРХВЫСОКОЙ
ЧАСТОТЫ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ВИНОГРАДНОГО СОКА

АХМЕДОВ М.Э.^{1,2}, д-р техн. наук, профессор
ДЕМИРОВА А.Ф.^{1,2}, д-р техн. наук, профессор
ЗАГИРОВА М.С.², аспирант

¹Федеральный аграрный научный центр Республики Дагестан, Махачкала

²Дагестанский государственный технический университет, Махачкала

*THE EFFICIENCY OF USING THE ULTRA-HIGH FREQUENCY ELECTROMAGNETIC FIELD
IN THE PRODUCTION OF GRAPE JUICE*

*AKHMEDOV M.E.^{1,2}, Doctor of Technical Sciences, Professor,
DEMIROVA A.F.^{1,2}, Doctor of Technical Sciences, Professor,
ZAGIROVA M.S.², Postgraduate Student*

¹Federal Agrarian Scientific Center of the Republic of Dagestan, Makhachkala

²Dagestan State Technical University, Makhachkala

Аннотация. В статье представлены результаты исследований по совершенствованию технологии производства виноградного сока. Результаты исследований показывают перспективность использования ЭМП СВЧ для обработки винограда перед прессованием с целью повышения выхода сока и перед герметизацией, для увеличения начальной температуры продукта перед стерилизацией. Сравнительный анализ режимов пастеризации по традиционной и усовершенствованной технологиям подтверждают их эффективность как по обеспечению равномерности нагрева продукта, так и по сокращению продолжительности тепловой обработки.

Установлено, что сок, изготовленный по усовершенствованной технологии по качественным показателям, превосходит сок, изготовленный по традиционной технологии.

Предлагаемый способ обеспечивает сокращение продолжительности режимов тепловой стерилизации, экономно тепловой энергии и повышение пищевой ценности готовой продукции.

Ключевые слова: виноград, сок, пастеризация, технология, режим, ЭМП СВЧ, пищевая ценность.

Abstract. The article presents the results of research on improving the technology of grape juice production. The research results show the prospects of using microwave EMF for processing grapes before pressing in order to increase the yield of juice and before sealing, to increase the initial temperature of the product before sterilization. A comparative analysis of pasteurization modes using traditional and advanced technologies confirms their effectiveness, both in ensuring uniform heating of the product and in reducing the duration of heat treatment.

It has been established that the juice made using the improved technology is superior in quality to the juice made using traditional technology. The proposed method reduces the duration of thermal sterilization modes, saves thermal energy and increases the nutritional value of finished products.

Keywords: grapes, juice, pasteurization, technology, mode, microwave EMF, nutritional value.

Введение. Производство пищевых продуктов с высокой пищевой ценностью является одной из важнейших задач государственной политики в области обеспечения здорового питания населения, для реализации которого правительством РФ приняты ряд нормативных документов [9], направленных на производство пищевых продуктов, обогащенных незаменимыми компонентами, специализированных продуктов детского питания, продуктов функционального назначения, диетических (лечебных и профилактических) пищевых продуктов и биологически активных добавок к пище, в том числе для питания в организованных коллективах (трудовые, образовательные и др.). В связи с этим,

использование новых технических и технологических решений, направленных на повышение пищевой ценности готовой продукции за счет максимального сохранения биологических компонентов, содержащихся в исходном сырье, является важным направлением в совершенствовании технологий переработки консервируемых продуктов.

Виноград относится к одним из ценнейших даров природы, при этом он очень вкусный и ценный продукт и не может храниться долго, но в то же время вкусовые и полезные качества винограда сохраняются в соке из него, в котором содержится целый «букет» питательных веществ, обусловленный его биохимическим составом, характеризующимся

высокой концентрации витаминов и различных веществ, благоприятно воздействующих на организм человека [11].

При этом, во многом высокое качество виноградного сока зависит от совершенства технологии его переработки и предпочтение нужно отдавать технологиям, обеспечивающим максимальное сохранение исходного нутриентного состава сырья в готовом продукте.

Как известно, водорастворимые витамины, содержащиеся в растительном сырье, очень чувствительны к термообработке и причем наименее стойким из них является витамин С, который подвержен окислению в присутствии кислорода. Причем, скорость окислительного процесса определяется, как свойствами самого продукта, так и от интенсивности и продолжительности термообработки. Выявлено, что более интенсивный нагрев благоприятно влияет на сохранность витамина С, а заодно быстрее разрушается и фермент его окисляющий.

Поэтому, при совершенствовании технологий переработки растительного сырья необходимо учесть этот фактор и предусмотреть возможности предотвращения или снижения факторов, влияющих на его разрушение, предусмотреть меры по сохранению витамина С в консервируемых продуктах.

Целью исследований является изучение влияния ЭМП СВЧ на выход сока из винограда сорта «Алый терский», оценка традиционных и разработка новых режимов пастеризации виноградного сока.

Объекты и методы исследований. Объектами исследований являлись виноград сорта «Алый терский», сок виноградный, традиционные и новые режимы пастеризации. СВЧ-обработку винограда осуществляли в микроволновой печи. Экспериментальные исследования по изучению прогреваемости виноградного сока по традиционной и усовершенствованной технологиям производились с использованием хром-копелевых термопар, изготовленных из проволоки диаметром 0,15 мм, работающих в комплекте с электронным потенциометром КСП-4 класса точности 0,5. Оценка результатов и их статистической достоверности проводили с использованием программы построения сплайна по экспериментальным данным и расчета фактической летальности на языке PASCAL. Статистическая обработка экспериментальных

данных проведена методом регрессионного анализа с использованием MSOfficeExcel 2007, а визуализация полученных результатов с помощью пакета программ Origin.

Физико-химические показатели сока определяли с использованием следующих методик исследования состава продуктов: содержание сухих веществ – (ГОСТ 28562-90); витамины С и РР – МОРУ 47-2007; макроэлементы (калий, магний, кальций, натрий) – ПНДФ 14.1:2:4.167-00. Исследования по определению витаминов в готовом продукте проводились с использованием метода капиллярного электрофореза на приборе «Капель-105 М».

Результаты исследований и их обсуждение. Традиционная технология производства виноградного сока включает процессы мойки, сортировки и инспекции, дробление и получение сока, его очистку, осветление, купажирование, фильтрацию и подогрев с последующей расфасовкой, герметизацией и пастеризацией [11].

Известны различные способы предварительной обработки винограда: после дробления мезгу обрабатывают паром, горячей водой, ферментными препаратами, электротоком и др.

Эти способы проводят в основном после дробления, а с учетом дороговизны ферментных препаратов и продолжительности процесса, а также сравнительно низкого выхода виноградного сока (70-75%) и являются экономически нецелесообразными.

Поэтому для устранения вышеуказанных недостатков, т.е. для увеличения выхода сока, повышения качества предложено использовать СВЧ-энергию для обработки винограда перед прессованием.

Виноград сорта "Алый терский " целыми гроздьями обрабатывали в СВЧ-камере (резонаторе) частотой 2400±50 МГц в течение 1,5-2,5 минут, при котором температура в ягодах винограда достигала 65-75 °С.

После обработки СВЧ- энергией из гроздьев винограда получали сок прессованием. Результаты исследований полученного сока из целых гроздей винограда воздействием СВЧ- энергии показывают, что выход составляет 75-85%, при этом 20-30 % из них составляет сок – самотек, получаемый в период воздействия СВЧ- энергии на грозди винограда (таблица1).

Таблица 1- Влияние СВЧ- энергии на выход сока из целых гроздей винограда сорта Алый терский

№ п/п	Продолжительность обработки, мин	Температура ягод, °С	Выход сока %
1	1,0	69,0	81,5
2	1,5	70,0	82,5
3	2,0	72,5	85,1
4	2,5	74,6	85,8

Результаты экспериментальных исследований по выходу сока из сорта винограда Алый терский,

представленные в таблице 1, показывают, что выход сока составляет 81,5 - 85,8%, при этом установлено,

что выход сока-самотека составляет 25-30%. Кроме того, выявлено, что сок, получаемый с использованием СВЧ-обработки ягод, более высокого качества.

Выход сока из растительного сырья во многом зависит от первоначальной степени проницаемости протоплазменной оболочки, а точнее от ее способности сопротивляться внешним воздействиям в процессе предварительной обработки и прессования. В связи с чем, при любых внешних воздействиях, способствующих повреждению клеточных структур, и тем самым повышению их проницаемости, в целом и обеспечивают повышение выхода сока [12].

Поэтому, повышенный выход сока из целых гроздей винограда при их СВЧ-обработке объясняется наличием объемного поглощения ягодами микроволновой энергии, вызывающей достаточно равномерный и быстрый нагрев ягод винограда, который приводит к увеличению клеточной проницаемости за счет создающего потока температуры, коагулирующей белки и способствующей перемещению влаги в ягодах из центра к поверхности.

Полученные данные по качеству позволяют сделать вывод о том, что виноградный сок, полученный после воздействия СВЧ-энергией по своим органолептическим показателям и пищевой ценности, превосходит сок, получаемый традиционными методами.

Все консервируемые продукты в герметически укупоренной таре подвергаются тепловой обработке-стерилизации, которая предназначена для подавления жизнедеятельности микроорганизмов, инактивации ферментов и, тем самым, обеспечения условий для длительного хранения консервированной продукции [1,7,8,10,11]. Обратной стороной этого процесса является более полное сохранение качества готовой продукции [12].

Анализ технологического цикла производства виноградного сока показывает, что наиболее продолжительным процессом в технологическом цикле производства сока из винограда является процесс заключительной тепловой обработки - пастеризация. Это подтверждает и анализ режимов пастеризации виноградного сока, представленных в таблице 2.

Таблица 2 - Режимы пастеризации виноградного сока по традиционной технологии

Наименование консервов	Тип тары	Режим пастеризации
Сок виноградный	СКО 1-58-200	$\frac{10-15-20}{85} \cdot 98\text{кПа}$
	Бутылки вместимостью 0,2л	$\frac{8-30-15}{75}$
	Бутылки вместимостью 0,5 л	$\frac{8-40-15}{75}$
	Бутыли 1-82-3000	$\frac{20-60-20}{75} \cdot 98\text{кПа}$

Продолжительность режима пастеризации виноградного сока, в зависимости от вида тары и температуры пастеризации, колеблется от 45 до 100 мин.

И естественно, что такие продолжительные тепловые воздействия существенно снижают качественные показатели готовой продукции.

Для сравнения нами предварительно исследован режим пастеризации консервов «Сок виноградный» в автоклавах по традиционной технологии [10].

На рисунке 1 показаны кривые прогреваемости и фактической летальности центрального и периферийного слоев сока виноградного в банке СКО 1-58-200 объемом 0,2 л при пастеризации по режиму традиционной технологии [11] в автоклаве:

$\frac{10-15-20}{85} \cdot 98\text{кПа}$, где: 10 продолжительность

периода нагрева воды в автоклаве от начальной температуры (70⁰С) до температуры пастеризации –

85⁰С, мин; 15 – продолжительность периода пастеризации сока при температуре воды 85⁰С, мин; 20 – продолжительность периода охлаждения воды в автоклаве от 85 до 35⁰С, мин.

Анализ кривых прогреваемости показывает, что центральные слои сока прогреваются медленнее, чем периферийные, причем температурная разница между слоями составляет 4-5⁰С. Соответственно и фактические летальности этих слоев имеют разные значения: центральный слой имеет фактическую летальность – 25,2 усл. мин, а периферийный - 31,8 усл. мин.

Коэффициент крайне неравномерен тепловой обработки, представляющей собой отношение стерилизующих эффектов наиболее (1,3) и наименее (2,4) прогреваемых слоев продукта [9,10,12], для данного режима равен $K_{к.н} = 31,8/25,2 = 1,3$, что также говорит о том, что периферийный слой продукта получает излишнее тепловое воздействие в 1,26 раз больше, чем центральный слой, что естественно ухудшает качество готовой продукции.

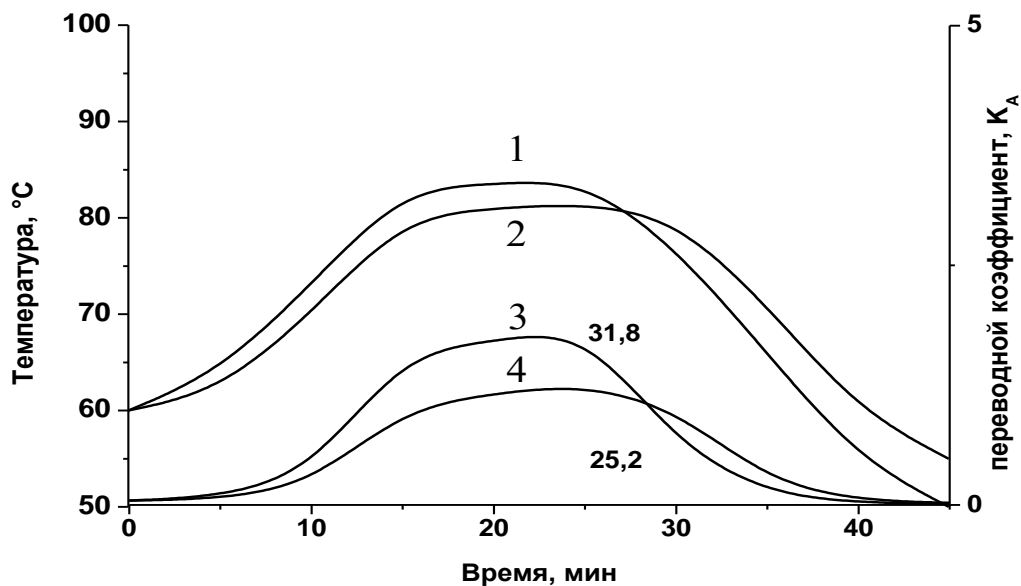


Рисунок 1— Кривые прогреваемости (1,2) и фактической летальности (3,4) в наиболее (1,3) и наименее (2,4) прогреваемых точках при пастеризации сока виноградного в банках СКО 1-58-200 в автоклаве по традиционной технологии

Анализ литературных источников показывает, что на время проникновения тепла вглубь продукта существенное влияние оказывают: физические свойства продукта; материал тары: толщина стенки тары и ее геометрические размеры; температура стерилизации и состояние покоя или движения банки при стерилизации и начальная температура продукта перед стерилизацией [6].

На наш взгляд, для интенсификации режимов тепловой стерилизации сока виноградного в автоклавах наиболее эффективным из отмеченных является повышение начальной температуры продукта перед герметизацией банок.

При этом нужно также учесть, что повышение начальной среднеобъемной температуры продукта отражается положительно не только на теплофизической стороне процесса тепловой обработки, т.е. существенно снижает продолжительность процесса, но и на микробиологической, ибо чем выше температура продукта к началу процесса тепловой обработки, тем меньше микроорганизмов в нем будет и, следовательно, возрастет эффект пастеризации.

Кроме того, учитывая то обстоятельство, что при тепловой обработке консервов степень влияния температуры на стерилизующее воздействие существенна при высоких ее значениях, то практически вплоть до 65-70°C оно равно нулю, и период нагрева продукта до этой температуры целесообразнее как можно ускорить, что в конечном итоге обеспечит сокращение продолжительности процесса в целом.

С учетом вышесказанного, нами была

исследована возможность использования для увеличения начальной температуры сока электромагнитного поля сверхвысокой частоты (ЭМП СВЧ).

СВЧ-энергия обладает тем преимуществом, что процесс нагрева осуществляется по всему объему банки и в течение нескольких десятков секунд.

Сущность способа заключается в том, что после расфасовки в банки при температуре сока 60°C, банки поступают в СВЧ-установку [1-6], где магнетроном создается электромагнитное поле сверхвысокой частоты 2400±50 МГц, где сок в течение 60 с нагревается до 80°C.

Продолжительность времени нагрева продукта в ЭМП СВЧ (60 с) установлена на основании результатов эксперимента по обеспечению начальной температуры сока перед герметизацией в пределах 80°C.

Далее банки герметизируют подготовленными крышками и направляются в стерилизационный аппарат (автоклав), где подвергаются пастеризации по ускоренному режиму.

На рисунке 2 представлены кривые прогреваемости и фактической летальности при пастеризации сока виноградного с использованием предварительного нагрева сока в ЭМП СВЧ по предлагаемому ускоренному режиму:

$\frac{10-20}{85-35} \cdot 78 \text{кПа}$: где: 10 – продолжительность

тепловой обработки сока при температуре воды равном 85°C, мин; 20 – продолжительность периода охлаждения воды в автоклаве от 85 до 35°C, мин.

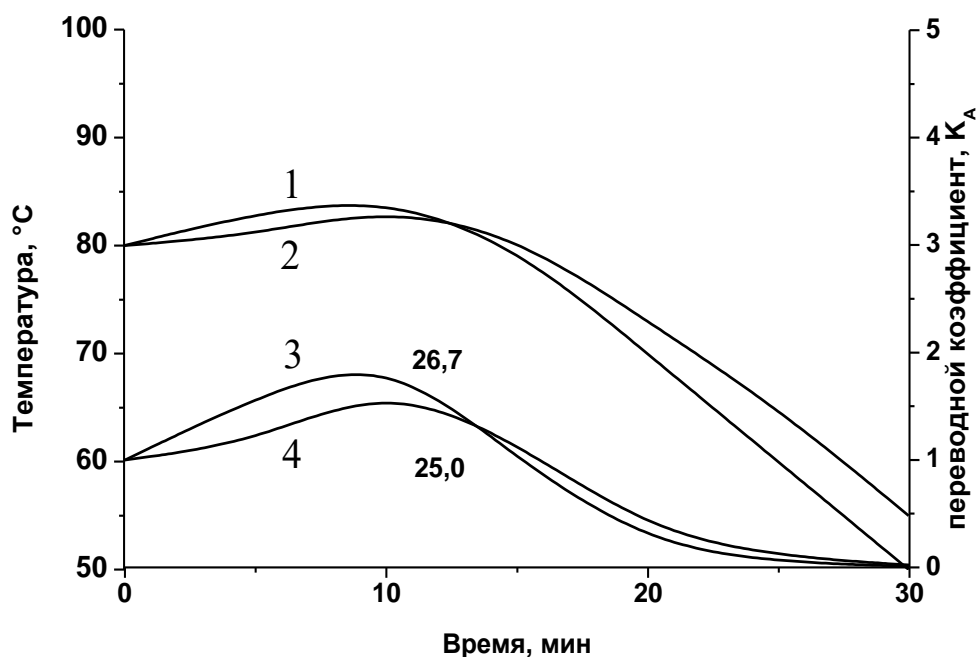


Рисунок 2 – Кривые прогреваемости (1,2), и фактической летальности (3,4), в наиболее (1,3) и наименее (2,4) прогреваемых точках при тепловой стерилизации сока виноградного при пастеризации в автоклаве по ускоренному режиму

Как видно из рисунка, режим обеспечивает промышленную стерильность готовой продукции. Кроме того, и температурная разница между наиболее и наименее прогреваемыми слоями продукта несколько снижается, что также способствует более равномерному нагреву продукта; стерилизующие эффекты для периферийного и центрального слоев продукта практически одинаковые, что говорит об относительно равномерном тепловом воздействии на продукт; коэффициент крайне неравномерен для

разработанного режима равен $K_{кн} = 26,7/25,0 = 1,06$.

На основании проведенных экспериментальных исследований разработаны новые режимы пастеризации виноградного сока в различной таре (табл.3)

На основании выполненных экспериментальных исследований предложена инновационная технологическая схема производства виноградного сока (рис.3).

Таблица 3 – Новые режимы пастеризации виноградного сока

Наименование консервов	Тип тары	Режим пастеризации
Сок виноградный	СКО 1-58-200	$\frac{10-20}{85-35} \cdot 78 \text{кПа}$
	Бутылки вместимостью 0,2л	$\frac{20-15}{75-35}$
	Бутылки вместимостью 0,5 л	$\frac{25-15}{75-35}$
	Бутылки 1-82-3000	$\frac{30-20}{75-35}$



Рисунок 3 – Инновационная технологическая схема производства консервов «Сок виноградный» с использованием ЭМП СВЧ и ускоренного режима пастеризации

В таблице 4 представлены результаты исследований пищевой ценности виноградного сока, изготовленного по традиционной и усовершенствованной технологиям.

Таблица 4– Физико-химические показатели консервов «Сок виноградный», изготовленных по традиционной и усовершенствованной технологиям

Наименование показателя	Традиционная технология	Усовершенствованная технология	НД на методы
Сухие вещества, %	16,5 ± 0,1	16,5 ± 0,1	ГОСТ 28562-90
Натрий, мг/100г	17	17	ПНДФ 14.1:2:4.167-00
Калий, мг/100г	152	152	ПНДФ 14.1:2:4.167-00
Кальций, мг/100 г	21	21	ПНДФ 14.1:2:4.167-00
Магний, мг/100г	10	10	ПНДФ 14.1:2:4.167-00
Витамин С, мг/100 г	2,2	2,8	МОУ 47-2007
Витамин РР, мг/100г	0,12	0,15	МОУ 47-2007

Выводы. Предлагаемые технические решения обеспечивают повышение выхода сока, сокращение продолжительности режимов пастеризации сока по сравнению с традиционной технологией, что также приводит к повышению пищевой ценности готовой продукции.

Предварительное повышение температуры сока перед герметизацией способствует снижению величины давления, возникающей в банке в процессе тепловой обработки, что обеспечивает возможность уменьшения величины противодавления в аппарате при пастеризации сока виноградного по разработанному режиму до уровня 78 кПа.

Разработанные режимы пастеризации, наряду с

сокращением продолжительности, обеспечивают и равномерность тепловой обработки наиболее и наименее прогреваемых слоев продукта в банке.

Сокращение продолжительности режима тепловой стерилизации способствует также повышению производительности стерилизационного оборудования.

Как результат сокращения продолжительности и обеспечения равномерности тепловой обработки, качественные показатели сока пастеризованного по новому режиму, по содержанию биологически активных компонентов несколько выше, чем пастеризованного по режиму традиционной технологии (табл.2).

Список литературы

1. Ахмедов, М.Э., Ильясова, С.А., Касьянов, Г.И. Способ производства десертного компота из абрикосов // Известия вузов. Пищевая технология. – 2014. – № 5-6 (341-342). – С. 111-113.
2. Ахмедов, М.Э., Демирова, А.Ф., Исригова, Т.А., Салманов, М.М., Гаджимурадова, Р.М. Влияние режимов пастеризации на пищевую ценность концентрированных томатопродуктов // Известия ДагГАУ. - 2022. - №2 (14). - С.17-21.
3. Ахмедов, М.Э., Демирова, А.Ф., Пиняскин, В.В., Акимова, Р.А. Обоснование параметров высокотемпературной ротационной стерилизации вишневого компота в стеклососудах 1-82-1000 // Известия ДагГАУ. - 2022. - №2 (14). - С.21-26.
4. Ахмедов, М.Э., Демирова, А.Ф., Исригова, Т.А., Мустафаева, К.К., Салманов, М.М. Совершенствование технологии производства компота из черешни с использованием ЭМП СВЧ и высокотемпературной многоуровневой стерилизации // Известия ДагГАУ. - 2021. - №4 (12). - С.21-25.
5. Ахмедов, М.Э., Рахманова, М.М., Демирова, А.Ф. Новый способ производства компота из винограда в самоэвакуируемых стеклососудах 1-82-500 // Пищевая промышленность. - 2022. - №1. - С.21-23.
6. Ахмедов, М.Э., Исмаилов, Т.А. Патент РФ 2344729 .Устройство для подогрева плодов и овощей в банках: МПК А 23 L 3/04 / - Бюл.№3, опублик.27.01.09.
7. Ахмедов, М.Э., Демирова, А.Ф., Ахмедова, М.М. Использование СВЧ – энергии для интенсификации тепловой стерилизации компотов // Хранение и переработка сельхозсырья. –2013. – №5. – С.20 – 22.
8. Батталов, С.Б., Казиев, М.Р.А., Рахманова, М.М., Ахмедов, М.Э. Биохимический состав сортов и гибридов дагестанского абрикоса и совершенствование технологии переработки их в консервированные компоты //Пищевая промышленность. – 2021. – № 10. – С. 69-73.
9. Карташова, Л.В., Николаева, М.А. Товароведение продовольственных товаров растительного происхождения. – М.: Деловая литература, 2004. – 816 с.
10. Сборник технологических инструкций по производству консервов. – Т.2. – М.: Пищевая промышленность, 1977.
11. Столянов, А.В., Кайченев, А.В., Маслов, А.А., Власов, А.В., Ерецов, В.В. Применение моделирования режимов тепловой стерилизации для улучшения показателей качества консервной продукции // Вестник Мурманского государственного технического университета. – №1. – том 18.2015г.
12. Флауменбаум, Б.Л. Основы консервирования пищевых продуктов. – М. Легкая и пищевая промышленность. – 1982.

References

1. Akhmedov, M.E., Ilyasova, S.A., Kasyanov, G.I. A method for the production of dessert compote from apricots. *Izvestiya vuzov. Food technology.* - 2014. - No. 5-6 (341-342). - S. 111-113.
2. Akhmedov, M.E., Demirova, A.F., Isrigova, T.A., Salmanov, M.M., Gadzhimuradova, R.M. Influence of pasteurization regimes on the nutritional value of concentrated tomato products // *Izvestiya DagGAU.* - 2022. - No. 2 (14). - P.17-21.
3. Akhmedov, M.E., Demirova, A.F., Pinyaskin, V.V., Akimova, R.A. Substantiation of the parameters of high-temperature rotational sterilization of cherry compote in glass jars 1-82-1000 // *Izvestiya DagGAU.* - 2022. - No. 2 (14). - P.21-26.
4. Akhmedov, M.E., Demirova, A.F., Isrigova, T.A., Mustafayeva, K.K., Salmanov, M.M. Improving the technology for the production of compote from cherries using EMF microwave and high-temperature multi-level sterilization // *Izvestia DagGAU.* - 2021. - No. 4 (12). - P.21-25.
5. Akhmedov, M.E., Rakhmanova, M.M., Demirova, A.F. A new method for the production of compote from grapes in self-exhausted glass jars 1-82-500 // *Food industry.* - 2022. - No. 1. - P.21-23.
6. Akhmedov, M.E., Ismailov, T.A. RF patent 2344729. Device for heating fruits and vegetables in jars: IPC A 23 L 3/04 / - *Bull. No. 3, publ. 27.01.09.*
7. Akhmedov, M.E., Demirova, A.F., Akhmedova, M.M. The use of microwave energy for the intensification of thermal

sterilization of compotes // Storage and processing of agricultural raw materials. -2013. - No. 5. – P.20 – 22.

8. Battalov, S.B., Kaziev, M.R.A., Rakhmanova, M.M., Akhmedov, M.E. *Biochemical composition of varieties and hybrids of the Dagestan apricot and improvement of the technology for processing them into canned compotes // Food industry. - 2021. - No. 10. - P. 69-73.*

9. Kartashova, L.V., Nikolaeva, M.A. *Commodity research of food products of plant origin. - M.: Business literature, 2004. - 816 p.*

10. *Collection of technological instructions for the production of canned food. - V.2. - M.: Food industry, 1977.*

11. Stolianov, A.V., Kaychenov, A.V., Maslov, A.A., Vlasov, A.V., Ereshko, V.V. *Application of simulation of thermal sterilization regimes to improve the quality indicators of canned products // Bulletin of the Murmansk State Technical University. - No. 1. – Volume 18.2015*

12. Flaumenbaum, B.L. *Fundamentals of food preservation. - M. Light and food industry. - 1982.*

10.52671/20790996_2023_2_138

УДК 664.8.036.62

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ЯБЛОЧНОГО КОМПОТА В СТЕКЛОБАКАХ 1-82-350 С ДВУХЭТАПНОЙ СВЧ-ОБРАБОТКОЙ ПОЛУФАБРИКАТА

ДЕМИРОВА А.Ф.¹, д-р техн. наук, профессор

МУКАИЛОВ М.Д.², д-р с.-х. наук, профессор

АХМЕДОВ М.Э.¹, д-р техн. наук, профессор

¹Дагестанский государственный технический университет

²ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, г. Махачкала

IMPROVEMENT OF APPLE COMPOTE TECHNOLOGY IN GLASS TANKS 1-82-350 WITH TWO-STAGE MICROWAVE PROCESSING OF SEMI-FINISHED PRODUCTS

DEMIROVA A.F.¹ *Doctor of Technical Sciences, Professor*

MUKAILOV M.D.² *Doctor of Agricultural Sciences, Professor*

AKHMEDOV M.E.¹ *Doctor of Technical Sciences, Professor*

¹*Dagestan State Technical University*

²*FSBEI HE Dagestan State Agricultural University*

Аннотация. Вопросы здорового питания детей с широким применением продуктов с высокой пищевой и биологической ценностью являются важнейшими задачами государственной политики. При этом, наиболее перспективным направлением совершенствования технологий пищевых продуктов для детского питания является изыскание таких технических и технологических решений, применение которых поможет обеспечить максимальное сохранение в готовой продукции природных ингредиентов, содержащихся в исходном растительном сырье.

В процессе предварительной тепловой обработки сырья, при производстве компотов из семечкового сырья – бланшировании, потери биологически активных компонентов составляют более 20% от их исходного содержания, причем эти потери возникают как за счет теплового воздействия, так и за счет их вымывания в технологическую жидкость, в которой осуществляется процесс бланширования.

Взамен традиционного процесса бланширования предлагается СВЧ-бланширование непосредственно в стеклососудах в ЭМП СВЧ частотой 2400 МГц в течение 1,5 мин, после чего заливают сироп при температурном уровне 98⁰С, приготовленный с добавлением настоя, экстрагированного из вторичных продуктов, с последующей герметизацией банок и стерилизацией по новому щадящему режиму стерилизации с предварительным повышением температурного уровня полуфабриката обработкой его в ЭМП СВЧ перед герметизацией банки в течение 1,5 мин. Результаты исследований подтверждают эффективность использования новых технических решений при производстве консервированного компота из яблок, основанные на СВЧ-бланшировании сырья в стеклососудах, использовании вторичных ресурсов, получаемых при резке и очистке плодов, для варки сиропа и новых многоуровневых высокотемпературных режимов стерилизации.

Ключевые слова: Компот, пищевая ценность, стерилизация, стерилизующий эффект, режим.

Abstract. *The issues of healthy nutrition of children with the wide use of products with high nutritional and biological value are the most important tasks of state policy. At the same time, the most promising direction of improving food technologies for baby food is to find such technical and technological solutions, the use of which ensures maximum preservation of natural ingredients contained in the raw plant raw materials in the finished product. In the process of preliminary heat treatment of raw materials, in the production of compotes from seed raw materials –*

blanching, the loss of biologically active components is more than 20% of their initial content, and these losses occur both due to thermal exposure and due to their leaching into the process fluid in which the blanching process is carried out.

Instead of the traditional blanching process, microwave blanching is proposed directly in glass jars in microwave EMF with a frequency of 2400 MHz for 1.5 minutes, after which syrup is poured at a temperature level of 98°C, prepared with the addition of infusion extracted from secondary products, followed by sealing of cans and sterilization according to a new gentle sterilization regime with a preliminary increase in the temperature level of the semi-finished product by processing it in the microwave EMF before sealing the jar, for 1.5 min. The research results confirm the effectiveness of using new technical solutions in the production of canned compote from apples, based on microwave blanching of raw materials in glass jars, the use of secondary resources obtained during cutting and cleaning of fruits, for cooking syrup and new multi-level high-temperature sterilization modes.

Keywords: *Compote, nutritional value, sterilization, sterilizing effect, regime*

Введение. Важнейшими задачами государственной политики в области организации питания населения является широкое использование продуктов с высокой пищевой и биологической ценностью. На наш взгляд, наиболее перспективным направлением совершенствования технологий пищевых продуктов является использование новых технических и технологических решений, реализация которых является обеспечить максимальное сохранение в готовой продукции природных ингредиентов, содержащихся в исходном растительном сырье.

Именно такой подход при совершенствовании технологий консервируемых продуктов может обеспечить высокое содержание природных ингредиентов и повысить пищевую ценность готовой продукции за счет максимального сохранения в ней биологически активных веществ в их естественной форме, что также обеспечит и существенное улучшение органолептических показателей.

Анализ технологического процесса производства яблочного компота показывает, что наиболее существенно влияющими на пищевую ценность готовой продукции являются такие тепловые процессы, как бланширование, осуществляемое в воде или растворах кислот, при которой выщелачивается более 20% биологически активных компонентов, и стерилизация, являющаяся обязательным завершающим этапом технологического цикла, для которой характерна большая продолжительность и температурная неравномерность, существенно снижающие пищевую ценность продукции. И именно несовершенство преимущественно тепловых процессов, таких как бланширование и стерилизация, приводит к значительному снижению уровня биологически активных компонентов в консервированном яблочном компоте [1-13].

Методы исследования. Исследование осуществлялось на экспериментальной установке, обеспечивающей механическое прижатие исследуемой банки в носителе; температуру продукта определяли с помощью хромель-копелевых термопар, установленных в центральной и периферийной областях стеклобанки, сигналы от которых передавались потенциометру КСП-4.

Результаты и обсуждение. Потери биологически активных компонентов при бланшировании могут составить более 20% от их исходного содержания, причем эти потери возникают как за счет теплового воздействия, так и за счет их вымывания в технологическую жидкость, в которой осуществляется процесс бланширования.

Нашими исследованиями, проведенными по отношению к витамину С, как к самому термолабильному и водорастворимому, эти потери составляют при бланшировании – 2,5 мг/% и при стерилизации – 5,5 мг/%. И в итоге, в готовом продукте из общего содержания витамина С в яблоках, составляющем 10,8 мг/%, в готовом компоте остается 2,3 мг/%.

Нами проведены исследования по совершенствованию процессов бланширования и тепловой стерилизации.

Что касается технологического процесса бланширования подготовленного сырья, нами предлагается осуществлять его непосредственно в стеклобанках после их укладки, помещая банки в ЭМП СВЧ частотой 2400 МГц на 90 с, после чего заливают сироп при температурном уровне 98°C, повторного нагрева плодов залитых сиропом в ЭМПСВЧ в течение 90 с, с последующей герметизацией банок и стерилизацией по щадящим режимам.

Использование ЭМП СВЧ для бланширования и нагрева полуфабриката перед герметизацией способствует достижению начального температурного уровня полуфабриката перед стерилизацией до 92°C, в то время как по традиционной технологии температурный уровень полуфабриката составляет 45°C.

Динамика изменения температурного уровня и подавления жизнедеятельности микроорганизмов при стерилизации компота яблочного для детского питания в стеклобанке емкостью 0,35 л с использованием двухэтапного СВЧ-нагрева нагрева плодов и плодов, залитых сиропом в стеклобанке по новому режиму стерилизации $92 \cdot \frac{10-15}{100}$, показаны на рисунке 1, где: 92- начальная температура продукта, °С; 10 - продолжительность нагрева в воде с температурой 100°C, 15 – продолжительность периода охлаждения.

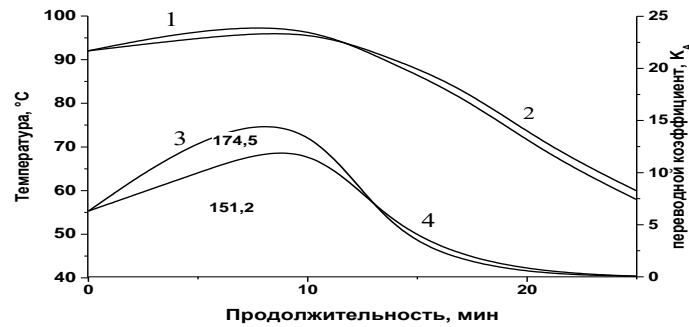


Рисунок 1 – Динамика изменения температурного уровня (1,3) и подавления жизнедеятельности микроорганизмов (3,4) в пристеночном (1,3) и центральном (2,4) областях стеклобанки емкостью 0,2 л при стерилизации компота яблочного с двухэтапной СВЧ-обработкой в стеклобанке и стерилизацией по ускоренному режиму

На рис. 2 приведена структурная схема усовершенствованной технологии производства компота из яблок с использованием вторичных ресурсов и щадящей тепловой обработки.



Рисунок 2– Структурная схема усовершенствованной технологии яблочного компота с использованием двухэтапной СВЧ-обработки и ускоренных режимов стерилизации

Продолжительность нового стерилизационного режима составляет 25 минут, что на 33 минуты меньше традиционного стерилизационного режима и кроме того, оценивая графические изображения динамики уровней температуры и уничтожения микроорганизмов, приведенные на рисунке, и обеспечивающие промышленную стерильность готовой продукции, составляющие для компотов 150-200 условных минут, [14] и для данного режима соответственно равные 174,6 и 151,2 условных минут, которые подтверждают, что коэффициент неравномерности термообработки для данного режима равен 1,1, что говорит о том, что при тепловой обработке по

предлагаемому режиму пристеночные и серединные слои продукта получают достаточное для обеспечения промышленной стерильности и более равномерное тепловое воздействие[15].

Предлагаемая технология обеспечивает экономию сахара до 10 кг на 1 туб продукции и повышение пищевой ценности продукции в части содержания в готовом продукте биологически активных компонентов.

В таблице 1 представлены результаты исследований по содержанию некоторых биологически активных компонентов в компоте из яблок, изготовленном по разным технологиям.

Таблица 1 – Содержание биологических компонентов в компоте из яблок, изготовленном по разным технологиям

Наименование показателей	Технологии производства	
	традиционная	усовершенствованная
Минеральные вещества, мг в 100 г.		
натрий	20,0	25,0
калий	258,0	275,0
кальций	12,0	15,0
магний	7,0	8,5
фосфор	9,0	11,0
железо	1,8	2,2
Витамины, мг%		
Витамин С, мг/%	2,3	3,9

Анализ результатов, приведенных в таблице, подтверждает, что предлагаемая технология обеспечивает значительное повышение пищевой ценности продукции, что особенно важно при производстве консервированной продукции для детского питания.

Заключение. Проведенные исследования подтверждают эффективность использования новых технических решений при производстве

консервированного компота из яблок, основанные на использовании СВЧ-бланшировки плодов в стеклососудах, и новых режимов стерилизации с предварительным повышением температурного уровня полуфабриката перед стерилизацией.

Результаты исследований по оценке пищевой ценности готового продукта подтверждают высокое содержание в нем биологически активных компонентов.

Список литературы

1. Akhmedov, M., Demirova, A., Piniaskin, V., Rakhmanova R.A. // New technological and technical solutions in dietary pear compote production(2020) E3S Web of Conferences, 161.
2. Akhmedov, M., Demirova, A., Abdulkhalikov Z Daudova T. Daudova L An enhanced technology of pear compote production through direct blanching with syrup in glass jars and a device for its implementation(2020) E3S Web of Conferences, 161.
3. Aleshkevich, Y.S., Barbashov, A.V., Zaporozhskii, A.A., Zolotokopova, S.V., Kasyanov, G.I., Silinskaya, S.M. System analysis and safety of the process to obtain co 2 - extracts from plants // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. International Conference on Production and Processing of Agricultural Raw Materials. – 2021. – P. 042018.
4. Бабарин, В. П. Стерилизация консервов. – СПб: ГИОРД, 2006. – 312 с.
5. Gadzhieva, A.M., Rabadanov, G.A., Sultanov, Yu.M., Kasyanov, G.I., Magomedova, M.M., Magomedova, Z.M. Assessment of the nutritional value of southern dogwood oil // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science: International Conference on Production and Processing of Agricultural Raw Materials. – 2021. – P. 042020.
6. Demirova, A.F., Akhmedov, M.E., Abdulkhalikov, Z.A., Daudova, T.H., Rakhmanova, M.M. In apple puree technology for dietetic nutrition // E3S Web of Conferences. Сер / «International Scientific and Practical Conference «Development of the Agro-Industrial Complex in the Context of Robotization and Digitalization of Production in Russia and Abroad», DAIC 2020». – 2020. – P.3005
7. Zaporozhskaya, S.P., Kasyanov, G.I., Kosenko, O.V., Jum, T.A., Ksenz, M.V., Kucherova, S.I. Technology and commodity characteristics of extracts and oil cake for food enrichment // В сборнике: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. International Conference on Production and Processing of Agricultural Raw Materials. – 2021. – P. 042017.
8. Inochkina, E.V., Kaminir, O.N., Kasyanov, G.I., Medvedev, A.M., Mishkevich, E.Yu., Safonova, O.N. Planning an

experimental technology of expanded snacks // В сборнике: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. International Conference on Production and Processing of Agricultural Raw Materials. – 2021. – P. 072014.

9. Isrigova, T.A., Salmanov, M.M., Mukailov, M.D., Ashurbekova, T.N., Selimova, U.A. // Chemical-technological assessment of wild berries for healthy food production. - 2016 Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences «nbltdctnfnmbdgtlgljcnfdm».

10. Исмаилов, Т.А., Демирова, А.Ф., Ахмедов, М.Э., Ахмедова, М.М. Аппарат для высокотемпературной тепловой стерилизации консервируемых продуктов. Патент РФ №2604919. 20.12.2016, Бюл. №35.

11. Касьянов, Г.И., Демирова, А.Ф., Ахмедов, М.Э. Инновационная технология стерилизации плодового и овощного сырья // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. – № 6. – 2014. – С. 57-59.

12. Mukailov, M.D., N.A. Ulchibekova., Isrigova, T.A., Akhmedov, M.E., Selimova, U.A. // Functional foods produced from strawberries. - 2020 International Journal of Advanced Science and Technology.

13. Renard, C. M. G. C., Maingonnat, J. F. (2012). Thermal processing of fruits and fruit juices. In D. W. Sun (Ed.), Thermal Food Processing: New Technologies and Quality Issues (second ed., pp. 413–440): Taylor & Francis.

14. Сборник технологических инструкций по производству консервов. – Т. 2. – М.: Пищепром, 1977. – 355 с.

15. Флауменбаум, Б. Л., Танчев, С. С., Гришин, М. А. Основы стерилизации пищевых продуктов. – М.: Агропромиздат, 1986. – 264 с.

References

1. Akhmedov, M., Demirova, A., Piniaskin, V., Rakhmanova R.A. // New technological and technical solutions in dietary pear compote production(2020) E3S Web of Conferences, 161.

2. Akhmedov, M., Demirova, A., Abdulkhalikov Z Daudova T. Daudova L An enhanced technology of pear compote production through direct blanching with syrup in glass jars and a device for its implementation(2020) E3S Web of Conferences, 161.

3. Aleshkevich, Y.S., Barbashov, A.V., Zaporozhskii, A.A., Zolotokopova, S.V., Kasyanov, G.I., Silinskaya, S.M. System analysis and safety of the process to obtain co 2 - extracts from plants // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. International Conference on Production and Processing of Agricultural Raw Materials. – 2021. – P. 042018.

4. Babarin, V. P. Sterilization of canned food. - St. Petersburg: GIOR, 2006. - 312 p.

5. Gadzhieva, A.M., Rabadanov, G.A., Sultanov, Yu.M., Kasyanov, G.I., Magomedova, M.M., Magomedova, Z.M. Assessment of the nutritional value of southern dogwood oil // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science: International Conference on Production and Processing of Agricultural Raw Materials. – 2021. – P. 042020.

6. Demirova, A.F., Akhmedov, M.E., Abdulkhalikov, Z.A., Daudova, T.H., Rakhmanova, M.M. In apple puree technology for dietetic nutrition // E3S Web of Conferences. Сер / «International Scientific and Practical Conference «Development of the Agro-Industrial Complex in the Context of Robotization and Digitalization of Production in Russia and Abroad», DAIC 2020». – 2020. – P.3005

7. Zaporozhskaya, S.P., Kasyanov, G.I., Kosenko, O.V., Jum, T.A., Ksenz, M.V., Kucherova, S.I. Technology and commodity characteristics of extracts and oil cake for food enrichment // В сборнике: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. International Conference on Production and Processing of Agricultural Raw Materials. – 2021. – P. 042017.

8. Inochkina, E.V., Kaminir, O.N., Kasyanov, G.I., Medvedev, A.M., Mishkevich, E.Yu., Safonova, O.N. Planning an experimental technology of expanded snacks // В сборнике: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. International Conference on Production and Processing of Agricultural Raw Materials. – 2021. – P. 072014.

9. Isrigova, T.A., Salmanov, M.M., Mukailov, M.D., Ashurbekova, T.N., Selimova, U.A. // Chemical-technological assessment of wild berries for healthy food production. - 2016 Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences «nbltdctnfnmbdgtlgljcnfdm».

10. Ismailov, T.A., Demirova, A.F., Akhmedov, M.E., Akhmedova, M.M. Apparatus for high-temperature thermal sterilization of canned products. RF patent No. 2604919. 20.12.2016, Bull. #35.

11. 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. - No. 6. - 2014. - P. 57-59.

12. Mukailov, M.D., N.A. Ulchibekova., Isrigova, T.A., Akhmedov, M.E., Selimova, U.A. // Functional foods produced from strawberries. - 2020 International Journal of Advanced Science and Technology.

13. Renard, C. M. G. C., Maingonnat, J. F. (2012). Thermal processing of fruits and fruit juices. In D. W. Sun (Ed.), Thermal Food Processing: New Technologies and Quality Issues (second ed., pp. 413–440): Taylor & Francis.

14. Collection of technological instructions for the production of canned food. - Т. 2. - М.: Pishcheprom, 1977. - 355 p.

15. Flaumenbaum, B. L., Tanchev, S. S., Grishin, M. A. Fundamentals of food sterilization. – М.: Агропромиздат, 1986. – 264 p.

10.52671/20790996_2023_2_142

УДК 634.11:631.524.6

НУТРИЕНТНЫЙ ПРОФИЛЬ ПЛОДОВ ЯБЛОНИ СОРТА ГОЛДЕН ДЕЛИШЕС, ВЫРАЩИВАЕМЫЙ В УСЛОВИЯХ ЮЖНОГО ДАГЕСТАНА

ГУСЕЙНОВА Б. М.¹, д-р с.-х. наук, главный научный сотрудник

АШУРБЕКОВА Ф. А.², канд. с.-х. наук, зам. директора АЭТ по инновационным технологиям

¹ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр Республики Дагестан», г. Махачкала

²ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, г. Махачкала

NUTRIENT PROFILE OF GOLDEN DELICIOUS APPLE FRUITS GROWN IN SOUTHERN DAGESTAN

GUSEYNOVA B. M.¹, Doctor of Agricultural Sciences, Chief Researcher, Head of the Department of Fruit and Vegetable Production and Processing

ASHURBEKOVA F. A.², Candidate of Agricultural Sciences, Deputy Director of the AEC for Innovative Technologies

¹Dagestan Agriculture Science Center, Makhachkala, Russia

²Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Dagestan State Agricultural University named after M.M. Dzhambulatov", Makhachkala, Russia

Аннотация. Представлены результаты изучения нутриентного профиля плодов яблоки сорта Голден Делишес, выращиваемых в плодовых зонах, расположенных на различных высотах над уровнем моря на юге Дагестана, с целью выявления наиболее оптимальных зон возделывания, способствующих наибольшему накоплению в плодах макро- и микронутриентов. Элементный состав яблок изучали с применением пламенной и атомно-абсорбционной фотометрии, содержание сахаров, титруемых кислот, пектинов и витамина С – титриметрически, фенолов и витамина Р – колориметрически. Выявлено, что природные факторы плодовой зоны, расположенной на равнине, обуславливают высокую концентрацию в плодах яблоки Голден Делишес сахаров – 11,3 %, растворимых сухих веществ – 14,9 % и минеральных веществ калия (135,5 мг %), кальция (19,0 мг %), натрия (25,6 мг %), магния (12,6 мг %) и йода (2,4 мкг %), а почвенно-климатические условия предгорья благоприятны для синтеза титруемых кислот (0,51 %), витаминов С (6,8 мг%) и Р (63,1 мг%), фенольных (362,1 мг%) и пектиновых веществ (0,83%), а также микроэлементов: железа, цинка и меди. Разница в формировании минеральных веществ в яблоках в зависимости от природных условий и высотного градиента места произрастания составляла: для калия – 7,2; натрия – 8,2; кальция – 9,5; магния – 9,4; железа – 10,9; меди – 10,2; цинка – 9,3, йода – 8,3%. Результаты исследования могут быть учтены при рациональном использовании агроэкологических ресурсов плодовых зон, отличающихся почвенно-климатическими условиями и высотным градиентом, а также для раскрытия биологического потенциала сорта яблоки Голден Делишес.

Ключевые слова: яблоки, сорт Голден Делишес, пищевая ценность, биохимический состав, минеральные вещества, влияние почвенно-климатических факторов

Abstract. The results of studying the nutrient profile of Golden Delicious apple fruits grown in fruit zones located at various altitudes above sea level in the south of Dagestan are presented in order to identify the most optimal cultivation zones that contribute to the greatest accumulation of macro- and micronutrients in fruits. The elemental composition of apples was studied using flame and atomic absorption photometry, the content of sugars, titrated acids, pectins and vitamin C - titrimetrically, phenols and vitamin P - colorimetrically. It was found that natural factors of the fruit zone located on the plain cause a high concentration of sugars in Golden Delicious apples - 11.3%, soluble dry substances - 14.9% and minerals: potassium (135.5 mg%), calcium (19.0 mg%), sodium (25.6 mg%), magnesium (12.6 mg%) and iodine (2.4 µg%), and the climatic conditions of the foothills are favorable for the synthesis of titrated acids (0.51%), vitamins C (6.8 mg%) and P (63.1 mg%), phenolic (362.1 mg%) and pectin substances (0.83%), as well as iron, zinc and copper. The difference in the formation of minerals in apples, depending on natural conditions and the altitude gradient of the place of growth, was: for potassium - 7.2; sodium - 8.2; calcium - 9.5; magnesium - 9.4; iron - 10.9; copper - 10.2; zinc - 9.3, iodine - 8.3%. The results of the study can be taken into account in the rational use of agroecological resources of fruit zones that differ in soil-climatic conditions and altitude gradient, as well as to reveal the biological potential of the Golden Delicious apple variety.

Keywords: apples, Golden Delicious variety, nutritional value, biochemical composition, minerals, influence of soil and climatic factors

Введение. Плоды и ягоды имеют богатый и разнообразный химический состав, поэтому их традиционно рассматривают в питании человека как источники недостающих в рационе витаминов С и Р, макро- и микроэлементов, пектинов, пищевых волокон, флавоноидов и др. [1,2]. Однако, качественное и количественное содержание этих жизненно важных для человека пищевых веществ в плодах и ягодах зависит от многих факторов: сортовых особенностей, технологий возделывания, почвенно-климатических условий места произрастания и др. [3-8]. Значительное влияние на транспортировку основных элементов питания к растению оказывают физико-химические свойства почвы, а такие важные климатические факторы, как сумма активных температур (САТ) и количество

осадков, определяющие возможность культивирования сортов садовых культур на той или иной территории. Агротехнологические особенности производства плодов и ягод также вносят в общую вариабельность результатов свой вклад, например, для минеральных веществ он достигает 10 % [9].

Изучением влияния природно-климатических условий года на химический состав плодов ученые занимаются давно. Однако тема эта остается до сих пор актуальной, поскольку постоянно обновляется сортимент плодовых культур, а также происходит изменение климатических условий [10-12], и возникает проблема создания сортов, более устойчивых к засухе и высоким температурам воздуха в предуборочный период.

Яблоки – богатый питательными и

биологически активными веществами продукт, лидирующий в структуре потребления россиянами фруктов, употребление которого в значительной степени способствует профилактике многих заболеваний. Плоды яблоны отличаются богатым содержанием клетчатки, пектиновых и фенольных веществ, витамина С и других биологически активных веществ (БАВ), оказывающих антиоксидантное действие на процессы метаболизма человеческого организма [13,14]. В то же время в них мало калорий и практически отсутствуют жир и холестерин. Яблоки принято называть одними из самых здоровых продуктов, доступных ныне человеку [15-18].

Исходя из вышесказанного, была поставлена **цель исследований** – дать сравнительную оценку некоторым из биохимических показателей плодов яблоны сорта Голден Делишес, выращенных в условиях плодовых зон, расположенных на различных высотах над уровнем моря на юге Дагестана, что позволит определить для этого сорта места культивирования с оптимальными природно-климатическими факторами, способствующими наибольшему накоплению макро- и микронутриентов в плодах.

Объекты и методы исследований. Для исследования были использованы свежие плоды яблоны сорта Голден Делишес, собранные по достижении потребительской зрелости на опытных участках, расположенных в садах равнинной и предгорной плодовых зон юга Дагестана в Дербентском районе, около 60 % территории которого представлены равниной, а 40 % – это предгорье.

Сорт яблоны Голден Делишес (*melus Golden Delicious*) – спонтанный гибрид сортов Grimes Golden и Golden Reinette (Западная Верджиния, восток США). Деревья среднерослые, достигают 3-5 м. Сорт позднего срока созревания, начало плодоношения – через 2-3 года после посадки, потребительские свойства плодов сохраняются до апреля. Их форма округло-коническая. Кожица блестящая, гладкая, средней плотности. Окрас плодов при достижении съемной зрелости (в конце сентября) зеленовато-желтый, иногда с красноватым румянцем. Вкус кисло-сладкий. Аромат своеобразный, ярко выраженный.

На опытных садовых участках, расположенных на различных высотах над уровнем моря, в одни и те же сроки проводились идентичные агротехнические мероприятия. Определение каждого из показателей биохимического состава плодов яблоны Голден Делишес, в целях обеспечения достоверности полученных экспериментальных данных, проводили трижды.

Состав и количество биоконпонентов в яблоках оценивали по содержанию растворимых сухих веществ – ГОСТ ISO 2173, массовой концентрации сахаров – ГОСТ 8756.13, титруемых кислот – ГОСТ ISO 750; содержанию витамина С (аскорбиновая кислота) – ГОСТ 24556, пектиновых

веществ – ГОСТ 29059-91, фенольных соединений и витамина Р (рутин) колориметрическим методом [19]. Содержание кальция, магния, меди, железа и цинка определяли атомно-абсорбционным методом с использованием прибора HITACHI-208 (Япония), натрия и калия методом спектрометрии на пламенном фотометре FLANPO-4 (Германия), а массовую концентрацию йода – потенциометрическим методом с применением йодселективного электрода.

Статистическую обработку результатов исследований осуществляли с помощью пакета программ SPSS 12.0 для Windows. Достоверность полученных отличий определяли с использованием t-критерия Стьюдента. Статистически значимыми различия считали при $p \leq 0,05$. Экспериментальные данные представлены в виде среднего значения (\bar{X}) и стандартной ошибки среднего значения ($\pm SE$).

Результаты и их обсуждение. При разработке технологии производства почти всех продуктов питания важным показателем является массовая доля в них растворимых сухих веществ (РСВ), по содержанию которых определяют возможность использования сырья для получения того или иного вида продуктов. Поэтому в плодах сорта яблоны Голден Делишес определяли содержание РСВ. Анализ экспериментальных данных показал, что наибольшее их количество выявлено в плодах яблоны, произрастающих в природно-климатических условиях более засушливой и теплообеспеченной равнинной плодовой зоны, где САТ составляла 3890 °С, а годовое количество осадков равнялось 330-350 мм. Самая высокая массовая концентрация сахаров (11,3%) также обнаружена в яблоках, созревших на равнине (табл.1), что, вероятно, обусловлено небольшим количеством свободной влаги в плодах из-за засушливости и высокой теплообеспеченности места культивирования, и, как следствие, значительным концентрированием клеточного сока яблок, содержащего РСВ, в числе которых значительную долю, как известно, занимают углеводы – сахара.

В отношении титруемых кислот наблюдалась обратная зависимость между концентрацией их в яблоках, САТ и влагообеспеченностью зоны возделывания. Наибольшее количество титруемых кислот определено в плодах сорта яблоны Голден Делишес, выращиваемых в условиях предгорья на высоте 420 м над уровнем моря, где в годы проведения исследований САТ составляла 3400-3500 °С, а годовое количество осадков (400-456 мм) было больше, чем в равнинной зоне. В плодах сорта Голден Делишес, культивируемого в условиях предгорья, содержалось титруемых кислот больше на 7,9 %, чем в выращенных в саду на равнине (табл. 1). Объясняется это тем, что в плодах в процессе созревания при низких температурах (+10-15 °С) более интенсивно происходит синтез органических кислот, а при высоких температурах (+30-37 °С) – образование сахаров. Кроме того, в местности, где наблюдаются высокая САТ и низкая влагообеспеченность, дыхательные процессы у растений протекают энергичнее, при этом усиливается расход титруемых кислот, а в плодах из горных районов в период созревания часто определяется даже избыточная кислотность [5, 7, 8, 20].

Таблица 1 - Химический состав плодов сорта яблони Голден Делишес в зависимости от зоны произрастания, (средние данные за 2019-2022 гг.)

Плодовая зона	Массовая концентрация пищевых веществ						
	растворимых сухих веществ, %	сахаров, %	титруемых кислот, %	пектиновых веществ, %	фенольных веществ, мг%	витамина Р, мг%	витамина С, мг%
Равнинная плодовая зона (30 м над ур. моря)	14,9±0,18	11,3±0,09	0,47±0,01	0,76±0,01	332,7±5,9	58,6±0,9	6,3±0,05
Предгорная плодовая зона (420 м над ур. моря)	13,7±0,17	10,4±0,11	0,51±0,01	0,83±0,02	362,1±6,3	63,1±1,2	6,8±0,07

Как показывают результаты исследований, наиболее благоприятные экологические факторы, обеспечивающие значительное накопление таких ценных БАВ, как пектиновые и фенольные соединения, для плодов сорта яблони Голден Делишес сложились в предгорной плодовой зоне Дербентского района Республики Дагестан.

Природные условия этой плодовой зоны способствовали увеличению образования пектинов и фенолов на 8,5 и 8,1 % соответственно, по сравнению с количеством одноименных веществ, определенным в плодах того же сорта, культивируемого в почвенно-климатических условиях равнинной плодовой зоны (табл. 1).

Таблица 2 - Содержание минеральных веществ в плодах яблони сорта Голден Делишес, выращиваемых в садах Дагестана, расположенных на различных высотах над уровнем моря (средние данные за 2019-2022 гг.)

Плодовая зона	Макроэлементы, мг/% на сырой вес				Микроэлементы, мкг/% на сырой вес			
	K	Na	Ca	Mg	Fe	Cu	Zn	I
Равнинная плодовая зона (30 м над ур. моря)	135,5±1,6	25,6±0,20	19,0±0,29	12,6±0,18	251,3±4,7	29,1±0,49	178,9±1,4	2,4±0,03
Предгорная плодовая зона (420 м над ур. моря)	125,8±1,4	23,5±0,19	17,2±0,30	11,4±0,16	282,2±5,2	32,4±0,52	197,3±1,3	2,2±0,03

Климатические условия плодовой зоны, наряду с почвенными условиями и высотным градиентом оказывали влияние и на формирование витаминов С и Р в плодах яблони сорта Голден Делишес. Наибольшее их содержание, также как пектиновых и фенольных веществ обнаружено в яблоках, выращенных в условиях предгорья. Количество витаминов С и Р в плодах, созревших на высоте 420 м над уровнем моря, было больше на 8,8 и 7,2 % соответственно, чем в плодах, выращенных на высоте 30 м над уровнем моря (табл.1).

Известно, что уровень накопления минеральных веществ в плодах садовых культур зависит от многих факторов, но основными являются генетический и почвенно-климатический. Генетический регулирует потребности разных видов и сортов плодовых культур в определенных элементах, а экологический становится ведущим, когда почва, на которой они произрастают, обогащена доступными формами минеральных веществ. Как видно из таблицы 2, при изучении содержания макро-

и микроэлементов обнаружено, что плоды яблони Голден Делишес, характеризуются, независимо от места произрастания, низким содержанием натрия (23,5-25,6 мг%) и кальция (17,2-19,0 мг%). Содержание макро- и микроэлементов в исследованных плодах различалось в зависимости от того, в каких природных условиях они выращиваются.

Наиболее высоким содержанием калия (135,5 мг%) характеризовались яблоки, выращенные в саду, расположенном на равнине. Продукты растительного происхождения, как известно, содержат много магния и часто обеспечивают 2/3 поступления его с пищей. По количеству этого макроэлемента (12,6 мг%) также лидировали яблоки, созревшие в почвенно-климатических условиях равнинной зоны Дербентского района.

Анализируя результаты изучения содержания макроэлементов в плодах сорта яблони Голден Делишес, культивируемого в различных плодовых зонах, отличающихся почвенно-климатическими

факторами и высотным градиентом, определили, что в среднем их содержание было больше в яблоках, выращенных на светло-каштановых, суглинистых почвах равнинной плодовой зоны (табл. 2), имеющих более высокие концентрации подвижных форм азота, калия, поглощенных оснований, кальция и магния, по сравнению с их количеством в каштановых, тяжелосуглинистых почвах предгорной плодовой зоны. Концентрации микроэлементов (за исключением йода) были более высокими в яблоках, выращенных в условиях предгорной зоны. Разница в накоплении минеральных веществ в плодах сорта Голден Делишес в зависимости от природно-климатических условий и высотного градиента зоны возделывания составляла: для калия – 7,2 %; натрия – 8,2 %; кальция – 9,5 %; магния – 9,4 %; железа – 10,9 %; меди – 10,2 %; цинка – 9,3 %, а для йода – 8,3 %.

Выводы. Результаты исследований показали, что значительное влияние на формирование нутриентного профиля плодов яблони сорта Голден Делишес оказывают метеорологические условия и эдафические факторы плодовых зон возделывания, расположенных в южном Дагестане на высотах 30 и 420 м над уровнем моря. Климатические условия равнинной плодовой зоны, которые характеризуются большим значением САТ (3 890 °С) и меньшим годовым количеством осадков (330-350 мм), по

сравнению с этими показателями, определенными в предгорье, способствовали более значительному накоплению в исследованных яблоках сахаров (11,3 %) и растворимых сухих веществ (14,9%). Природные факторы предгорной плодовой зоны благоприятны для синтеза титруемых кислот (0,51 %), витаминов С (6,8 мг%) и Р (63,1 мг%), а также фенольных и пектиновых веществ соответственно – 362,1 мг% и 0,83 %. В яблоках, выращенных в почвенно-климатических условиях равнинной плодовой зоны более усиленно шел процесс накопления макроэлементов калия, натрия, кальция, магния и микроэлемента йода, а массовые концентрации микроэлементов железа, меди и цинка были более значительными в плодах, созревших в условиях предгорной плодовой зоны.

Выявленные особенности формирования биохимического состава в плодах яблони Голден Делишес позволяют рекомендовать закладку новых насаждений этого сорта с учетом почвенно-климатических факторов и высотного градиента терруаров. Такой подход будет способствовать более рациональному использованию агроэкологических ресурсов местности и раскрытию биологического потенциала этой плодовой культуры в природных условиях Дагестана.

Финансирование. Исследование выполнено в рамках государственного задания, согласно тематическому плану ФГБНУ ФАНЦ РД по теме FNMN-2022-0009 «Создание новых сортообразцов плодовых культур, адаптированных к стрессовым факторам среды, разработка и освоение экологически безопасных и конкурентоспособных систем производства и переработки плодов, овощей и картофеля» (Номер государственной регистрации темы: 122022400196-7).

Список литературы

1. Тутельян, В.А., Никитюк, Д.Б., Хотимченко, С.А. Нормативная база оценки качества и безопасности пищи, Russian Journal of Rehabilitation Medicine. – 2017; 2:74. – 120 с.
2. Акимов, М.Ю., Бессонов, В.В., Коденцова, В.М., Эллер, К.И. и др. Биологическая ценность плодов и ягод российского производства. Вопросы питания. – 2020; 89(4):220-232. DOI: <https://doi.org/10.24411/0042-8833-2020-10055>.
3. Papadaki, A., Sanchez-Villegas A., Sánchez-Taínta A. Fruits and vegetables, The Prevention of Cardiovascular Disease through the Mediterranean Diet. London: Academic Press, 2018:101-109. DOI: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-811259-5.00006-8>.
4. Dickerson R.N. Metabolic support challenges with obesity during critical illness, Nutrition. 2019; 57:24-31. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.nut.2018.05.008>.
5. Павел, А.Р., Макаркина, М.А. Формирование некоторых компонентов химического состава плодов яблони под влиянием факторов среды. Вестник аграрной науки. – 2020;6 (87):18-24. DOI: <https://doi.org/10.24411/0042-8833-2020-10055>.
6. Гусейнова, Б.М. Особенности формирования аминокислотного и минерального комплекса в плодах дикоросов в экологических условиях Дагестана. Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2015;17(5):111-115.
7. Ашурбекова, Ф. А., Гусейнова, Б. М., Даудова, Т. И. Химический состав винограда, культивируемого в районах виноградарства Дагестана, отличающихся почвенно-климатическими условиями // Достижения науки и техники АПК. – 2020;34(3):17–21. DOI: <https://doi.org/10.24411/0235-2451-2020-10303>.
8. Гусейнова, Б.М., Асабутаев, И.Х., Даудова, Т.И. Оценка макро- и микронутриентного состава сортов абрикоса, перспективных для выращивания в различных почвенно-климатических условиях Дагестана [Электронный ресурс] // Плодоводство и виноградарство Юга России. – 2021;67(1):113-133. URL:<http://journal.kubansad.ru/pdf/21/01/09.pdf> (дата обращения: 7.04.2022).
9. Sarkar P., Thirumurugan K. Modulatory functions of bioactive fruits, vegetables and spices in adipogenesis and angiogenesis, J. Funct. Foods. 2019; 53:318-336. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jff.2018.12.036>.
10. Иванов, А.Л. Глобальное изменение климата и его влияние на сельское хозяйство России // Земледелие. – 2009;1:3-5.
11. Сиротенко, О.Д., Клещенко, А.Д., Павлова, В.Н., Абашина, Е.В., Семендяев, А.К. Мониторинг изменений климата и оценка последствий глобального потепления для сельского хозяйства // Агрофизика. – 2011; 3:31-39.
12. Шкиперова, Г.Т., Дружинин, П.В. Оценка влияния климатических изменений на экономику российских регионов // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. – 2014;34 (271):43-50.
13. Wojdyło A., Oszmiański J., Laskowski P. Polyphenolic compounds and antioxidant activity of new and old apple varieties, J. Agric. Food Chem. 2008;56(15):6520–6530. <https://doi.org/10.1021/jf800510j>

14. Liaudanskas M., Viškėlis P., Jakštas V., Raudonis R., Kviklys D., Milašius A., Janulis V. Application of an optimized HPLC method for the detection of various phenolic compounds in apples from Lithuanian cultivars, *J. Chem.* 2014;1–10. <https://doi.org/10.1155/2014/542121>.

15. Cai-Ning Zhao, Xiao Meng, Ya Li, Sha Li, Qing Liu, Guo-Yi Tang and Hua-Bin Li. Fruits for Prevention and Treatment of Cardiovascular Diseases, *Nutrients*. 2017;9(6):598-628. <https://doi.org/10.3390/nu9060598>.

16. Athanasios Koutsos, Kieran M. Tuohy, Julie A. Lovegrove. Apples and Cardiovascular Health – Is the Gut Microbiota a Core Consideration *Nutrients*. – 2015;7: 3959-3998. <https://doi.org/10.3390/nu7063959>.

17. Hodgson, J.M., Prince, R.L., Woodman, R.J. at al. Apple intake is inversely associated with all-cause and disease-specific mortality in elderly women, *Br. J. Nutr.* – 2016; 115:860–867.

18. Orsavová J., Hlaváčová I., Mlček J., Snopek L., Mišurcová L. Contribution of phenolic compounds, ascorbic acid and vitamin E to antioxidant activity of currant (*Ribes L.*) and gooseberry (*Ribes uva-crispa L.*) fruits, *Food Chem.* 2019;284:323-333. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2019.01.072>.

19. Ермаков, А. И., Арасимович, В. В., Ярош, Н. П. и др. Методы биохимического исследования растений. – Л.: Агропромиздат, 1987. – 430 с.

20. Баламирзоев, М.А., Мирзоев, Э.М.-Р., Аджиев, А.М., Муфараджев, К.Г. Почвы Дагестана // Экологические аспекты их рационального использования. – Махачкала: Дагестанское книжное издательство, 2008. – 336 с.

References

1. Tutel'yan V.A., Nikityuk D.B., Hotimchenko S.A. *Normativnaya baza ocenki kachestva i bezopasnosti pishchi [Regulatory Framework for Food Quality and Safety Assessment] // Russian Journal of Rehabilitation Medicine.* - 2017; 2:74-120.

2. Akimov M.YU., Bessonov V.V., Kodencova V.M., Eller K.I. et al. *Biologicheskaya cennost' plodov i yagod rossijskogo proizvodstva [Biological value of Russian-made fruits and berries] // Voprosy pitaniya= Problems of Nutrition.* 2020; 89(4):220-232. DOI: <https://doi.org/10.24411/0042-8833-2020-10055>.

3. Papadaki A., Sanchez-Villegas A., Sánchez-Tainta A. *Fruits and vegetables //The Prevention of Cardiovascular Disease through the Mediterranean Diet.* London: Academic Press. - 2018;101-109. DOI: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-811259-5.00006-8>.

4. Dickerson R.N. *Metabolic support challenges with obesity during critical illness // Nutrition.* 2019; 57:24-31. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.nut.2018.05.008>.

5. Pavel A.R., Makarkina M.A. *Formirovanie nekotorykh komponentov himicheskogo sostava plodov yabloni pod vliyaniem faktorov sredy [The formation of some components of the chemical composition of apple fruits under the influence of environmental factors] // Vestnik agrarnoj nauki=Bulletin of Agrarian Science.* - 2020; 6 (87):18-24. DOI: <https://doi.org/10.24411/0042-8833-2020-10055>.

6. Guseynova, B.M. *Features of the formation of the amino acid and mineral complex in the fruits of wild plants in the ecological conditions of Dagestan. Proceedings of the Samara Scientific Center of the Russian Academy of Sciences.* – 2015;17(5):111-115.

7. Ashurbekova, F. A., Guseynova, B. M., Daudova, T. I. *Chemical composition of grapes cultivated in the areas of viticulture of Dagestan, differing in soil and climatic conditions. Achievements of Science and Technology of APK.* – 2020;34(3):17–21. DOI: <https://doi.org/10.24411/0235-2451-2020-10303>.

8. Guseynova, B.M., Asabutaev, I.Kh., Daudova, T.I. *Assessment of the macro- and micronutrient composition of apricot varieties promising for cultivation in various soil and climatic conditions of Dagestan [Electronic resource] // Fruit growing and viticulture of the South of Russia.* – 2021;67(1):113–133. URL: <http://journalkubansad.ru/pdf/21/01/09.pdf> (date of access: 04/07/2022). Guseynova, B.M., Asabutaev, I.H., Daudova, T.I. *Ocenka makro- i mikronutrientnogo sostava sortov abrikosa, perspektivnyh dlya vyrashchivaniya v razlichnykh pochvenno- klimaticheskikh usloviyah Dagestana [Assessment of macro- and micronutrient composition of apricot varieties promising for cultivation in various soil and climatic conditions of Dagestan] // Plodovodstvo i vinogradarstvo YUGA Rossii = Fruit and viticulture of the South of Russia.* - 2021;67(1):113-133. URL: <http://journalkubansad.ru/pdf/21/01/09.pdf> (date of appeal: 7.04.2022).

9. Sarkar P., Thirumurugan K. *Modulatory functions of bioactive fruits, vegetables and spices in adipogenesis and angiogenesis // J. Funct. Foods.* 2019; 53:318-336. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jff.2018.12.036>.

10. Ivanov, A.L. *Global climate change and its impact on Russian agriculture // Agriculture.* – 2009;1: 3-5.

11. Sirotenko, O.D., Kleshchenko, A.D., Pavlova, V.N., Abashina, E.V., Semendyaev, A.K. *Monitoring climate change and assessing the consequences of global warming for agriculture // Agrophysics.* – 2011; 3:31-39.

12. Shkiperova, G.T., Druzhin, P.V. *Assessment of the impact of climate change on the economy of Russian regions // National interests: priorities and security.* – 2014;34(271):43-50. Wojdyło A., Oszmiański J., Laskowski P. *Polyphenolic compounds and antioxidant activity of new and old apple varieties // J. Agric. Food Chem.* - 2008; 56 (15): 6520-6530. <https://doi.org/10.1021/jf800510j>

13. Liaudanskas M., Viškėlis P., Jakštas V., Raudonis R., Kviklys D., Milašius A., Janulis V. *Application of an optimized HPLC method for the detection of various phenolic compounds in apples from Lithuanian cultivars //J. Chem.* 2014;1–10. <https://doi.org/10.1155/2014/542121>.

14. Cai-Ning Zhao, Xiao Meng, Ya Li, Sha Li, Qing Liu, Guo-Yi Tang and Hua-Bin Li. *Fruits for Prevention and Treatment of Cardiovascular Diseases //Nutrients.* 2017; 9(6):598-628. <https://doi.org/10.3390/nu9060598>.

15. Athanasios Koutsos, Kieran M. Tuohy, Julie A. Lovegrove. *Apples and Cardiovascular Health – Is the Gut Microbiota a Core Consideration? //Nutrients.* 2015; 7:3959-3998. <https://doi.org/10.3390/nu7063959>.

16. Hodgson, J.M., Prince, R.L., Woodman, R.J. at al. *Apple intake is inversely associated with all-cause and disease-specific mortality in elderly women // Br. J. Nutr.* - 2016;115: 860–867.

17. Orsavová J., Hlaváčová I., Mlček J., Snopek L., Mišurcová L. *Contribution of phenolic compounds, ascorbic acid and vitamin E to antioxidant activity of currant (Ribes L.) and gooseberry (Ribes uva-crispa L.) fruits // Food Chem.* 2019;284:323-333. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2019.01.072>.

18. Orsavová J., Hlaváčová I., Mlček J., Snopek L., Mišurcová L. *Contribution of phenolic compounds, ascorbic acid and*

vitamin E to antioxidant activity of currant (*Ribes L.*) and gooseberry (*Ribes uva-crispa L.*) fruits, *Food Chem.* 2019;284:323-333. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2019.01.072>.

19. Ermakov, A. I., Arasimovich, V. V., Yarosh, N. P. et al. *Methods of biochemical research of plants.* - L.: Agropromizdat, 1987. - 430 p.

20. Balamirzoev, M.A., Mirzoev, E.M.-R., Adzhiev, A.M., Mufaradzhev, K.G. *Soils of Dagestan // Ecological aspects of their rational use.* - Makhachkala: Dagestan book publishing house, 2008. - 336 p.

10.52671/20790996_2023_2_148

УДК 664.8

ЭФФЕКТИВНЫЕ СПОСОБЫ БИОКОНСЕРВАЦИИ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ

ИБРАГИМОВА Л. Р. ¹, канд. техн. наук, доцент

ИСЛАМОВ М. Н. ¹, канд. техн. наук, доцент

ИСРИГОВА Т. А. ², д-р с.-х. наук, профессор

¹ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический университет», г. Махачкала

²ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, г. Махачкала

EFFECTIVE METHODS OF FOOD BIOPRESERVATION

IBRAGIMOVA L. R. ¹, Candidate of Technical Sciences, Associate professor

ISLAMOV M. N. ¹, Candidate of Technical Sciences, Associate professor

ISRIGOVA T. A. ², Doctor of Agricultural Sciences, Professor

¹FSBEI HE Dagestan State Technical University, Makhachkala

²FSBEI HE Dagestan State Agrarian University, Makhachkala

Аннотация. В производственной практике для защиты растительного и животного сырья от микробиологической порчи традиционно успешно применяются способы консервирования, основанные на принципах биоза, анабиоза и абииоза, включающие в себя различные физические, химические и биологические способы воздействия. Новым направлением для пищевой промышленности является использование фитонцидной активности растительного сырья, бактериофагов, эндолизинов, позволяющих значительно снижать обсемененность продукта при биоконсервации, что способствует созданию новых эффективных технологий хранения продуктов, сочетающих в себе традиционные и инновационные разработки. Нами исследовалась антибактериальная активность дикорастущей черемши, богатой фитонцидами, а также экстрактов пряно-ароматических растений

Ключевые слова. Консервирование, микробиологическая порча, обсемененность сырья, методы сохранения продуктов от порчи, биоконсервация, консерванты, фитонциды, флаваноиды, бактериофаги.

Abstract. In industrial practice, to protect plant and animal raw materials from microbiological spoilage, preservation methods based on the principles of biosis, suspended animation and abiosis, including various physical, chemical and biological methods of exposure, are traditionally successfully used. A new direction for the food industry is the use of phytoncidal activity of plant raw materials, bacteriophages, endolysins, which can significantly reduce the contamination of the product during bioconservation, which contributes to the creation of new effective technologies for storing products that combine traditional and innovative developments. We investigated the antibacterial activity of wild wild garlic, rich in phytoncides, as well as extracts of spicy-aromatic plants

Keywords. Preservation, microbiological spoilage, contamination of raw materials, methods of preserving products from spoilage, bioconservation, preservatives, phytoncides, flavonoids, bacteriophages.

Микробиологическая порча пищевых продуктов и связанные с этим пищевые отравления людей могут иметь серьезные последствия как для здравоохранения, так и для экономики человеческого общества.

Микробиологической порче могут подвергаться практически все виды пищевых продуктов, поэтому для обеспечения их безопасности используются различные традиционные методы консервирования: физические, химические и биологические.

Пищевые продукты вследствие высокого содержания в них влаги и питательных веществ

являются хорошей средой для развития микроорганизмов, которые вызывают их порчу (гниение, брожение). Плоды и овощи, как живые организмы, обладают естественным иммунитетом, они защищены от внешних воздействий. Прежде чем клеточный сок с растворенными в нем питательными веществами станет средой для развития микроорганизмов должен быть пройден ряд естественных барьеров:

– создаваемое эфирными маслами и другими летучими веществами, содержащимися в кожице или под ней бактерицидное облако;

– восковый налет на прочной и плотной коже плодов, не пропускающий микроорганизмы;

– межклеточный протопектин, который может быть разрушен лишь под действием пектолитических ферментов;

– клеточная оболочка и содержащаяся под ней цитоплазматическая мембрана, состоящая из целлюлозы и протопектина.

Потеря массы и снижение пищевой ценности, а иногда и порча происходит также под воздействием ферментов. Таким образом, для того чтобы надежно сохранить плоды и овощи или консервы из них необходимо создать условия, при которых бы микроорганизмы не развивались, а ферменты были инактивированы [2]. Методы, которыми такие условия создаются, могут быть условно разделены на две группы:

- основанные на принципе биоа, т. е. поддержании жизненных процессов в сырье и использовании его естественного иммунитета.

- основанные на принципе анабиоза, т. е. подавлении, замедлении жизнедеятельности микроорганизмов и обменных процессов в самом сырье.

Анабиоз обеспечивают путем охлаждения до низких температур и (или) замораживания, при этом поступление питательных веществ в клетки микроорганизмов за счет осмоса прекращается. Однако в процессе последующего хранения таких продуктов в них происходят некоторые химические изменения: инверсия сахарозы, повышение кислотности, возможно снижение количества дубильных веществ, а значит уменьшение их терпкости, изменение естественного аромата. Применение сахара или соли (сахара – 60–70%, соли – 10–12%), создающих высокое осмотическое давление позволяет вызывать состояние осмоанабиоза для микроорганизмов.

Сушка традиционно используется как способ консервирования. Сушка приводит к анабиозу микроорганизмов – ксероанабиозу. Влажность продуктов, как правило, доводят до 8–25%, при этом происходит плазмолиз клетки микроорганизма. Классическим примером такого консервирования может являться высушенная обычным способом колбаса, рыба или мясо.

При хранении сырья в регулируемой газовой среде создаются условия, которые можно назвать наркоанабиозом. Например, при концентрации углекислого газа в среде до 10% дыхания как плодов, так и микроорганизмов замедляется (наркoанабиоз). Сложность заключается в том, что для разных видов сохраняемой продукции нужен разный состав газовой фазы [3].

В производственной практике используются также активные противомикробные препараты, такие как молочная и уксусная кислоты, перекись водорода и пептидные бактерициды, антимикробный низин, который является эффективным консервантом. При использовании органических кислот рН продукта доводят до значения менее 4,5, поскольку при этом

большинство бактерий прекращают размножаться. Кислотность продукта можно повышать путем ферментации, маринования или прямого добавления уксусной, лимонной, молочной кислот в состав пищевых продуктов, но иногда это значительно изменяет потребительские свойства продукта не в лучшую сторону, и может не понравиться потребителю (не нравится вкус продуктов с добавлением кислоты, а также продуктов естественного брожения).

В настоящее время достаточно часто применяют такие консерванты, как бензоаты, эфирные масла, нитриты, сорбаты и сульфиты, и это лишь некоторые из них.

Таким образом, рассмотренные нами способы консервирования наряду с несомненными достоинствами, проверенными на практике, имеют и ряд недостатков. Применение некоторых приводит к значительным изменениям внешнего вида, вкуса и аромата сырья. Применений других предполагает использование химических компонентов, могущих оказывать вредное воздействие на здоровье потребителя, что является крайне нежелательным.

Биоконсервация, использующая противомикробную активность (антагонизм) отдельных микроорганизмов для подавления жизнедеятельности патогенных микробов в пищевых продуктах, является эффективным биологическим методом, позволяющим минимизировать использование перечисленных выше химических компонентов (добавок) в пищевые продукты, поэтому метод относится к щадящим экологическим.

Биоконсервацию можно назвать основным видом обработки, применяемым в молочной промышленности в настоящее время, однако метод распространяется и на области производства таких продуктов, как мясо, спиртные напитки, овощные продукты и соки.

Биоконсерваторы можно выделять из состава растений, животных или микроорганизмов. Их довольно много в составе растений, специй. Консервирующей способностью обладают, например, эфирные масла (ЕО). Ферментные препараты получают из продуктов животного происхождения, таких как яйца или молоко. Бактерициды вырабатываются молочнокислыми (LAB или МКБ) и некоторыми другими видами бактерий.

Таким образом, биоконсервация определяется как использование микроорганизмов и/или продуктов их метаболизма для продления срока хранения и повышения безопасности пищевых продуктов. Наиболее изученными способами биоконсервации являются такие, где в качестве агентов биоконсервации применяются молочнокислые бактерии (МКБ), которые становятся защитными культурами в составе пищевых продуктов, благодаря выделяемой ими молочной кислоте, обладающей хорошей бактерицидной активностью. Кроме того, известны многофункциональные заквасочные культуры, которые одновременно выполняют функции

пробиотиков и улучшают физико-химические характеристики и органолептические показатели продуктов питания.

Известны исследования, в которых определялась противомикробная активность изолятов и ферментов, выделенных из *Penicillium* sp., *Streptomyces lavendulae* (против *Penicillium. dig.*) и других микроорганизмов. Органолептический, микробиологический (на основе определения ОКБ) и физико-химический анализы, например, рыбного филе холодильного хранения (при 4°C) показали высокую их эффективность для сохранения свежести продукта.

К веществам, используемым как биоконсерваторы, предъявляются такие же требования, как и к обычным противомикробным препаратам: они должны быть безопасными и дешевыми, не оказывать неблагоприятного воздействия на вкус и качество пищевых продуктов, они должны быть эффективными при низких концентрациях, обладать достаточной стабильностью и быть разрешенными регулируемыми органами. Получить биоконсерваторы, отвечающие всем этим требованиям, довольно трудно, что сдерживает, безусловно, развитие данного метода. Здесь немаловажным является и тот факт, что пищевые продукты представляют собой сложные биологические объекты с множеством компонентов, изменяющихся в процессе обработки и хранения, в зависимости от их природы или рецептуры. Поэтому для успешного применения биоконсервации требуется проведение тщательных и длительных лабораторных исследований.

Применение метода биоконсервации для сохранения свежести продуктов животного и растительного происхождения имеет большое прикладное значение и его применение может быть изучено в дальнейшем наряду с другими способами.

В последние годы активно разрабатываются новые методы, сочетающие в себе традиционные и инновационные разработки. Для снижения количества потерь готовой пищевой продукции, происходящих из-за микробиологической порчи, в производстве проводятся предупредительные мероприятия, способствующие снижению начальной обсемененности сырья и препятствующие их размножению [14, 15].

Проведенные различными авторами исследования по выявлению критериев оценки теплового воздействия в процессе консервирования на кинетику разрушения эссенциальных факторов питания показывают, что характер лабильных составных частей сырья, направленности действия и активности его ферментов определяет в конечном итоге комплекс технологических приемов и воздействий, а также оптимальных условий и режимов хранения сырья и готовой продукции. Значения D, характеризующие время 10-ти кратного снижения концентрации хлорофиллов, а аскорбиновой кислоты, каротиноидов равны соответственно 148, 151, 27 и 56 минут, у шпината –

95, 98, 67 и 87 минут у щавеля, 46, 65, 56 и 38 у салата при 100°C в интервале температур 80-120°C.

Таким образом, для научного обоснования рациональных режимов термической обработки новых видов консервированных продуктов целесообразно производить анализ кинетики распада биологически активных веществ в условиях переменного температурного поля, по сравнительной оценке, констант скорости их разрушения K и значениям энергии активации E_a.

Многообещающим новым направлением для пищевой промышленности является использование для биоконсервации пищевых продуктов фитонцидной активности растительного сырья, бактериофагов, эндолизинов, позволяющих значительно снижать начальную обсемененность продукта [3, 15, 17].

Известно, что широкий ряд растительного сырья содержит в своем составе антибактериальные вещества, которые могут значительно снизить обсемененность продукта. Еще более эффективным оказывается действие на микроорганизмы не растений, а приготовленных из них экстрактов или концентратов. Введение таких экстрактов или концентратов может позволить сокращать режимы стерилизации консервов. По данным некоторых авторов, при уменьшении начального содержания микроорганизмов примерно в 1000 раз, смертельное время сокращается почти в три раза.

Хорошей антимикробной активностью обладают флавоноиды лекарственных растений. Флавоноиды, например, инактивируют бактерии (рода *Pseudomonas*), вызывающие порчу пищевых продуктов (мясо, рыба). Установлено, что в вытяжке из ладанника шалфеелистного (*Cistus salvifolius*) содержится активный компонент, обладающий выраженной антибактериальной активностью.

Нами исследовалась антибактериальная активность экстрактов пряно-ароматических растений, традиционно используемых в составе овощных малоокислотных и кислотных консервов. В результате исследования установлено, что антибактериальная активность черемши дикорастущей весьма высока, она намного превосходит фитонцидную активность лука (в два раза), не уступает активности чеснока. Фитонциды не теряют своей активности при тепловой обработке. Испытуемые тест-культуры обнаруживали высокую, почти одинаковую чувствительность по отношению к экстрактам черемши, чеснока.

Присутствие в нагреваемой среде ингибирующих веществ приводит к снижению термостойкости микроорганизмов. Исследовалось влияние на термостойкость некоторых масел из пряностей, витаминов, например, лукового, чесночного, гвоздичного, коричного, укропного масла, летучего масла горчицы (аллилизотиоцианат), витамина K₄.

Показано [14], что прибавление 10 мг/кг аллилизотиоцианата (летучего масла горчицы) к буферным растворам, яблочному и виноградному

соку вызывало значительное понижение термостойкости *Aspergillus niger* и *Saccharomyces ellipsoideus*. Менее заметным было влияние на *Bacillus coagulans*. Чесночное и луковое масла оказывали на этот микроорганизм меньшее влияние, чем аллилизотиоцианат. Было показано, что в пределах практического применения гвоздичное и коричное масла и чесночно-укропный ароматизатор имели слабое влияние на споры *Bacillus coagulans*, суспендированные в томатном соке. Коричное и чесночное масла понижали термостойкость дрожжей, вызывающих порчу маринада. Исследование влияния ряда специй на понижение термостойкости *Bacillus subtilis* показало, что наиболее эффективными являются масла из красного стручкового перца (капсикум) и горчицы [14]. Чесночное масло в концентрации 300 мг/кг и аллилизотиоцианат в концентрации 500 мг/кг на 50% снижали термостойкость спор гнилостного анаэроба. Неочищенные экстракты многих съедобных растений усиливают ингибирующее действие на рост микроорганизмов.

Нами исследовалась ингибирующая активность экстрактов пряно-ароматических растений, традиционно используемых в составе овощных малоокислотных и кислотных консервов. Исследования на микробиологическую стабильность проводились с использованием модельных сред, инокулированных тест-культурами (массивными дозами плесеней *Byssochlamys nivea* в концентрации 10^5 спор в 1 см³ воды. После стерилизации консервов по сокращенным на 25% режимам по сравнению с контрольными образцами (консервы стерилизовались по режимам, дающим необходимую норму летальности), банки с готовым продуктом подвергались термостатированию при температуре $30 \pm 0,5^\circ\text{C}$ в течение 5 суток и последующей микробиологической проверке на стабильность.

Экспериментально установлено, что испытуемые тест-культуры обнаруживали высокую почти одинаковую чувствительность по отношению к экстрактам. В результате хранения консервов, стерилизованных по сокращенному режиму, не обнаружено бомбажных банок и других видов брака.

Результаты исследования показали, что для достижения требуемой летальности время собственно стерилизации при этом можно сократить на 20-30%. Для банок I-82-1000 достаточно 37,5-38 минут и для банок I-82-650 – 52,5-53 минуты. То есть подтверждается антибактериальная активность экстрактов смеси пряно-ароматических растений, своим действием уменьшающая начальную обсемененность продукта, причем при нагревании фитонцидная активность тканевых соков усиливается, что позволяет сократить соответственно смертельное время.

Полученные результаты позволяют не только провести биохимическую оценку изменения качества исходного сырья в процессе консервирования, но и обосновать разработку новых технологий и принципы создания расширенного ассортимента

консервированных продуктов, в том числе с использованием элементов пищевой инженерии.

На практике в дополнение к основному способу консервирования довольно широко применяют пищевые антибиотики. Чаще всего используют низин (естественный консервант, бактериоцин), выделяемый из бактерии *Streptococcus lactis*, который не действует на плесени и дрожжи, но антибиотически активен к бактериям в зависимости от pH среды. Его можно встретить в составе продуктов питания на этикетках под именем E234. Он понижает термоустойчивость спор бактерий, благодаря чему повышается эффективность тепловой стерилизации, что позволяет смягчить режимы стерилизации. В промышленности используется также сорбиновая кислота и ее соли, которые оказывают сильное ингибирующее действие на дрожжи и плесени. В промышленности сорбиновую кислоту и низин применяют совместно для инактивации широкого спектра микрофлоры, их комбинация используется как вспомогательное средство стерилизации.

Для предотвращения микробиологической порчи в мучных кондитерских изделиях с большим содержанием жира разработчики и технологи применяют улучшитель «DENFAI» (против плесени), который содержит консерванты сорбат калия E-202 и пропионат кальция и натуральный консервант - ферментированную глюкозу AiVi. При соблюдении нормативных санитарных норм на производстве и обеспечения продуктам индивидуальной упаковки сроки годности изделий с предлагаемыми ингредиентами могут достигать 180 суток. Сохранение свежести изделия — это сохранение его консистенции, вкуса, запаха и внешнего вида путем удержания влаги, и предотвращения порчи микроорганизмами. В отличие от традиционно используемых консервантов сорбиновой кислоты и сорбатов для эффективного действия ПРАМа не требуется кислая среда.

Одним из современных способов защиты белоксодержащих пищевых продуктов от микробиологической порчи является использование бактериофагов [5,6]. В России этим занимался И.И.Мечников, разработавший знаменитую теорию фагоцитарного иммунитета. Бактериофаги – это вирусы, характеризующиеся специфической способностью к избирательному инфицированию бактериальных клеток с последующим лизисом клетки-хозяина (вирулентные фаги) или образованием лизогенов (умеренные фаги). В Российской Федерации на филиалах ОАО «НПО «Микроген» производятся свыше десятка наименований лекарственных средств как на основе отдельных видов бактериофагов, так и их комбинаций для лечения и профилактики острых кишечных инфекций, а также гнойно-воспалительных заболеваний бактериального генеза.

Сегодня перспективными представляются следующие направления по использованию бактериофагов: 1) бактериофаг-опосредованный

биоконтроль; 2) фаговый биопроцессинг; 3) профилактическое применение пероральных специализированных продуктов; 4) средства личной гигиены; 5) фаг-опосредованная биодезинфекция и др.

На базе МНИИЭМ им. Г.Н. Габричевского создан коктейль бактериофагов, включавший в себя 7 штаммов фагов против *Escherichia coli*, *Salmonella*, *Listeria* и др., который использовали для обработки мясного фарша [5,6]. Микробиологический мониторинг, проведенный в течение 7 суток, показал, что листерий и сальмонелл в исходных образцах обнаружено не было. Уже на 2 сутки в образце, обработанном фагом, кишечной палочки не оказалось, в то время как в контрольной партии ее количество продолжало увеличиваться, достигнув максимального количества на 7 сутки. Контрольные образцы имели характерный запах протухшего мяса уже с 5-х суток, а обработанные бактериофагом образцы выглядели более свежими даже после 7 суток хранения в холодильнике.

Зулькарнеевым Э.Р. и др. было использовано средство биоконсервации на основе коктейля бактериофагов, активных в отношении *Aeromonas*, *Pseudomonas*, *Routella*, *Citrobacter* [6]. Проведенные исследования показали, что эффективные концентрации бактериофага различаются в зависимости от вида продукта. В жидких пищевых продуктах распространение фаговых частиц происходит равномерно и свободно. Более сложными с точки зрения фагового биопроцессинга являются продукты с неровной поверхностью, обладающие большой площадью (рыба, мясо и морепродукты), что физически ограничивает доставку фаговых частиц ко всем бактериальным клеткам-мишеням.

Многообещающим новым направлением для пищевой промышленности является использование для биоконсервации пищевых продуктов фитонцидной активности растительного сырья, бактериофагов, эндолизин, позволяющих значительно снижать начальную обсемененность продукта [3], что в свою очередь дает возможность сокращать режимы стерилизации консервов.

Известно, что широкий ряд растительного сырья содержит в своем составе антибактериальные вещества, которые могут значительно снизить обсемененность продукта. Еще более эффективным оказывается действие на микроорганизмы не растений, а приготовленных из них экстрактов или концентратов. Реальная практика показывает, что чем больше исходное загрязнение в данной пищевой среде, тем длительнее должен быть период нагревания, который требуется для ее стерилизации. То есть при тепловой обработке консервов значение сведения степени загрязнения до минимума не может быть переоценено. Любое заметное увеличение степени загрязнения сырья, производственных помещений может привести к тому, что режим термической обработки, применяющийся годами, вдруг становится недостаточным. Известно также, что молодые вегетативные клетки и споры более

устойчивы к нагреванию, чем старые. Установлено, что для малокислотных консервов наибольшее влияние на летальные условия оказывают такие показатели среды, как α_w (активность воды продукта), рН, а также наличие или отсутствие защитных веществ с одной стороны, и антимикробных, с другой. Широко известно, например, что влажное нагревание более эффективно, чем сухое.

Снижение теплового воздействия на консервируемый продукт, таким образом, представляет собой важнейшую проблему, и она может быть решена, с одной стороны, за счет уменьшения нормативной летальности для режимов термостабилизации при ужесточении санитарно-микробиологических требований к технологическому процессу, с другой – за счет повышения скорости прогревания продукта и применения более или менее точного метода измерения и оценки фактической летальности процесса стерилизации.

Ужесточение санитарно-микробиологических требований к технологическому процессу подразумевает снижение начальной обсемененности сырья, но начальную обсемененность исходного сырья можно снизить и путем введения в состав продукта ингибирующих микроорганизмы составных компонентов, обладающих хорошими бактерицидными свойствами.

Степень защиты, оказываемая каждым растворенным веществом, зависит от производимого им плазмолиза при одном и том же значении α_w . Например, сахара вызывает наибольшее сжатие клеток как сальмонелл, так и дрожжей, и значительно повышает их термостойкость, глюкоза также оказывает защитное действие, но в меньшей степени. Антибактериальная активность многих растений обеспечивается содержащимися в них фитонцидами, действующим веществом которых является вещество аллицин. Под действием фитонцидов в консервах резко уменьшается начальная обсемененность еще до начала тепловой обработки (на порядок), что позволяет сократить режим стерилизации, а значит сберечь энергию и улучшить качество готового продукта. Причем установлено, что при нагревании указанных продуктов фитонцидная активность их тканевых соков усиливается.

По данным некоторых авторов, при уменьшении начального содержания микроорганизмов примерно в 1000 раз, смертельное время сокращается почти в три раза [3, 4].

Хорошей антимикробной активностью обладают флавоноиды лекарственных растений. Флавоноиды, например, инактивируют бактерии (рода *Pseudomonas*), вызывающие порчу пищевых продуктов (мясо, рыба). Установлено, что в вытяжке из ладанника шалфеелистного (*Cistus salvifolius*) содержится активный компонент, обладающий выраженной антибактериальной активностью.

Нами исследовалась антибактериальная активность дикорастущей черемши, богатой фитонцидами, а также экстрактов пряно-ароматических растений, традиционно используемых

в составе овощных мало кислотных и кислотных консервов [3,4]. При изучении бактерицидных свойств дикорастущей черемши применяли метод дисков и метод последовательных разведений. Действие фитонцидов сырья оценивали по феномену задержки роста микроорганизмов вокруг диска после инкубации в термостате при 37°C в течение 24 ч. При выращивании в чашке Петри различных микроорганизмов на питательном агаре вокруг пропитанных фитонцидным сырьем дисков образуется так называемая стерильная зона – зона отсутствия роста чувствительных видов. В качестве контрольных образцов служили такие виды сырья, как чеснок и лук, лавровый лист и др.

Исследования на микробиологическую стабильность проводились с использованием модельных сред, инокулированных тест-культурами (массивными дозами плесеней *Byssoschlamys nivea* 10⁵ спор в 1 см³ воды). После стерилизации консервов по сокращенным на 25% режимам по сравнению с контрольными образцами (стерилизовались по режимам, дающим необходимую норму летальности), банки с готовым продуктом подвергались термостатированию при температуре 30 ± 0,5°C в течение 5 суток и последующей микробиологической проверке на стабильность [3,4, 18].

В результате исследования установлено, что антибактериальная активность черемши дикорастущей весьма высока, она намного превосходит фитонцидную активность лука (в два раза), не уступает активности чеснока. Фитонциды не теряют своей активности при тепловой обработке. Экспериментально установлено, что испытуемые тест-культуры обнаруживали высокую, почти одинаковую чувствительность по отношению к экстрактам черемши, чеснока [19,20].

Присутствие в нагреваемой среде ингибирующих веществ приводит к снижению термостойкости микроорганизмов. Экспериментально определялось влияние на термостойкость микроорганизмов различных экстрактов и масел из пряностей. Например, лукового, чесночного, гвоздичного, коричневого, укропного масел, летучего масла горчицы, витамина К₄.

Нами разработан новый вид консервов «Закуска горская», представляющих собой готовое блюдо, изготовленное из молодых цельных или нарезанных кусочками побегов черемши, залитых томатным соусом, с добавлением уксуса, специй, масла растительного, расфасованных в стеклянные или жестяные банки, герметически укупоренных и стерилизованных. Для консервирования употребляются молодые свежие побеги с неразвернувшимся листом с длиной стебля 11-16 см и диаметром среза 0,5-0,7 см. Укупоренные банки с консервами стерилизуют при температуре 115-120°C по

режимам, обеспечивающим требуемую летальность данной группы [12]. Нами при разработке режима стерилизации учитывалась, что бактериологическую порчу кислотных консервов вызывают, в основном, сахаролитические клостридии и газообразующие мезофильные бациллы. Поэтому в готовых консервах контролируется величина рН и общая (титруемая) кислотность. При этом определялась возможность сокращения времени собственно тепловой обработки. Стерилизацию опытных образцов консервов проводили по сокращенным режимам (контролем служили образцы продукции, стерилизованные по рекомендуемым инструкциями режимам) с учетом высокой фитонцидной активности компонентов продукта.

Результаты исследования показали, что для достижения требуемой летальности микроорганизмов время собственно стерилизации при этом можно сократить на 20-30%. Для банок I-82-1000 достаточно 37,5-38 минут и для банок I-82-650 – 52,5-53 минуты. В результате хранения опытных образцов консервов, стерилизованных по сокращенному режиму, не обнаружено бомбажных банок и других видов брака.

То есть, результатами исследования подтверждается антибактериальная активность черемши дикорастущей, экстрактов смеси пряно-ароматических растений, своим действием уменьшающих начальную обсемененность продукта, причем установлено, что при нагревании фитонцидная активность тканевых соков растений усиливается, что позволяет сократить соответственно смертельное время.

На основании изложенного очевидно, что существующие методы биоконсервации пищевых продуктов весьма эффективны. Но наиболее эффективным может быть комплексный подход к созданию новых технологий хранения продуктов:

- использование пептидов бактерий (бактериоцинов), обладающих антимикробной активностью, как альтернатива антибиотикам и фитонцидов, как антимикробных агентов при создании барьеров против микробного обсеменения путем включения их в упаковочные пленки. Причем это может дополняться использованием модифицированных газовых смесей при упаковке;

- использование фагов и эндолизин (ферментов бактериофагов, разрушающих бактериальные клеточные стенки, т.е. осуществляющие лизис) довольно успешно сочетается с низином, а высокое гидростатическое давление усиливает активность эндолизина.

Все это позволяет надеяться, что в ближайшем будущем будут созданы новые биологические консерванты и методы биоконсервации пищевых продуктов, и пищевая индустрия выйдет на новый уровень сохранности и безопасности продукции.

Список литературы

- 1.Алешкин, А.В. Возможности применения бактериофагов в качестве пробиотических средств деконтаминации в области питания /А.В. Алешкин, М.В. Зейгарник // Вопросы диетологии. – 2012. – Том 2. – № 4. -С.24-34
2. А.Э. Эльхедми, Х.М. Элькаиб, В.Н. Леонтьев. Труды БГТУ. – 2015. – № 4. С.251-255
- 3.Ashworth J., Hargreaves L.L., Jarvis V. 1973, J Fod Technol 8: 477
4. Бабарин, В.П. Стерилизация консервов: справочник. – СПб.: ГИОРД, 2006
- 5.Васильев, Б.А., Коритняк, Б.М., Золотухин, С.Н. Выделение бактериофагов *Yesinia enterocolitica* из объектов внешней среды: сборник трудов межрегиональной научно-практической конференции. – Самара, 2005. – С. 192-194
- 6.Горяева, Э.С., Горенькова, А.Н., Кутина, О.И. Технология консервирования растительного сырья. – СПб.: ГИОРД, 2014

7. Джей Дж.М. Современная пищевая микробиология /Дж.М.Джей, М.Дж. Лесснер, Д.А. Гольден. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. – 886 с.
8. Ибрагимова, Л.Р., Исламов, М.Н. Овощные соусы с повышенной биологической ценностью // Совершенствование технологических процессов в пищевой, химической и перерабатывающей промышленности: сб. материалов VII Всероссийской научно-технической конференции. – Махачкала, 2017. – Вып. 1. – С. 81-84
9. Ибрагимова, Л.Р., Гаммацаев, К.Р. Изучение динамики давления в стеклянной таре при стерилизации. – М.: Консервное производство. – № 5. – 2012. – С. 58-62
10. Ибрагимова, Л.Р., Магомедов, М.К. Системы идентификации и контроля возбудителей кишечных инфекций // Повышение качества и безопасности пищевых продуктов: сборник статей IV Всероссийской научно-технической конференции. – Махачкала: ДГТУ, 2015. – С. 31-33
11. Ибрагимова, Л.Р., Исламов, М.Н., Гунаева, Х.С. Термостабилизация, как фактор сохранения биохимических показателей растительного сырья при консервировании // Совершенствование технологических процессов в пищевой, химической и перерабатывающей промышленности: сборник научных трудов преподавателей, сотрудников, аспирантов и студентов ТФ. - Махачкала: ДГТУ, 2019. – Вып. III. – С.69-73
12. Ибрагимова, Л.Р., Магомедова, Р.М. Определение антибактериальной активности некоторых видов дикорастущего сырья // Повышение качества и безопасности пищевых продуктов: сборник статей VIII Всероссийской научно-технической конференции. – Махачкала: ДГТУ, 2018. – С. 158-159
13. Коктейль бактериофагов, эффективно продлевающий срок годности охлажденной рыбы (Электронный ресурс) / Зулкарнеев Э.Р. и др. Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. -2019. - № 6
14. Опыт деконтаминации пищевых полуфабрикатов с помощью бактериофагов (Электронный ресурс) /Алешкин А.В., Ларина Ю.В., Воложанцев Н.В., Светоч Э.А., Зулкарнеев Э.Р. и др. // Вопросы диетологии. - 2015. - № 1. - С.25-31.
15. С.А. Мокрушин, С.И. Охапкин, В.С. Хоршавин. Исследование процесса стерилизации консервной продукции с целью дальнейшей автоматизации. Научный журнал НИУ ИТМО. Серия «Процессы и аппараты пищевых производств». – №4. – 2015. – С. 62-72
16. Токин, Б.П. Целебные яды растений. Издательство Ленинградского университета. – 1980
17. Флауменбаум, Б.Л. и др. Основы консервирования пищевых продуктов. – М.: Агропромиздат, 1986.
18. Феоктистова, Н.А. Выделение и изучение основных биологических свойств бактериофагов бактерий рода *Proteus* / Н.А. Феоктистова // Бактериофаги микроорганизмов значимых для животных, растений и человека. – Ульяновск, 2013. – С. 171-185
19. Херсум, А.С., Халланд, Е.Д. Консервированные пищевые продукты (Термическая стерилизация и микробиология). – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1983. – 320с.
20. Щеглов, Н.Г. Технология консервирования плодов и овощей. – М.: Палеотип, 2002

References

1. Aleshkin, A.V. Possibilities of using bacteriophages as probiotic means of decontamination in the field of nutrition /A.V. Aleshkin, M.V. Zeigarnik // Issues of dietology. - 2012. - Volume 2. - No. 4. -p.24-34
2. A.E. Elhedmi, H.M. Elkaib, V.N. Leontiev. Proceedings of BSTU. - 2015. - No. 4. P.251-255
3. Ashworth J., Hargreaves L.L., Jarvis B. 1973, J Fod Technol 8: 477
4. Babarin, V.P. Sterilization of canned food: a handbook. - St. Petersburg: GIORD, 2006
5. Vasiliev, B.A., Koritnyak, B.M., Zolotukhin, S.N. Isolation of bacteriophages *Yesinia enterocolitica* from environmental objects: Proceedings of the Interregional Scientific and Practical Conference. - Samara, 2005. - P. 192-194
6. Goryaeva, E.S., Gorenkova, A.N., Kutina, O.I. Technology of conservation of vegetable raw materials. - St. Petersburg: GIORD, 2014
7. Jay J.M. Modern food microbiology /J.M. Jay, M.J. Lessner, D.A. Golden. – М.: BINOM. Knowledge Laboratory, 2011. - 886 p.
8. Ibragimova, L.R., Islamov, M.N. Vegetable sauces with increased biological value // Improvement of technological processes in the food, chemical and processing industry: Sat. materials of the VII All-Russian scientific and technical conference. - Makhachkala, 2017. - Issue. 1. - P. 81-84
9. Ibragimova, L.R., Gammatsaev, K.R. Study of pressure dynamics in glass containers during sterilization. – М.: Canning production. - No. 5. - 2012. - P. 58-62
10. Ibragimova, L.R., Magomedov, M.K. Systems for identification and control of pathogens of intestinal infections // Improving the quality and safety of food products: a collection of articles of the IV All-Russian Scientific and Technical Conference. - Makhachkala: DSTU, 2015. - P. 31-33
11. Ibragimova, L.R., Islamov, M.N., Gunaeva, Kh.S. Thermal stabilization as a factor in preserving the biochemical parameters of plant raw materials during canning // Improvement of technological processes in the food, chemical and processing industries: a collection of scientific papers of teachers, employees, graduate students and students of the Faculty of Physics. - Makhachkala: DSTU, 2019. - Issue. III. – P.69-73
12. Ibragimova, L.R., Magomedova, R.M. Determination of the antibacterial activity of some types of wild-growing raw materials // Improving the quality and safety of food products: a collection of articles of the VIII All-Russian Scientific and Technical Conference. - Makhachkala: DSTU, 2018. - P. 158-159
13. Bacteriophage cocktail effectively extending the shelf life of chilled fish (Electronic resource) / Zulkarneev E.R. and other Bulletin of experimental biology and medicine. -2019. - No. 6
14. Experience of decontamination of food semi-finished products using bacteriophages (Electronic resource) / Aleshkin A.V., Larina Yu.V., Volozhantsev N.V., Svetoch E.A., Zulkarneev E.R. et al. // Issues of Dietology. - 2015. - No. 1. - P.25-31.
15. S.A. Mokrushin, S.I. Okhapkin, V.S. Khorshavin. Study of the process of sterilization of canned products for the purpose of further automation. Scientific journal NRU ITMO. Series "Processes and apparatuses of food production". - No. 4. - 2015. - P. 62-72
16. Tokin, B.P. Healing poisons of plants. Publishing house of the Leningrad University. – 1980
17. Flaumenbaum, B.L. etc. Fundamentals of food conservation. – М.: Агропромиздат, 1986.

18. Feoktistova, N.A. Isolation and study of the main biological properties of bacteriophages of bacteria of the genus *Proteus* / N.A. Feoktistova // *Bacteriophages of microorganisms important for animals, plants and humans*. - Ulyanovsk, 2013. - P. 171-185

19. Khersum, A.S., Halland, E.D. *Canned food products (Thermal sterilization and microbiology)*. - M.: Light and food industry, 1983. – 320p.

20. Shcheglov, N.G. *Technology of preserving fruits and vegetables*. – M.: Paleotype, 2002

10.52671/20790996_2023_2_155

УДК 550.4.08

СПЕКТРОМЕТРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ МОРСКОЙ ПИЩЕВОЙ СОЛИ НА СОДЕРЖАНИЕ МИКРОПЛАСТИКОВ

ИСРИГОВА Т.А.¹, д-р с.-х. наук, профессор

ЛУКИН А.А.^{1,2}, канд. техн. наук, доцент

¹ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, г. Махачкала

²ФГАОУ ВО Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет), г. Челябинск

SPECTROMETRIC ANALYSIS OF EDIBLE SEA SALT FOR THE CONTENT OF MICROPLASTICS

ISRIGOVA T. A.¹, Doctor of Agricultural Sciences, Professor

LUKIN A.A.^{1,2}, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor FSBEI HE

¹FSBEI HE Dagestan State Agrarian University named after M.M. Dzhambulatova, Makhachkala

²FSBEI HE South Ural State University (National Research University), Chelyabinsk

Аннотация. Сегодня микропластик можно обнаружить в морях по всему миру. Морская пищевая соль может содержать микропластик, потому что источником ее производства является морская вода. Мы исследовали 3 марки морской пищевой соли, приобретенной в супермаркете. Содержание микропластика в морской пищевой соли составило 62 частицы/кг. Состав микропластиков был разнообразным, включая фрагменты, волокна, гранулы, частицы песка и некоторые материалы неизвестного происхождения. При этом наиболее распространенными типами идентифицированных микропластиков были фрагменты, волокна и гранулы, а наиболее распространенным микропластиком был полипропилен, за которыми следовали полиэтилен и полистирол.

Ключевые слова: микропластик, морская пищевая соль, идентификация, спектроскопия, контаминация, спектрограмма.

Abstract. Today, microplastics can be found in seas around the world. Sea food salt may contain microplastics because the source of its production is sea water. We tested 3 brands of edible sea salt purchased from the supermarket. The content of microplastics in sea food salt was 62 particles/kg. The composition of microplastics was varied, including fragments, fibers, granules, sand particles and some materials of unknown origin. The most common types of microplastics identified were fragments, fibers, and granules, while the most common microplastic was polypropylene, followed by polyethylene and polystyrene.

Key words: microplastics, edible sea salt, identification, spectroscopy, contamination, spectrogram.

Введение.

Во всем мире пластмассы и изделия из них считаются одним из основных загрязнителей морской среды, которые оказывают вредное воздействие на морские организмы. Согласно недавнему отчету, около 12,7 миллионов тонн пластиковых отходов ежегодно накапливаются в морях и океанах по всему миру [1]. Материалы, которые чаще всего встречаются в морском мусоре включают стекло, металл, бумагу и пластик. Пластиковый мусор является наиболее распространенным в морской среде и составляет от 60 до 80 % всего морского мусора.

Пластические массы устойчивы к деградации и требуется не менее 100 лет [2], чтобы пластмассы превратились в дезинтегрированные микрочастицы, которые называются микропластиками. Следовательно, водные объекты и морепродукты

могут быть контаминированы микропластиком [3]. Микропластики вызывают загрязнение морской среды и оказывают неблагоприятное воздействие на морепродукты, такие как морская соль [4]. Следовательно, прием морской соли является основным путем воздействия микропластика на людей.

При производстве морской или озерной соли соленую воду закачивают в пруды-испарители, где она концентрируется под действием солнца и ветра. После этого соль конденсируется и кристаллизуется на поверхности кристаллизаторов, где она собирается. Впоследствии соль подвергается различным физическим процессам перед ее упаковкой.

Недавние исследования показали, что микропластик (фрагменты, волокна и гранулы) присутствует в морях по всему миру [5–9].

Это привело к гипотезе о том, что морская соль может содержать микропластик, поскольку она производится непосредственно из морской воды.

Материалы и методы исследований.

В феврале 2023 г нами были приобретены 3 образца морской соли в местных супермаркетах г. Челябинска:

- образец № 1 – соль морская пищевая «Setra». Вес товара – 1000 г. Страна изготовитель – Сербия.
- образец № 2 - морская соль пищевая Atlantika. Вес товара – 500 г. Страна изготовитель – Израиль.
- образец № 3 – соль морская пищевая «Spice for rice». Вес товара – 250 г. Страна изготовитель – Мексика.

Для исследований было взято по 1 кг соли 3 производителей. Пробоподготовку проводили согласно рекомендациям Yang D и др. (2015 г) [10].

Для каждой марки соли использовали три повторности выделения микропластика.

При микроскопическом наблюдении также фиксировались физические характеристики микропластиков. Фрагменты микропластиков были выбраны с помощью инфракрасной спектроскопии с преобразованием Фурье (FT-IR).

На основании микроскопических наблюдений выбранные фрагменты микропластиков подвергали ИК-Фурье анализу (ИК-Фурье спектрометр Thermo Nicolet iS50/is50R) в режиме пропускания. Диапазон спектра был установлен между 4000 и 650 cm^{-1} , затем выходные данные сравнивали со стандартной библиотекой (Hummel Polymer and Additives) для определения типа полимера.

Результаты исследования.

Большинство частиц, наблюдаемых на фильтровальной бумаге, были бесцветными и прозрачными, но некоторые из них были разных цветов, такие как белый, розовый, синий и черный. В некоторых случаях были замечены более крупные фрагменты пластика, пыль неизвестного

происхождения и частицы песка. Среднее количество микропластика, присутствующего в торговых марках соли, оказалось <100 частиц/кг. Максимальное количество микропластика обнаружено в образце № 3, наименьшее – в образце № 1.

Состав микропластиков был разнообразным, включая фрагменты, волокна, гранулы, частицы песка и некоторые материалы неизвестного происхождения. При этом наиболее распространенными типами идентифицированных микропластиков были фрагменты, волокна и гранулы.

Образец микропластика № 1.

Спектр FT – IR (рисунок 1) образца микропластика № 1 показал типичный профиль полипропилена (PP) в сравнении с эталонным (библиотечным) PP. Асимметричное растяжение групп CH_3 находится в диапазоне от 2955 cm^{-1} до 2876 cm^{-1} и асимметричное растяжение групп CH_2 находится в диапазоне от 2920 cm^{-1} до 2840 cm^{-1} .

Хотя полиэтилен (PE) и PP имеют почти одинаковые характеристические пики по данным ИК-Фурье, самая большая структурная разница между PE и PP находилась в диапазоне 3000–2855 cm^{-1} . И эта разница заключается в том, что PE (особенно полиэтилен высокой плотности (HDPE)) не содержит асимметричных и симметричных валентных метиленовых и метильных групп.

В PP как метильные, так и метиленовые группы дают в общей сложности четыре полосы валентных колебаний, симметричную и асимметричную, и таким образом его легко отделить от HDPE, не содержащего метильные группы.

Кроме того, пик в точке 1468 cm^{-1} , имеющий ножницеобразное колебание метиленовых групп, указывает на присутствие как PE, так и PP, тогда как симметричное деформационное колебание метиленовой группы при 1375 cm^{-1} характерно только для PP.

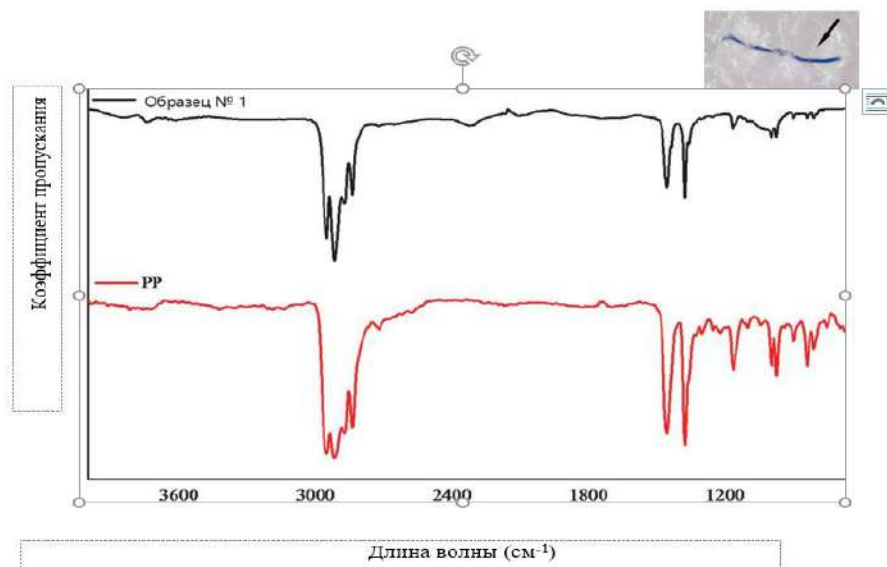


Рисунок 1 – FT-IR спектрограмма образца, микропластика № 1

Образец микропластика № 2.

Спектр FT-IR (Рис. 2) образца микропластика № 2 показал типичный рисунок HDPE, который представлен полосами ассиметричного растяжения групп CH_2 в диапазоне от 2916 до 2845 cm^{-1} . Также характерное растяжение для HDPE можно увидеть в диапазонах от 1471 до 1463 cm^{-1} (CH_2 симметричное

растяжение) и от 730 до 720 cm^{-1} (CH_2 симметричное растяжение).

В точке 720 cm^{-1} пик появляется только в том случае, если в ряду четыре или более молекул метилена, что характерно для каждой молекулы полиэтилена.

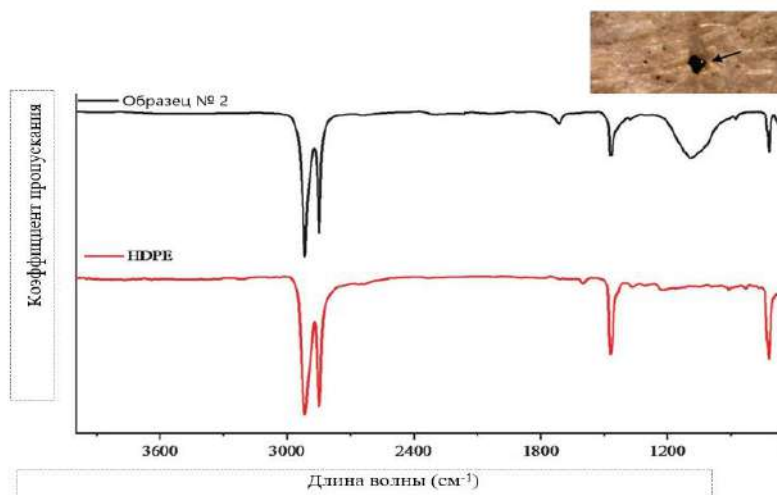


Рисунок 2 – FT-IR спектрограмма образца микропластика № 2

Как известно, полиэтилен (полиэтилен низкой плотности, LDPE) имеет два пика между 3000 и 2850 cm^{-1} , подтверждая присутствие групп CH_3 и CH_2 . Зонтичный пик метильной группы находится в точке 1377 cm^{-1} . HDPE и LDPE можно отличить друг от друга тем, что CH_3 изгибная вибрация наблюдается на высоте 1377 cm^{-1} гораздо интенсивнее в LDPE из-за большего количества метильных групп, которые он содержит.

Образец микропластика № 3.

Спектр FT-IR (Рис. 3) образца микропластика № 3 показал типичный рисунок полистирола (PS). В структуре PS присутствуют группы CH_2 и монозамещенные бензольные кольца. В ИК-Фурье-спектрологии пики ниже 3000 cm^{-1} указывают на

алифатические валентные колебания C-H, тогда как пики выше 3000 cm^{-1} указывают на ненасыщенные валентные колебания C-H, вызванные бензольным кольцом. В образце 3 наблюдаются валентные колебания ароматических C-H при 3081, 3059 и 3025 cm^{-1} . Полистирол имеет только два алифатических колебания CH_2 (асимметричное валентное CH_2 и симметричное валентное CH_2) при 2920 и 2845 cm^{-1} соответственно, так как он содержит только метилен, кроме ароматических групп.

Типичные валентные колебания C-C бензольного кольца наблюдаются в виде слабых и четких полос при 1601, 1495 и 1448 cm^{-1} . C=H колебания наблюдаются при 1038, 753 и 697 cm^{-1} соответственно.

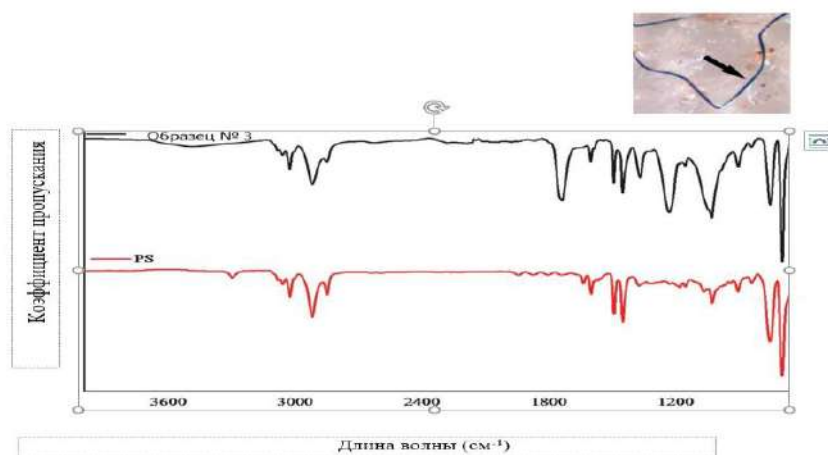


Рисунок 3 – FT-IR спектрограмма образца микропластика № 3

Образец микропластика № 4.

Спектр FT-IR (Рис. 4) образца микропластика № 4 очень хорошо перекрывается со спектром эталонного полиэтилентерефталата (PET) из базы данных. PET представляет собой класс соединений полиэфира, в котором группа ароматического сложного эфира расположена в основной цепи полимера. Два основных пика наблюдаются в диапазоне 3000–2845 см^{-1} в FT-IR спектре. В то же

время в спектре ароматического эфира наблюдаются три наиболее интенсивных пика. Первое валентное колебание С–О ароматического эфира наблюдается в диапазоне 1730–1715 см^{-1} . Ожидаемые вторые валентные колебания ароматического эфира С–О наблюдается в диапазоне 1310–1245 см^{-1} , и третье колебание растяжения О–С наблюдается в диапазоне 1130–1100 см^{-1} .

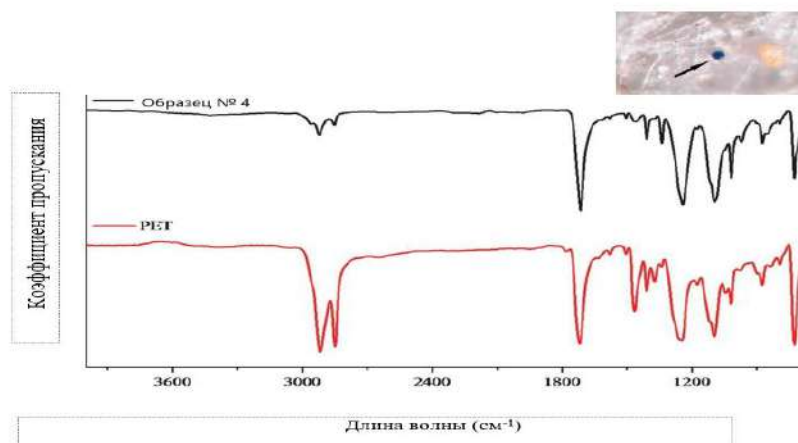


Рисунок 4 – FT-IR спектрограмма образца микропластика № 4

Всего во всех проанализированных солях были обнаружены 62 микропластические частицы (частиц/кг). Из этих микропластиков 50,0 % составляет PP, 27,42 % - HDPE, 16,13 % - PS, 6,45 % — PET.

Закключение. Присутствие микропластика во многих продуктах питания, включая соль, вызывает большое беспокойство, учитывая потенциальный риск микропластика для здоровья человека, поскольку воздействие на людей в зависимости от

питания продолжается на протяжении всей жизни. В этом исследовании был определен тип микропластика в морской пищевой соли различных брендов. В целом наибольшее количество микропластика было обнаружено в образце № 3 (30 частиц/кг). Во всех проанализированных солях были обнаружены 62 микропластические частицы (частиц/кг). Из этих микропластиков 50,0 % составляет PP, 27,42 % - HDPE, 16,13 % - PS, 6,45 % — PET.

Список литературы

1. Клещенко, А.В., Филатова, Т.Б. Микропластик – проблема планетарного масштаба // Научный альманах стран Причерноморья. – 2019. – №2 (18).
2. Казмирук, В. Микропластик в окружающей среде. Нарастающая проблема планетарного масштаба // Издательство Ленанд. – 2020. – 432 с.
3. Sharma S., Sharma V., Chatterjee S. Microplastics in the Mediterranean Sea: Sources, pollution in intensity, sea health and regulatory policies // *Frontiers in Marine Science*. – 2021. – №. 8. – P. 634934.
4. Козловский, Н.В., Блиновская, Я.Ю. Микропластик – макропроблема мирового океана // *Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований*. – 2015. – № 10-1. - С. 159-162.
5. Gajst T., Bizjak T., Palatinus A., Liubartseva S., Krzan A. Sea surface microplastics in Slovenian part of the Northern Adriatic // *Marine Pollution Bulletin*. – 2016. – №. 113. – P. 392–399.
6. Khuyen V.T.K., Le D.V., Anh L.H., Fischer A.R., Dornack C. Investigating the Correlation of Microplastic Pollution Between Seawater and Marine Salt Using Micro-Raman Spectroscopy // *Frontiers in Marine Science*. – 2021. – №. 8. – P. 735975.
7. Wright S.L., Kelly F.J. Plastic and Human Health: A Micro Issue? // *Environmental Science and Technology*. – 2017. – №. 51. – P. 6634–6647.
8. Иригова, Т.А., Лукин, А.А. Контаминация продуктов питания и сельскохозяйственной продукции микропластиком: обзор литературы // *Известия Дагестанского ГАУ*. – 2023. – № 1 (17). – С. 30-33.
9. Иригова, Т.А., Лукин, А.А. Классификация и основные характеристики микропластиков // *Известия Дагестанского ГАУ*. – 2023. – № 1 (17). – С. 30-33.
10. Yang D., Shi H., Li L., Li J., Jabeen K., Kolandhasamy P. Microplastic Pollution in Table Salts from China // *Environmental Science and Technology*. – 2015. – n. 49. – P. 13622–13627.

References

1. Kleshchenkov, A.V., Filatova, T.B. *Microplastics – a problem on a planetary scale // Scientific almanac of the Black Sea countries.* – 2019. – №. 2 (18).
2. Kazmiruk V. *Microplastics in the environment. Growing problem on a planetary scale // Lenand Publishing House.* - 2020. - 432 p.
3. Sharma S., Sharma V., Chatterjee S. *Microplastics in the Mediterranean Sea: Sources, pollution in tension, sea health and regulatory policies // Frontiers in Marine Science.* – 2021. – №. 8. - P. 634934.
4. Kozlovsky N.V., Blinovskaya Ya.Yu. *Microplastics as a macro problem of the world ocean // International Journal of Applied and Fundamental Research.* - 2015. - n. 10-1. - P. 159-162.
5. Gajst T., Bizjak T., Palatinus A., Liubartseva S., Krzan A. *Sea surface microplastics in Slovenian part of the Northern Adriatic // Marine Pollution Bulletin.* - 2016. - n. 113. – P. 392–399.
6. Khuyen V.T.K., Le D.V., Anh L.H., Fischer A.R., Dornack C. *Investigating the Correlation of Microplastic Pollution Between Seawater and Marine Salt Using Micro-Raman Spectroscopy // Frontiers in Marine Science.* – 2021. – n. 8. - P. 735975.
7. Wright S.L., Kelly F.J. *Plastic and Human Health: A Micro Issue? // Environmental Science and Technology.* - 2017. - n. 51. – P. 6634–6647.
8. Isrigova, T.A., Lukin, A.A. *Contamination of food and agricultural products with microplastics: a review of the literature // Dagestan GAU Proceedings.* - 2023. - No. 1 (17). - P. 30-33.
9. Isrigova, T.A., Lukin, A.A. *Classification and main characteristics of microplastics // Dagestan GAU Proceedings.* – 2023. – No. 1 (17). – P. 30-33.
10. Yang D., Shi H., Li L., Li J., Jabeen K., Kollandhasamy P. *Microplastic Pollution in Table Salts from China // Environmental Science and Technology.* – 2015. – n. 49. – P. 13622–13627.

10.52671/20790996_2023_2_159

УДК 663.246

НОВАЯ ТЕХНОЛОГИЯ УТИЛИЗАЦИИ ОТХОДОВ ВИНОДЕЛЬЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭЛЕКТРОМЕМБРАННЫХ МЕТОДОВ РАЗДЕЛЕНИЯ

ИСЛАМОВ М. Н. ¹, канд. тех. наук, доцент

ИБРАГИМОВА Л. Р. ¹, канд. техн. наук, доцент

ИСРИГОВА Т. А. ², д-р с.-х. наук, профессор

¹ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический университет», г. Махачкала

²ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, г. Махачкала

A NEW TECHNOLOGY FOR RECYCLING WINE PRODUCTION WASTE USING ELECTROMEMBRANE SEPARATION METHODS

ISLAMOV M. N. ¹, Candidate of Technical Sciences, Associate

IBRAGIMOVA L. R. ¹, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

ISRIGOVA T. A. ², Doctor of Agricultural Sciences, Professor

¹FGBOU VO "Dagestan State Technical University", Makhachkala

²FGBOU IN Dagestan GAU, Makhachkala

Аннотация. Разработана рациональная технология утилизации отходов винодельческого производства, содержащих соли винной кислоты. Предложено использовать для извлечения тартратов из коньячной барды, как один из перспективных методов мембранного разделения жидких сред – электродиализ, основанный на переносе ионов через ионселективные мембраны под действием постоянного электрического тока в многокамерных аппаратах. Экспериментально установлены режимы проведения процесса экстрагирования виноградных выжимок с использованием электрохимически активированной воды. Проведенные исследования позволили обоснованно рекомендовать новые технологии для внедрения на перерабатывающих предприятиях для эффективного решения проблемы использования вторичных ресурсов и снижения себестоимости основной продукции.

Ключевые слова: Отходы винодельческого производства, коньячная барда, виноградные выжимки, тартраты, утилизация, мембранные технологии, электродиализ, ионселективные мембраны, концентрирование, деионизация, электрохимическая активация.

Abstract. A rational technology has been developed for the disposal of wine-making waste containing salts of tartaric acid. It is proposed to use one of the promising methods of membrane separation of liquid media for the extraction of tartrates from cognac stillage - electrodialysis, based on the transfer of ions through ion-selective membranes under the action of direct electric current in multi-chamber devices. The modes of carrying out the process of extracting grape pomace using electrochemically activated water have been experimentally established. The

conducted studies made it possible to reasonably recommend new technologies for implementation at processing enterprises in order to effectively solve the problem of using secondary resources and reducing the cost of the main product.

Keywords: Wine production waste, cognac stillage, grape pomace, tartrate salts, recycling, membrane technologies, electrodialysis, ion-selective membranes, concentration, deionization, electrochemical activation.

Мембранная технология – это новейшее и весьма перспективное направление в развитии промышленности. Применение полупроницаемых мембран дает значительный экономический эффект в традиционных производствах, открывает широкие возможности для создания принципиально новых, простых и малоэнергоёмких технологических схем, улучшает качество продукции [1].

Широкое применение мембранных методов разделения началось во второй половине XX века, после того как в середине 1960-х годов в США был опубликован патент Леба и Сурираджана, где заявлялся способ получения высокопроизводительной полупроницаемой мембраны. Уже через год была запущена первая установка опреснения морской воды обратным осмосом. Дальше началось лавинообразное развитие мембранного рынка. Более 40 последних лет ежегодный прирост продаж мембран и мембранного оборудования составляет не менее 12 % [2].

Большой вклад в становление и развитие мембранных технологий внесли и отечественные ученые, среди которых следует отметить Ю.И.Дыгнерского, К.М.Салдадзе, Ф.Н.Карелина, В.Д.Волгина, М.Т.Брыка, Л.П.Перепечкина [1,4,6,7].

В настоящее время сфера их промышленного использования постоянно расширяется, в том числе и в производстве пищевых продуктов [3,5,8]. Это связано с несомненными преимуществами мембранной технологии, к которым относятся:

– возможность осуществления разделения в непрерывном режиме;

– как правило, низкие энергетические затраты;

– мембранные процессы легко сочетаются с другими процессами разделения;

– разделение может выполняться в мягких условиях;

– свойства мембран значительно различаются и их можно контролировать;

– исключается необходимость введения в раствор различных добавок, в том числе химических реагентов [9,10].

В то же время ряд исследователей указывают на отдельные недостатки мембранных процессов, к которым, в частности, относятся концентрационная поляризация и отложение осадков на мембранах, невысокая селективность мембран и ряд других. Решению указанных проблем уделяется большое внимание современных исследователей в этой области как в нашей стране, так и за рубежом [11,12].

В зависимости от движущей силы достижение эффекта разделения обеспечивается преимущественным переносом через мембрану либо растворителя, либо какого-то растворенного вещества, и в зависимости от движущей силы или преобладающего градиента потенциала какого-либо воздействия на систему по обе стороны мембраны мембранные процессы можно объединить в 4 большие группы [14,15]: баромембранные (ΔP), термомембранные (ΔT), диффузионные (ΔC) и электромембранные (ΔU) (табл. 1).

Таблица 1 – Некоторые мембранные процессы и движущие силы

Мембранный процесс	Фаза 1	Фаза 2	Движущая сила
Микрофилтрация	Жидкость	Жидкость	ΔP
Ультрафилтрация	Жидкость	Жидкость	ΔP
Обратный осмос	Жидкость	Жидкость	ΔP
Пьезодиализ	Жидкость	Жидкость	ΔP
Газоразделение	Газ	Газ	ΔP
Диализ	Жидкость	Жидкость	ΔC
Осмоз	Жидкость	Жидкость	ΔC
Первапорация	Жидкость	Газ	ΔP
Электродиализ	Жидкость	Жидкость	ΔU
Термоосмос	Жидкость	Жидкость	$\Delta T/\Delta P$
Мембранная дистилляция	Жидкость	Жидкость	$\Delta T/\Delta P$

С конца 1990-х годов наряду с мембранными процессами первого поколения, таких как микрофилтрация, ультрафилтрация, обратный осмос, электродиализ и диализ идет всестороннее развитие и применение также мембранных процессов второго поколения, к которым относятся газоразделение, первапорация, мембранная дистилляция и разделение с помощью жидких

мембран.

Отходы винодельческого производства (виноградная выжимка, дрожжевые осадки, винный камень, коньячная барда) являются основными источниками получения винной кислоты, которая находит широкое применение в химической, пищевой, полиграфической, текстильной, радиомеханической, фармацевтической и оборонной

промышленности [13,16].

Используемые в промышленности химические методы получения винной кислоты: кислотной и щелочной, имеют существенные недостатки из-за необходимости применения большого количества химических реагентов, длительности реакций, коррозии оборудования и т.д. Вместе с тем, получаемая в производстве кристаллическая винная кислота не соответствует экологическим нормам [16,17].

Для извлечения виннокислых соединений (ВКС) из вторичного сырья предложено также применение ионнообмена [1]. Но данный метод не нашел широкого применения в производстве вследствие малой технологичности процесса.

Нами была изучена возможность использования для извлечения ВКС из вина – коньячной барды, остающейся после перегонки виноматериалов на коньячный спирт электродиализа, который является наиболее перспективным электрохимическим мембранным методом разделения растворов, не требующим использования химических реагентов [7,10].

Для проведения экспериментальных исследований была собрана установка, в состав которой входили: многокамерный электродиализный аппарат (ЭДА), 2 электронасоса, ЛАТР, выпрямитель электрического тока и система коммуникаций и емкостей.

Главными элементами всех электродиализных аппаратов являются ионоселективные мембраны. Действие этих мембран при электродиализе отличается от принципа действия ионообменной смолы, который основан на химической адсорбции

ионов и ионообмене. При электродиализе же происходит перемещение ионов из одного раствора в другой через/сквозь мембрану в результате физического действия в постоянном электрическом поле. Для сборки ЭДА использовали ионоселективные мембраны марок МА-40 и МК-40, выпускаемые НПО «Азот» (г. Шекино).

Схемы гидравлической и электрической цепей электродиализной установки, на которой проводились наши исследования, показаны на рис.1 и 2.

Подачу деионизируемого и промежуточного растворов производили с помощью перистальтического насоса «Elmed» (Польша), позволявшим варьировать скорости протекания жидкостей при обработке в различных режимах. Кроме того, насос обеспечивал одновременное включение и выключение потоков обрабатываемого продукта, промежуточного и электродного растворов.

Для питания электродиализаторов постоянным током использовали электрораспределительный щит с двухполупериодным полупроводниковым выпрямителем.

Напряжение на электродах регулировали лабораторным автотрансформатором. Контроль за силой тока и напряжением в цепи производили с помощью амперметра (класс точности 0,5) и вольтметра (класс точности 0,5).

Система подключения электромембранного аппарата в цепь питания позволяла осуществлять перемену полярности электродов для периодической регенерации мембран.

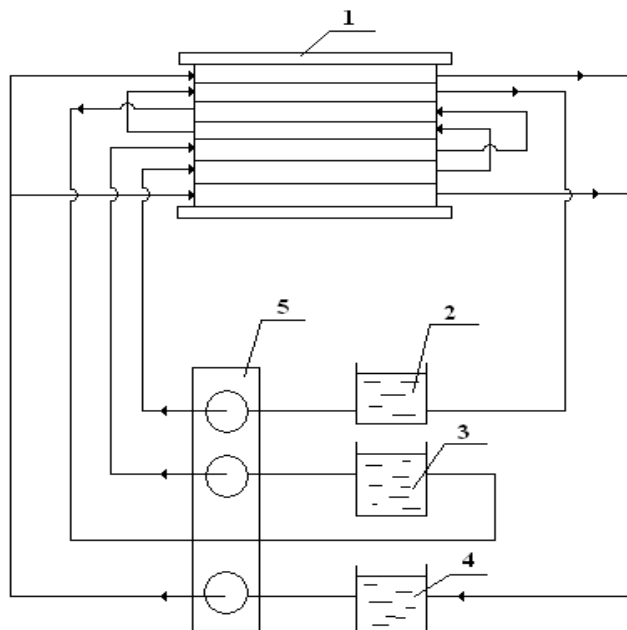


Рисунок 1 - Схема гидравлической цепи электромембранной установки:

- 1 – электродиализатор; 2 – емкость для промывочной жидкости;
- 3 - емкость для обрабатываемого продукта;
- 4 – сосуд для электродного раствора; 5 – насос

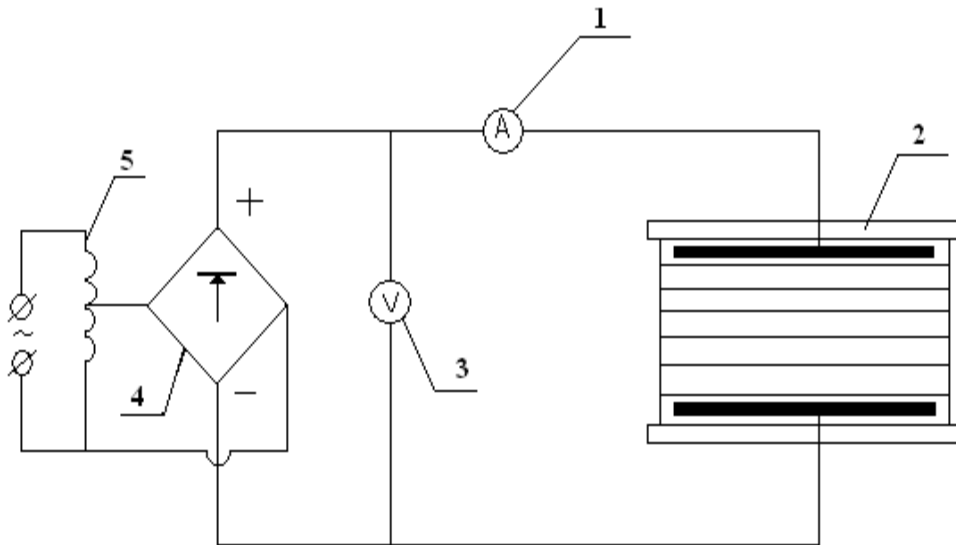


Рисунок 2 - Схема электрической цепи электродеионизирующей установки:

1- амперметр; 2 – электродеионизатор; 3 – вольтметр; 4 – выпрямитель; 5 – автотрансформатор

Электродеионизаторный аппарат, на котором выполнялись исследования, состоял из электродных камер с электродами из платинированного титана, ионоселективных мембран (катионообменные МК-40 и анионообменных МА-40), полиэтиленовых прокладок между мембранами, прижимных плит (рис. 3).

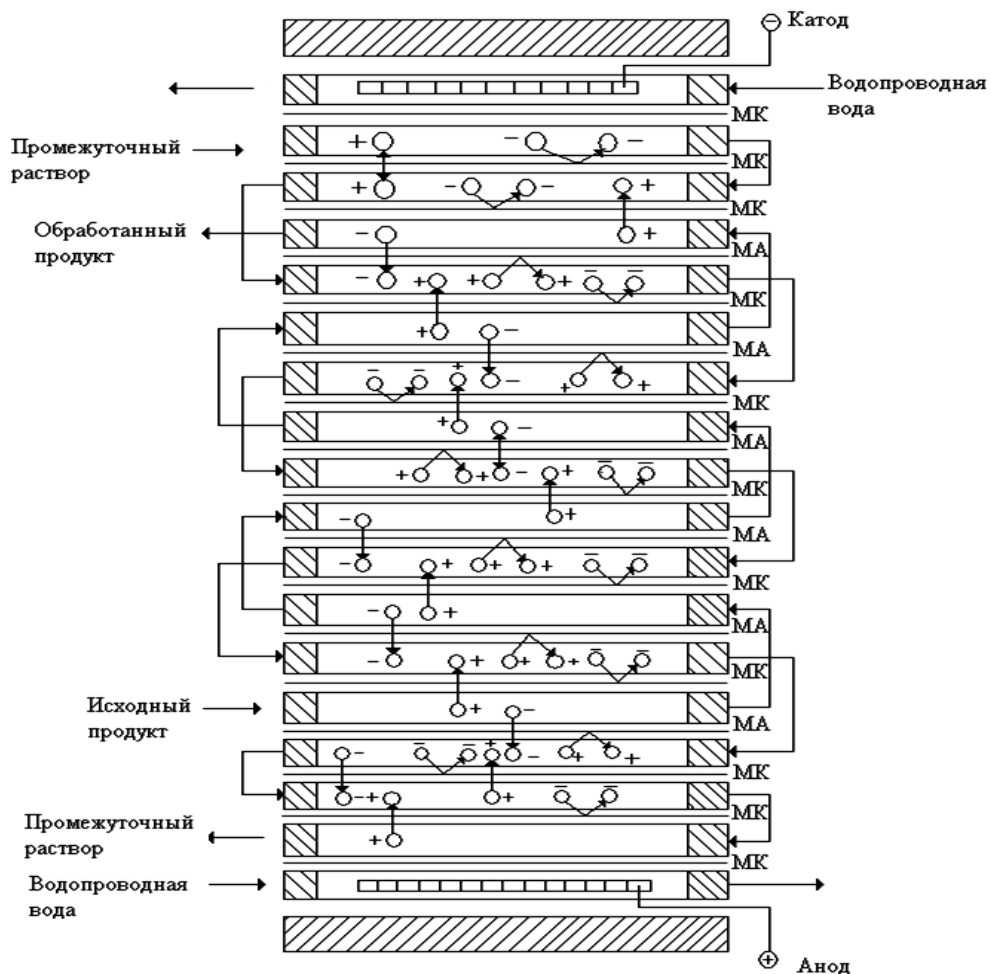


Рисунок 3 - Принципиальная схема электродеионизаторного аппарата

В качестве основных факторов, регулирующих степень удаления ионов из обрабатываемых электродиализом жидкостей, использовали плотность тока и удельную производительность аппарата [11,15,19].

Величину плотности тока (j) определяли, как отношение силы тока на аппарате (i) у площади электрода (S).

Удельную производительность аппарата (Q), характеризующую продолжительность обработки данного объема вина, находили из следующего соотношения (1):

$$Q = \frac{V}{S \cdot t}, \quad (1)$$

где V - объем обрабатываемого вина, дм^3 ;
 S - рабочая площадь мембран одного знака, м^2 ;
 t - время обработки, ч.

Так как величина удельной производительности аппарата равна количеству вина, прошедшего через единицу рабочей поверхности мембраны за единицу времени, то ее можно также выразить как отношение производительности установки (ν в $\text{дм}^3/\text{ч}$) к поверхности мембран одного знака (S):

$$Q = \frac{\nu}{S} \quad (2)$$

Эффективность процесса деионизации при электродиализе оценивали по удельному съему удаляемых ионов. За удельный съем ($\text{г}/\text{м}^2 \cdot \text{ч}$ или $\text{мг}/\text{м}^2 \cdot \text{ч}$) принимали количество ионов в г или кг, перенесенных через 1 м^2 полезной площади мембран за промежуток времени 1 ч. Величину удельного съема тех или иных ионов определяли как произведение удельной производительности ($\text{дм}^3/\text{м}^2 \cdot \text{ч}$) на изменение концентрации удаляемых ионов в обрабатываемом вине относительно исходного ($\text{г}/\text{л}$ или $\text{мг}/\text{л}$):

$$\Delta C_{\text{уд.}} = Q \cdot \Delta C \quad (3)$$

Из электрических характеристик, описывающих процесс, рассчитывали количество электричества, необходимое для обработки 1 дм^3 продукта (вина), и величину выхода по току (КПД тока).

Расход количества электричества ($\text{А} \cdot \text{ч}/\text{дм}^3$)

находили в виде отношения плотности тока ($\text{А}/\text{м}^2$) к удельной производительности аппарата ($\text{дм}^3/\text{м}^2 \cdot \text{ч}$):

$$K = \frac{j}{Q} \quad (4)$$

Величину выхода по току (η) определяли из следующего уравнения [34]:

$$\eta = \frac{\Delta C \cdot \nu \cdot F}{N \cdot i}, \quad (5)$$

где ΔC - разность между исходной и конечной концентрацией ионов, $\text{г-экв}/\text{дм}^3$;
 ν - производительность аппарата, $\text{дм}^3/\text{ч}$;
 F - постоянная Фарадея, $F = 26,8 \text{ А} \cdot \text{ч}/\text{г-экв}$;
 N - число продуктовых камер в аппарате;
 i - сила тока, А

Время пребывания обрабатываемого вина в аппарате определяли, как отношение суммарного объема продуктовых камер (дм^3) к производительности аппарата ($\text{дм}^3/\text{ч}$):

$$\tau_{\text{обр.}} = \frac{\sum V_{\text{прод.}}}{\nu} \quad (6)$$

Предварительные исследования проводили на модельных растворах винной кислоты с концентрацией – от 1 до 10 г/л. Было изучено влияние различных режимов электродиализной обработки на степень обессоливания деионизата (деминерализованного раствора). Для этого регулировали плотность тока в пределах $40\text{-}60 \text{ А}/\text{м}^2$ и удельную производительность ЭДА от 35 до $125 \text{ л}/\text{м}^2 \cdot \text{ч}$.

При обработке растворы винной кислоты разбивали на два потока: первый циркулировали через камеры деионизации, второй – через камеры концентрирования. Как видно из результатов исследования (таблица 1), наибольшая степень обессоливания (83,3%) достигается при плотности тока $60 \text{ А}/\text{м}^2$ и удельной производительности ЭДА – $35 \text{ л}/\text{м}^2 \cdot \text{ч}$. Однако при указанном режиме происходит заметное повышение температуры до 30°C и снижение рН обрабатываемого раствора на 0,9 единиц. Это свидетельствует о возникновении концентрационной поляризации на поверхности мембран в рабочих камерах ЭДА.

Таблица 1 - Электродиализная обработка модельных растворов винной кислоты при различных режимах

Плотность тока А/м ²	Удельная производительность ЭДА, $\frac{\text{л}}{\text{м}^2 \cdot \text{ч}}$	Температура °С	Активная кислотность рН	Содержание винной кислоты, г/л		Степень обессоливания %
				в деионизате	в концентрате	
0	-	21,5	3,38	5,4	5,4	0
40	125	22,0	3,38	3,9	6,7	27,8
	65	22,5	3,37	2,4	8,3	55,5
	35	23,5	3,37	1,3	9,5	75,9
50	125	22,0	3,38	3,8	6,9	29,6
	65	23,0	3,37	2,2	8,5	59,3
	35	24,5	3,36	1,0	9,7	81,5
60	125	23,0	3,36	3,8	6,9	29,6
	65	25,5	3,33	2,1	8,4	61,1
	35	30	3,29	0,9	9,5	83,3

Поляризация объясняется превышением величины плотности тока предельного значения [5]. Она обусловлена различием скоростей миграции ионов под действием электрического тока в фазе раствора и мембраны, вследствие чего происходит перенос через мембраны продуктов разложения воды: ионов H^+ и OH^- и на поверхности мембран выпадают кристаллы ВКС. Поэтому в качестве оптимальной была принята величина плотности тока, равная 50 А/м².

Таким образом, предварительные исследования на модельных растворах показали возможность концентрирования ВКС в промежуточных камерах с целью их последующего выделения из раствора при помощи охлаждения. В дальнейшем исследования проводили на винасе, полученном с Кизлярского коньячного завода. Исходный винас с концентрацией винной кислоты 5,4 г/л разбивали на два потока. Циркуляцию барды через камеры концентрирования проводили до достижения концентрации ВКС, близкой к насыщенным

растворам. Деионизат по мере обессоливания через каждый час обработки заменялся свежим винасом.

Полученные результаты (таблица 2) показывают, что удельная производительность ЭДА для концентрирования ВКС в винасе должна составлять около $6 \frac{\text{л}}{\text{м}^2 \cdot \text{ч}}$, что соответствует шести ступеням концентрирования.

Концентрация ВКС при этом достигает 29 г/л, величины выхода по току и степени обессоливания деионизата имеют достаточно высокие значения (около 70%). При дальнейшем концентрировании ВКС в камерах концентрирования происходило выпадение ВКС, что снижало эффективность процесса и отрицательно влияло на свойство мембран.

После охлаждения полученного концентрата до $-1 \div -2^\circ\text{C}$ в присутствии кристаллической винной кислоты происходит быстрое осаждение ВКС, в виде мелких кристаллов, которые легко отделяются при фильтровании. Таким образом, удается извлечь до 70-75% ВКС винаса.

Таблица 2 - Концентрирование ВКС в винасе

Ступени концентрирования	Удельная производительность ЭДА, $\frac{\text{л}}{\text{м}^2 \cdot \text{ч}}$	Содержание ВКС в деионизате, г/л	Содержание ВКС в концентрате, г/л	Степень обессоливания деионизата, %	Выход по току, %
0	-	5,4	5,4	0	0
I	35,0	1,2	9,6	77,8	79,4
II	17,5	1,2	13,8	77,8	79,4
III	11,7	1,2	17,9	77,8	79,4
IV	8,75	1,3	21,9	75,9	77,5
V	7,0	1,4	25,6	74,1	75,6
VI	5,8	1,6	29,0	70,4	71,8

Полученные результаты проведенных исследований позволили разработать принципиально

новую технологическую схему утилизации винаса, в основу которой положен метод электродиализа.

По предлагаемой технологической схеме винас, получаемый на коньячных перегонных установках с начальной температурой 75-80⁰С, накапливается в вертикальных сборниках. В течение 18-24 часов барда самоохлаждается и осветляется от взвесей, после чего фильтруется на матерчатом фильтре-прессе. Для лучшего осветления возможно использование польгорскита при дозировке 1г/дм³ [6].

Осветленный винас с содержанием винной кислоты 0,5-0,7 % подвергается электродиализной обработке с целью концентрирования ВКС до состояния насыщения. После чего концентрат направляют на охлаждение до -1÷-2⁰С, при добавлении небольшого количества кристаллической винной кислоты. Через 1,5-2 суток образовавшийся осадок ВКС отделяют и сушат. Фильтрат и деионизат объединяют и используют для производства безалкогольных напитков (БАН) вместо умягченной воды.

Таким образом, предлагаемая технология утилизации винаса может быть внедрена на коньячных заводах для эффективного решения проблемы использования вторичных ресурсов и снижения себестоимости основной продукции. На этих же заводах можно предусмотреть производство новых видов БАН с использованием вместо умягченной воды деминерализованного методом

электродиализа винаса.

Исследовали также перспективные направления использования мембранных технологий в производстве безалкогольных напитков. С целью сокращения расходов и продолжительности технологического процесса приготовления безалкогольных напитков разработана принципиально новая технология производства напитков, предусматривающая приготовление купажа на основе коньячной барды, осветленной методом электродиализа [18]. При этом осветление коньячной барды проводили в камерах обессоливания ЭДА при удельной производительности 55-60 дм³/м²·ч.

При электродиализной обработке коньячной барды из нее удаляются компоненты ионного состава, способствующие образованию в напитках белковых и полифенольных помутнений. Электродиализа жидкости осуществляли в многокамерном ЭДА с чередующимися анион- и катионселективными мембранами при значениях плотности тока ниже предельных. Осветление барды, таким образом, можно осуществлять в непрерывном потоке при производительности процесса в 7-8 раз выше, чем традиционным способом с использованием неорганических и органических осветлителей (табл. 3).

Таблица 3 - Влияние способа обработки коньячной барды на качественные показатели безалкогольного напитка

Показатели	Обработка барды			
	добавлением минеральных и органических осветлителей	В ЭДА с удельной производительностью, дм ³ /м ² ·ч		
		54	58	62
Используемые реагенты	бентонитовая суспензия + полиакриламид	-	-	-
Производительность процесса осветления (из расчета рабочей площади ионселективных мембран в ЭДА 100 м ²), дал/час	83,3	540	580	620
Плотность тока в аппарате, А/м ²	-	60	60	60
Массовая доля сухих веществ, %	9,2	9,2	9,2	9,2
Кислотность, см ³ 1 М раствора NaOH на 100 см ³	3,2	1,1	2,8	3,2
Массовая доля CO ₂ , %	0,4	0,4	0,4	0,4
Стойкость, сут.	12	14	14	5
Дегустационная оценка, баллов	20	15	22	12

Режимы работы ЭДА выбирали, исходя из начальных показателей химического состава коньячной барды и требуемой глубины обработки. После электродиализной обработки коньячная барда использовалась для приготовления купажа напитков с последующим газированием.

Безалкогольные напитки, полученные на основе коньячной барды, обработанной предлагаемым способом, имели янтарный цвет, кристальную прозрачность и повышенное содержание биологически ценных веществ. Преимуществом предлагаемой технологии является также и то, что при использовании коньячной барды вместо

обработанной воды при производстве безалкогольных напитков отпадает необходимость добавлять в купаж пищевые кислоты и красители.

При производстве натуральных безалкогольных напитков на виноградной основе в состав купажного сиропа добавляли концентрированный виноградный сок, полученный из виноградного сула, предварительно обработанного методом электродиализа для снижения титруемой кислотности [5].

Готовый напиток имел соответствующий стабильный аромат, кристальную прозрачность устойчивую в течение всего срока хранения,

гармоничный приятный полный вкус и высокое содержание ценных для организма биологически активных соединений.

Следующий этап нашей работы был связан с исследованием возможности применения мембранных технологий для извлечения виннокислых соединений из виноградных выжимок.

Известно, что основными недостатками известных способов экстрагирования из выжимок ценных биологически активных веществ является длительность процесса, необходимость больших затрат энергии для предварительного нагрева воды, а также использования химических реагентов (серной кислоты) для регулирования кислотности экстрагента.

Нами разработана более эффективная и принципиально новая технология утилизации отходов виноделия – виноградных выжимок (рис. 2), основанная на применении электромембранных технологий. Для извлечения виннокислых соединений по предлагаемой технологии в качестве экстрагента используют электрохимически активированную воду [7].

Технология электрохимической активации (ЭХА) основана на получении в специальных технических электрохимических системах метастабильных (активированных) растворов с аномальной физико-химической и каталитической активностью с целью последующего их применения в различных технологических процессах вместо традиционно используемых растворов специальных химических реагентов. В качестве исходных обычно используют водные растворы хлорида натрия с

концентрацией не более 5,0 г/л или пресную воду с минерализацией менее 1,0 г/л. От известных химических и электрохимических процессов электрохимическая активация отличается следующей совокупностью параметров и характеристик [20,21]:

- малая минерализация воды, которая подвергается электрохимическим преобразованиям (от 0,05 до 5,0 г/л)

- униполярность электрохимического воздействия, т.е. прецизионное разделение во времени или пространстве процессов катодной и анодной обработки воды.

- малое время электрохимического воздействия (от 0,3 до 10,0 с).

- значительная плотность тока (до 3000 А/м²).

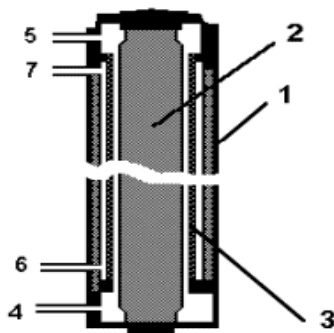
- высокое электродное перенапряжение (до 3000 мВ).

- малые удельные энергетические затраты (от 0,05 до 5 Вт г/л).

- большой диапазон возможных изменений окислительно-восстановительного потенциала пресной воды (от –860 до + 1200 мВ в шкале АХЭ).

- большой диапазон возможных изменений рН пресной воды (от 1,9 до 12,5).

В Дагестанском государственном техническом университете собран реактор проточный электрохимический (РПЭ), состоящий из параллельно расположенных проточных миниатюрных электрохимических модулей (ПЭМ) с коаксиальным расположением внешнего трубчатого и внутреннего стержневого электродов с трубчатой керамической диаграммой между ними (рис. 4).



- Проточный электрохимический модуль ПЭМ (схема):

1 - электрод внешний (катод), 2 - электрод внутренний (анод), 3 - проницаемая диафрагма, разделяющая катодную и анодную камеры, 4 - вход в анодную камеру, 5 - выход из анодной камеры, 6 - вход в катодную камеру, 7 - выход из катодной камеры.

При обработке водных сред в модуле ПЭМ все продукты электрохимических реакций, включая высокозаряженные метастабильные частицы, полностью поступают в протекающую водную среду и насыщают ее, равномерно распределяясь по объему. В результате из анодной и катодной камер электролизера выходят раздельно анолит и католит с физико-химическими характеристиками, определяемыми величиной тока, объемной подачей водной среды и ее минеральным составом.

Установки предназначены для выработки

моющих, дезинфицирующих и стерилизующих ЭХА-растворов («СТЭЛ»), а также доочищения и улучшения свойств питьевой воды («Изумруд»).

На основании проведенных экспериментов по ЭХА с помощью ПЭМ различного типа можно выделить следующие группы факторов, обуславливающих физико-химическую активность анолита и католита [20]:

- 1) стабильные продукты электрофизических реакций, стабильные кислоты, основания и т.д.;

- 2) высокоактивные неустойчивые продукты

электрохимических реакций с периодом существования до десятков часов (в том числе свободные радикалы);

3) долгоустойчивые квазиустойчивые структуры, сформированные в области объемного заряда у поверхности электродов как в виде свободных структурных комплексов, так и гидратированных оболочек ионов, молекул, радикалов и атомов.

Факторы первой группы определяют в основном кислотные и щелочные свойства ЭХА-сред, определяющие значения pH. Факторы 2-й и 3-й группы усиливают окислительные (электроакцепторные) свойства анолита, а также восстановительные (электронодонорные, противоокислительные) свойства католита, обуславливающие аномальные характеристики ОВП. Факторы третьей группы придают ЭХА-средам также каталитические (в том числе биокаталитические) свойства.

В упрощенной форме основные процессы, происходящие в электролизере, можно представить следующим образом [21]:

1) окисление воды на аноде: $2\text{H}_2\text{O}-4\text{e}\rightarrow 4\text{H}^++\text{O}_2$;

2) восстановление воды на катоде: $2\text{H}_2\text{O}-2\text{e}\rightarrow \text{H}_2+2\text{OH}^-$;

3) образование в анодной камере высокоактивных окислителей: Cl_2O , ClO_2 , ClO^- , HClO , Cl , O_2 , O_3 , HO_2 , OH^- ;

4) образование на аноде газообразного хлора в хлоридных растворах: $2\text{Cl}^- - 2\text{e} \rightarrow \text{Cl}_2$;

5) образование в катодной камере высокоактивных восстановителей: OH^- , H_3O_2^- , H_2 ,

HO_2 , HO_2^- , O_2^- .

Наличие в анолите достаточного количества сильных окислителей и свободных радикалов превращает его в раствор с сильно выраженными биоцидными свойствами. Католит, насыщенный восстановителями, приобретает высокую адсорбционно-химическую активность, а также сильные моющие свойства.

Образцы анолита и католита водных сред с различными уровнями минерализации характеризуются резкими сдвигами pH и ОВП относительно исходных значений: в анолите-pH снижен, ОВП увеличен до крайних положительных окислительных значений, в католите – pH увеличен и ОВП уменьшен до крайних отрицательных (восстановительных) значений.

Технологическая оценка электроактивации воды показала, что преимуществом электроактивированной воды является не только улучшенный ее качественный состав, но и приобретенная ею в процессе активации избыточная потенциальная энергия, которая оказывает непосредственное влияние на энергетическое состояние компонентов биохимических реакций в живом организме. При этом следует отметить незначительные затраты на процесс электрохимической активации воды. Кроме того, электрохимическая активация является самым эффективным методом водоподготовки с легко управляемым процессом.

Результаты проведенных исследований позволили разработать рациональную технологию утилизации виноградных выжимок с использованием ЭХА-воды (рис. 5).

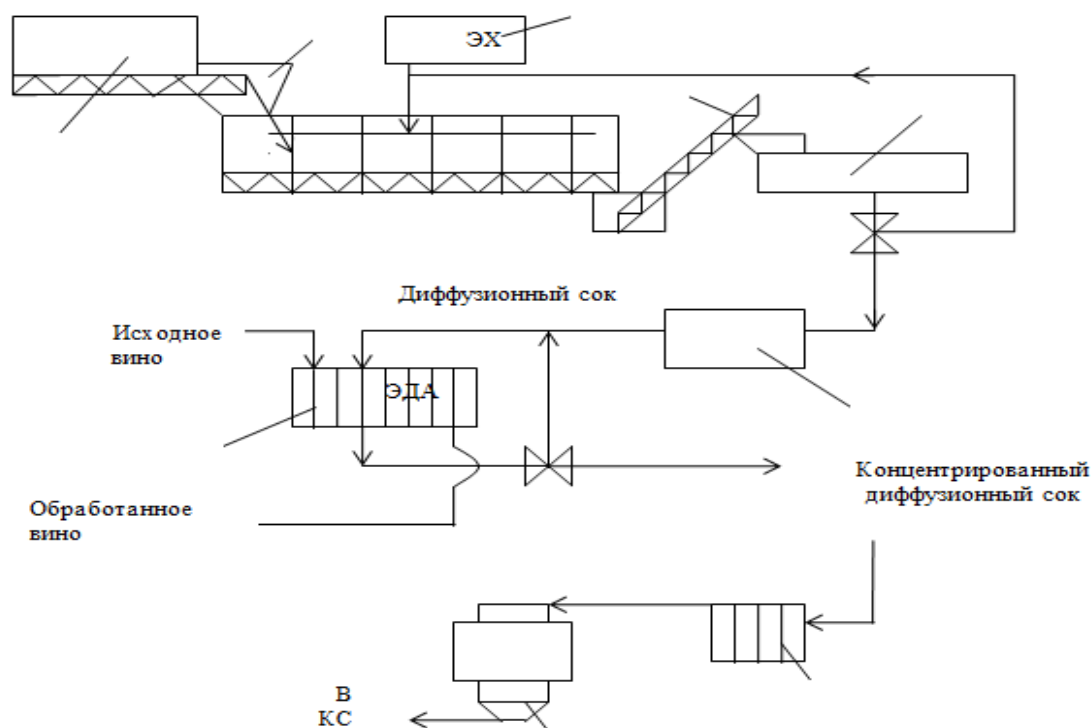


Рисунок 5 - Технологическая схема извлечения ВКС с использованием ЭХА-воды и электродиализа

Электрохимическую активацию воды проводят в анодной камере проточного электрохимического реактора 3 с нерастворимыми электродами до достижения рН 2,8-3,2 и редокс-потенциала 600-800 мВ относительно хлорсеребряного электрода сравнения. Виноградную выжимку с содержанием виннокислых соединений 0,75-0,85 % и влажностью 50-55 % из накопительного бункера 1 подают в экстрактор непрерывного действия 2, в котором выжимки экстрагируются электрохимически активированной водой. Экстракцию ведут при соотношении твердой и жидкой фаз 1:(1-2) при температуре 20-25 °С.

После экстрагирования выжимку с помощью транспортера 4 направляют на пресс 5 и фильтрующую центрифугу 6 для отделения диффузионного сока в количестве, равном количеству добавленного к выжимке экстрагента.

Диффузионный сок, содержащий 380-440 мг/л виннокислых соединений, подают в камеры концентрирования электродиализного аппарата 7. В продуктовые камеры этого же аппарата направляют нестойкое к кристаллическим помутнениям вино, содержащее в избытке виннокислые соединения.

В процессе электродиализа при плотности тока 60-80 А/м² и удельной производительности аппарата 180-250 л/м²·час происходит снижение содержания в вине виннокислых соединений калия и кальция до 500-550 мг/дм³, что гарантирует их стабильность от кристаллических помутнений.

Диффузионный сок циркулируют в камерах концентрирования электродиализного аппарата до получения насыщенного раствора виннокислых соединений калия и кальция (концентрацией 1000-2000 мг/дм³), который затем направляют через охладитель 8 в отстойный резервуар 9, в котором при температуре до 10°С и рН 2,8-3,2 происходит быстрое осаждение гартратов в количестве не менее 85-88 % от их содержания в выжимке.

Анолит, используемый в качестве экстрагента, благодаря тому, что он имеет активную кислотность 2,8-3,2 и насыщен продуктами анодных электрохимических реакций, обладает большей экстрагирующей способностью при температуре 20-25 °С и вымывает из виноградной выжимки практически все водорастворимые вещества – виннокислые соединения, углеводы, этиловый спирт, если утилизируется сброженная выжимка и т.д. Кроме того, диффузионный сок, содержащий указанный анолит при рН 2,8-3,2, препятствует осадкообразованию на мембранах электродиализного аппарата, продлевая тем самым сроки эксплуатации мембран.

Сравнивая отдельные показатели предлагаемого способа со способами стабилизации виноградного вина от кристаллических помутнений путем обычной электродиализной обработки (способ А), и извлечения виннокислых соединений с использованием в качестве экстрагента электрохимически активированного раствора неорганических соединений, например, сульфата аммония (способ Б), можно отметить, что энергозатраты снижены на 27-42 %, продолжительность процесса обработки сокращена за счет увеличения удельной производительности электродиализного аппарата на 21-26 %, выход виннокислых соединений из виноградных выжимок увеличивается на 25 %.

Таким образом, полученные данные показывают, что разработанная рациональная технология утилизации отходов виноделия с использованием электромембранных процессов позволяет увеличить выход виннокислых соединений из коньячного вина и виноградной выжимки, производить новый тип безалкогольных напитков на основе обработанной коньячной барды, а также обеспечить эффективную стабилизацию вин к кристаллическим помутнениям.

Список литературы

1. Андреев, В.А., Шприцман, Э.М. Применение ионообменных материалов в винодельческой промышленности (обзор). – Кишинев: Молд. НИИНТИ, 1992. - 24 с.
2. Бахир, В.М. Электрохимическая активация: очистка воды и получение полезных растворов. – М.: Маркетинг Саппорт Сервисиз, 2011. – 123 с.
3. Валуйко, Г.Г., Косюра, В.Т. Справочник по виноделию. - Симферополь: Таврида, 2000. - 624 с.
4. Дубяга, В.П., Перепечкин, Л.Н., Каталевский, Е.Е. Полимерные мембраны. – М.: Химия, 2019. – 231 с.
5. Интенсификация процесса экстрагирования биологически активных веществ из отходов винодельческого производства с использованием ЭХА-воды / М.Н.Исламов и др. // Состояние и перспективы возрождения виноградарства и виноделия в Южном Федеральном округе: сб. матер. регион. науч.-практ. конф. – Махачкала: ДГТУ, 2016. – С. 116-119.
6. Ионообменные мембраны в электродиализе / Под ред. Е.М. Салдадзе. – Л.: Химия, 1996. – 288 с.
7. Исламов, М.Н. Мембранные технологии в пищевых производствах. – М.: Академия, 2016. – 216 с.
8. Исламов, М.Н. Современные технологии повышения качества и стойкости напитков. – Махачкала: Издат Центр, 2022. – 209 с.
9. Исламов, М.Н., Абдулхаликов, Р.З., Абдуллатипов, И.Г. Совершенствование технологических процессов коньячного производства на основе электрофизических методов обработки // Пищевые технологии и биотехнологии: IX междунар. конф. молодых ученых. – Казань: КГТУ, 2020. - С. 380.
10. Исламов, М.Н., Омаров, М.М. Перспективные направления использования мембранных технологий в пищевой индустрии // Пищевая промышленность. – 2015. – № 10. – С. 16-18.

11. Исламов, М.Н. Электродиализ в виноделии. – М.: Академия, 2011. – 215 с.
12. Islamov M. [Исламов М.] Improving the quality and safety of liquid foodstuffs by electric membrane deionization [Повышение качества и безопасности жидких пищевых продуктов методом электромембранной деионизации] // Topical areas of fundamental and applied research V [Актуальные направления фундаментальных и прикладных исследований], Vol. 1, spc Academic / North Charleson, USA, 2015, p. 92-94.
13. Кишковский, З.Н., Мержаниан, А.А. Технология вина. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1984. - 504 с.
14. Мулдер М. Введение в мембранную технологию. – М.: Мир, 1999. – 513 с / Николаев, Н.И. Диффузия в мембранах. – М.: Химия, 2018. – 232 с.
15. Пилат, Б. В. Основы электродиализа. – М.: Авваллон, 2014. – 448 с.
16. Разуваев, Н.И. Комплексная переработка вторичных продуктов виноделия. – М.: Пищевая промышленность, 1995. - 168 с.
17. Способ извлечения виннокислых соединений из виноградной выжимки: Пат. 2372399 РФ / Исмаилов Т.А., Исламов М.Н., Темербулатов М.Т. – Оpubл. 10.11.2009. – Бюл. № 31. – 6 с.
18. Способ получения концентрата виноградного сока: Пат. 2359530 РФ / Исмаилов Т.А., Исламов М.Н., Абдуллаев А.А.- Оpubл. 27.06.09. - Бюл. № 18. – 5 с.
19. Шапошников, В. А. Кинетика электродиализа. - Воронеж: ВГУ, 2019. – 175 с.
20. Электрохимическая активация: очистка воды и получение полезных растворов // Под ред. В.М.Бахира – М.: 2011. – 175 с.
21. Яковлев, С.В., Краснобородько, И.Г., Рогов, В.М. Технология электрохимической очистки воды. – М.: Стройиздат, 2017. – 155 с.

References

1. Andreev, V.A., Shpritsman, E.M. Application of ion-exchange materials in the wine industry (review). - Chisinau: Mold. NIINTI, 1992. - 24 p.
2. Bakhir, V.M. Electrochemical activation: water purification and obtaining useful solutions. – М.: Marketing Support Services, 2011. – 123 p.
3. Valuiko, G.G., Kosyura, V.T. Handbook of winemaking. - Simferopol: Taurida, 2000. - 624 p.
4. Dubyaga, V.P., Perepechkin, L.N., Katalevsky, E.E. polymer membranes. - М.: Chemistry, 2019. - 231 p.
5. Intensification of the process of extracting biologically active substances from waste wine production using ECA-water / MN Islamov et al. // Status and prospects for the revival of viticulture and winemaking in the Southern Federal District: Sat. mater. region. scientific-practical. conf. - Makhachkala: DSTU, 2016. - P. 116-119.
6. Ion-exchange membranes in electrodialysis, Ed. EAT. Saldadze. - L.: Chemistry, 1996. - 288 p.
7. Islamov, M.N. Membrane technologies in food production. – М.: Academy, 2016. – 216 p.
8. Islamov, M.N. Modern technologies for improving the quality and durability of drinks. - Makhachkala: Publishing Center, 2022. - 209 p.
9. Islamov, M.N., Abdulkhalikov, R.Z., Abdullatipov, I.G. Improving the technological processes of cognac production based on electrophysical methods of processing // Food technologies and biotechnologies: IX Intern. conf. young scientists. - Kazan: KSTU, 2020. - P. 380.
10. Islamov, M.N., Omarov, M.M. Perspective Directions for the Use of Membrane Technologies in the Food Industry // Food Industry. - 2015. - No. 10. - P. 16-18.
11. Islamov, M.N. Electrodialysis in winemaking. – М.: Academy, 2011. – 215 p.
12. Islamov M. [Islamov M.] Improving the quality and safety of liquid foodstuffs by electric membrane deionization // Topical areas of fundamental and applied research V [Actual directions of fundamental and applied Research], Vol. 1, spc Academic / North Charleson, USA, 2015, p. 92-94.
13. Kishkovsky, Z.N., Merzhanian, A.A. wine technology. - М.: Light and food industry, 1984. - 504 p.
14. Mulder M. Introduction to membrane technology. - М.: Mir, 1999. - 513 s / Nikolaev, N.I. Diffusion in membranes. – М.: Chemistry, 2018. – 232 p.
15. Pilat, B.V. Fundamentals of electrodialysis. – М.: Avvallon, 2014. – 448 p.
16. Razuvaev, N.I. Complex processing of secondary products of winemaking. - М.: Food industry, 1995. - 168 p.
17. Method for extracting tartrate compounds from grape pomace: Pat. 2372399 RF / Ismailov T.A., Islamov M.N., Temerbulatov M.T. – Published. 11/10/2009. - Bull. No. 31. - 6 p.
18. Method for obtaining grape juice concentrate: Pat. 2359530 RF / Ismailov T.A., Islamov M.N., Abdullaev A.A. - Publ. 06/27/09. - Bull. No. 18. - 5 p.
19. V. A. Shaposhnikov, Electrodialysis Kinetics. - Voronezh: VSU, 2019. - 175 p.
20. Electrochemical activation: water purification and obtaining useful solutions, Ed. V.M. Bakhira - М.: 2011. - 175 p.
21. Yakovlev, S.V., Krasnoborodko, I.G., Rogov, V.M. Technology of electrochemical water treatment. – М.: Stroyizdat, 2017. – 155 p.

10.52671/20790996_2023_2_170
УДК 664.123

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ ФЕРМЕНТАТИВНОЙ ОБРАБОТКИ СВЕКЛОВИЧНОГО ЖОМА ПРИ ПОЛУЧЕНИИ ПЕКТИНА

ПИВЧЕНКО А.Р., магистрант
ФОМЕНКО И.А., канд. техн. наук
КЕРИМОВА Г.М., магистрант
ФГБОУ ВО «Российский биотехнологический университет (РОСБИОТЕХ)», г. Москва

DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY FOR PRELIMINARY ENZYMATIC PROCESSING OF BEET PULP IN THE PRODUCTION OF PECTIN

*PIVCHENKO A.R., Undergraduate
FOMENKO I.A., Candidate of Technical Sciences
KERIMOVA G.M., Undergraduate
FSBEI HE Russian Biotechnological University (ROSBIOTECH), Moscow*

Аннотация. В биотехнологическом производстве свекловичный жом интересен в роли источника пектина, так при обработке данного сырья ферментными препаратами с различной субстратной специфичностью можно осуществить этап предварительной обработки. Пектин может быть использован, как самостоятельный продукт в виде биологически активной добавки к пище, а также в виде добавки для осуществления процесса загущения и гелеобразования, которые важно учитывать в соковой и кондитерской промышленности.

В данном исследовании предложена технология предварительной обработки свекловичного жома литическими ферментными препаратами. Для осуществления эксперимента были изучены 3 препарата, различающиеся по каталитической активности и товарным формам: ЦеллоЛюкс-Ф, Viscoferm, Rovabio MAX AP. Наилучшая биодеструкция полимеров свекловичного жома наблюдалась при обработке сырья ферментным препаратом Rovabio MAX AP. Выбрана дозировка ферментного препарата – 120 Ед. Цд/г.субстр., а также определены рациональные параметры протекания ферментативного катализа, так при 50° С, рН 5,5 и гидромодуле 1:9 наблюдается наибольшее накопление редуцирующих сахаров, следовательно при данных параметрах осуществляется наилучшая деструкция полимеров свекловичного жома.

Ключевые слова: свекловичный жом, ферментный препарат целлюлолитического действия, пектин, предварительная обработка, ферментативный гидролиз.

Abstract. *In biotechnological production, beet pulp is interesting as a source of pectin, so when processing this raw material with enzyme preparations with different substrate specificity, a pretreatment stage can be carried out. Pectin can be used as an independent product in the form of a biologically active food additive, as well as as an additive for the thickening and gelation process, which is important to take into account in the juice and confectionery industries.*

In this study, the technology of pretreatment of beet pulp with lytic enzyme preparations is proposed. To carry out the experiment, 3 drugs were studied, differing in catalytic activity and commercial forms: Cellulux-F, Viscoferm, Rovabio MAX AP. The best biodegradation of beet pulp polymers was observed when processing raw materials with the enzyme preparation Rovabio MAX AP. The dosage of the enzyme preparation was chosen – 120 CLS/g.the substrate, as well as the rational parameters of the course of enzymatic catalysis were determined, so at 50 ° C, pH 5.5 and hydromodule 1:9, the greatest accumulation of reducing sugars is observed, therefore, with these parameters, the best destruction of beet pulp polymers is carried out.

Keyword: *beet pulp, enzyme preparation of cellulolytic action, pectin, pretreatment, enzymatic hydrolysis.*

Введение. На данный момент превыше всего стоит проблема обеспечения необходимыми продуктами пищевого сектора. Более половины населения планеты испытывают дефицит в питательных веществах.

Выход сахара на свекловичном производстве составляет в среднем 10% от массы сырья, в то время как свежий жом – 80%, который можно использовать

в качестве вторичного сырья для переработки. Существует множество исследований, посвящённых переработке свекловичного жома с применением комплексных ферментных препаратов [11].

Свекловичный жом является ценным побочным продуктом свекловичного производства, при переработке которого можно получить биологически активные вещества [31]. Из-за его

вкусовых качеств и легкоусвояемых волокон, таких как пектин и глюканы, он широко применяется в качестве кормовой добавки для корма скота [30, 32].

Химический состав сухого жома свеклы (% на абсолютно сухое вещество): пектиновые вещества – 19-21%, гемицеллюлозы – 25-26%, целлюлозы – 26-27%, лигнин – 7-9%, белки – до 7,5%, минеральные вещества – до 4,2% [13].

Продукт переработки свекловичной промышленности может быть использован в качестве субстрата для синтеза микробных ферментов, спиртов, в том числе и этанола, водорода, молочной кислоты, пектиновых олигосахаридов и в качестве носителя для иммобилизации клеток в процессах ферментации. Отработанная свекловичная стружка обладает огромным потенциалом в качестве источника сахаров для производства пищевых добавок [22]. Особый интерес представляют пищевые гидроколлоиды, некоторые из них обладают не только технологическими свойствами (эмульгаторы, стабилизаторы, регуляторы вязкости и пр.), но и имеют функциональные свойства. Таким пищевым ингредиентом является пектин.

Пектиновые полисахариды имеют достаточно сложную структуру, благодаря этому пектин выполняет множество функций в росте, морфологии, развитии и защите растений, а также является гелеобразующим и стабилизирующим полимером, который применяется в изготовлении различных пищевых и специальных продуктах, оказывающих положительное влияние на здоровье человека [16, 21].

Одним из способов высвобождения пектина является осуществление предварительной обработки нативной целлюлозы [19]. В мире ведется большое количество исследований на тему конверсии полимеров свекловичного жома с использованием комплексных ферментных препаратов. Данное направление считается очень перспективным, так как при выделении пектина из растительного сырья использование ферментных препаратов оказывает существенное влияние на экологическую составляющую процесса экстракции, упрощает технологический процесс и его аппаратное оформление, а также сокращает энергозатраты.

В статье Семеновой М.В. и др. [10] предложена методика осуществления биодеструкции полимеров свекловичного жома мультienzимными смесями. Традиционно для экстракции пектина используют пектиназы, необходимые для удаления пектина с поверхности целлюлозных волокон [17]. Микрофибриллы составляют основу в строении целлюлозных волокон. Пектин переплетен с фибриллами целлюлозы, образуя очень прочный каркас.

В данной статье предлагаются технологические решения по переработке свекловичного жома с целью получения ценной биологической добавки из отечественного сырья – пектина.

Материалы и методы исследования. В качестве субстрата был выбран отход свеклосахарного производства – свекловичный жом, который подвергался обработке комплексными ферментными препаратами целлюлолитического действия, так как согласно биохимическим показателям сухой свекловичный жом содержит в большей степени целлюлозу и гемицеллюлозы.

Определение целлюлолитической активности ферментного препарата. Метод основан на определении целлюлолитической активности (ЦЛС) фермента с использованием натриевой соли карбоксиметилцеллюлозы в качестве субстрата. В ходе эксперимента были исследованы 3 коммерческих ферментных препарата по ГОСТ Р 55293-2012 [14].

Определение дозировки целлюлолитического ферментного препарата. Зависимость фермент-субстрат является определяющим фактором в определении эффективности действия ферментного препарата. В связи с этим, в первую очередь необходимо подобрать рациональную дозировку.

В качестве исходной дозировки ферментного препарата были предложены 4 варианта, а именно 30, 60, 90 и 120 Ед. ЦЛС/г. субстр. соответственно. Основываясь на полученных данных редуцирующих веществ в растворе, производился выбор рациональной дозировки комплексного ферментного препарата целлюлолитического действия.

Выбор ферментного препарата, обеспечивающего наилучшую деструкцию полимеров свекловичного жома. Для осуществления выбора ферментного препарата целлюлолитического действия были изучены 3 препарата, различающиеся по каталитической активности и субстратной специфичности.

Были взяты 3 конические колбы на 250 см³, далее согласно выбранному гидромодулю 1:9, готовилась суспензия свекловичного жома с разбавлением его водопроводной водой, далее осуществлялась регулировка pH с использованием буферных растворов.

Учитывая активность ферментного препарата, выбиралась необходимая дозировка для реализации ферментативной деструкции полимеров свекловичного жома. При определении редуцирующих веществ в растворе производился выбор целлюлолитического ферментного препарата.

Результаты. Согласно ГОСТ Р 55293-2012 были исследованы 3 коммерческих ферментных препарата и определена их каталитическая активность. Наибольший показатель был выявлен у препарата «Rovabio MAX AP» и составил 2200 Ед/г, активность целлюлолитических ферментных препаратов представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Характеристика целлюлолитических ферментных препаратов

Ферментный препарат	Производитель	Активность по ГОСТ Р 55293-2012	Температура	pH	Дозировка	Товарная форма
ЦеллоЛюкс-Ф	Россия	2000 Ед/г	50 °С	4,8±0,1	100 г/г	Порошок
Rovabio MAX AP	Франция	2200 Ед/г	50 °С	5,0±0,1	50 г/г	Порошок
Viscoferm	Дания	880 Ед/см ³	50 °С	5,5-6,0	0,3 л/т	Жидкость

Подбор ферментного препарата и определение дозировки. 10%-ная суспензия свекловичного жома была обработана тремя ферментными препаратами целлюлолитического действия. Далее колбы ставились в шейкер-инкубатор на 50° С, спустя 18 часов проводилось фильтрование и отбор проб для определения сухих и редуцирующих веществ в растворе.

Так как конечным продуктом ферментативного гидролиза целлюлозы является глюкоза, применение метода определения редуцирующих веществ

считается целесообразным.

Согласно полученным данным, представленным в рисунках 1, 2 и 3, ферментный препарат целлюлолитического действия «Rovabio MAX AP» показал лучший результат, который выражается в большем количестве накопленных сахаров и содержании сухих веществ в растворе, следовательно, его можно охарактеризовать как фермент, который обеспечивает наилучшую деструкцию полисахаридов свекловичного жома.

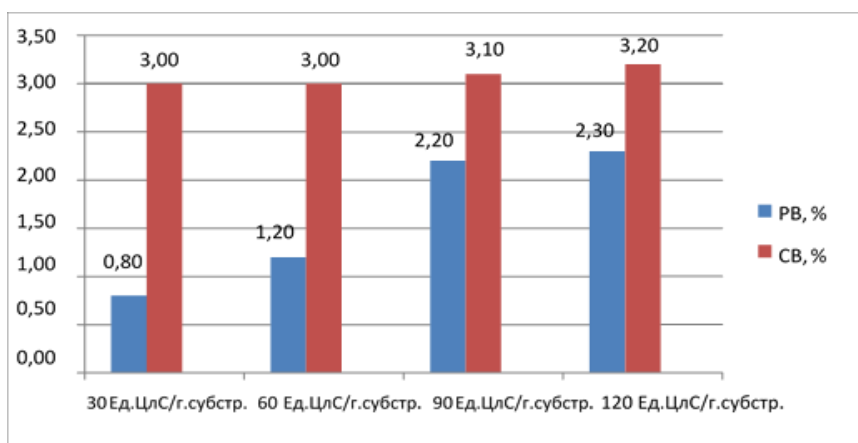


Рисунок 1 – Физико-химические показатели гидролизата, полученного при использовании ферментного препарата ЦеллоЛюкс-Ф

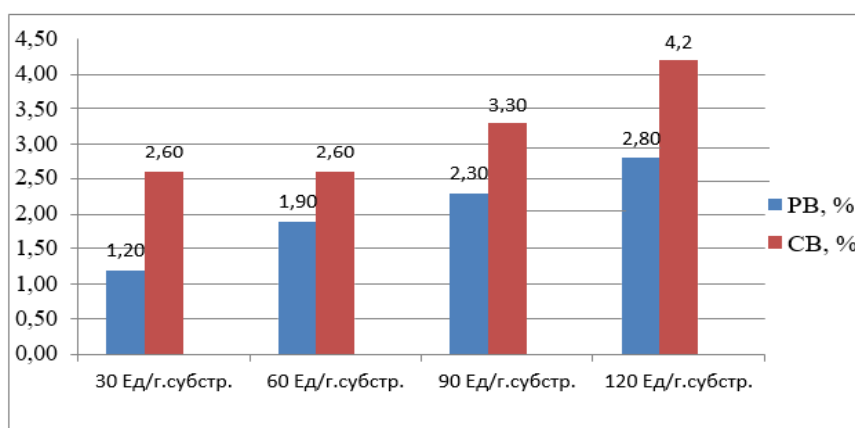


Рисунок 2 – Физико-химические показатели гидролизата, полученного при использовании ферментного препарата Rovabio MAX AP

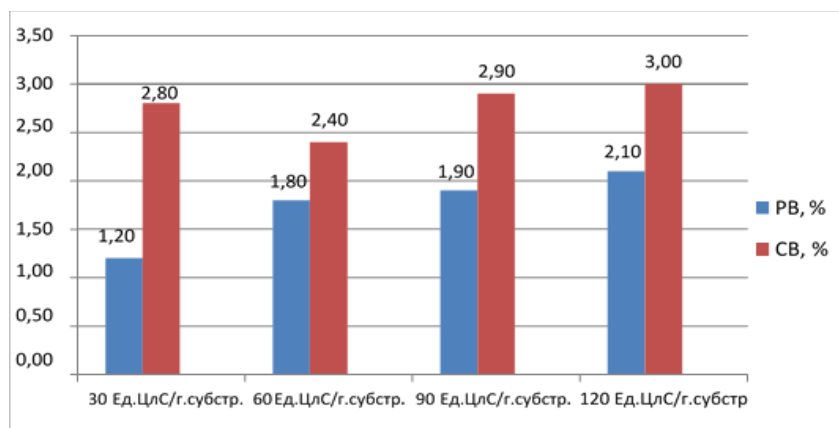


Рисунок 3 – Физико-химические показатели ферментного гидролизата, полученного при использовании препарата Viscoferm

Для осуществления предварительной обработки сырья был выбран ферментный препарат целлюлолитического действия «Rovabio MAX AP», значение выбранной дозировки составляет 120 Ед. ЦлС/г. субстр. Далее осуществлялся подбор рациональных параметров протекания ферментативного катализа.

Определение параметра термостатирования является одним из ключевых, так как он напрямую

влияет на активность процесса действия фермента на субстрат. В ходе исследования были выбраны 4 варианта температурных режимов, поддерживающихся в термостатах, они представлены в таблице 2. Приготовленные суспензии отправлялись в термостаты с разными температурными показателями, после 18-20 ч отбирались пробы на определение сухих и редуцирующих веществ.

Таблица 2 – Физико-химические показатели при выборе температуры

Температура, °С	Редуцирующие вещества, %	Сухие вещества, %
30	1,3	3,9
45	2,2	5,0
50	2,7	4,4
60	2,2	4,0

При температуре, равной 50° С, наблюдается накопление редуцирующих сахаров в количестве 2,7%, а также содержание сухих веществ – 4,4%, данный результат позволяет утверждать, что выбранная температура является рациональной для проведения ферментативного гидролиза.

Значение рН среды оказывает большое влияние на протекание ферментативного гидролиза. Перед добавлением фермента необходимо отрегулировать рН. В таблице 3 представлены варианты значений рН, изученные в ходе научно-исследовательской работы.

Таблица 3 – Физико-химические показатели при выборе рН

рН	Редуцирующие вещества, %	Сухие вещества, %
4,0	1,1	3,1
4,5	1,6	3,4
5,0	2,5	4,2
5,5	2,8	4,3
6,0	2,0	4,0

Так, при рН среды равной 4,0, 4,5, 5,0 и 6,0 накопление редуцирующих веществ составило 1,1%, 1,6%, 2,5% и 2,0% соответственно, данные показатели являются недостаточными для осуществления наилучшей деструкции полимеров свекловичного жома. При показателе рН 5,5 количество редуцирующих сахаров в растворе достигает 2,8%, что позволяет выбрать данный

параметр в качестве рационального для проведения ферментативного катализа.

Соотношение измельченного сухого свекловичного жома и водопроводной воды определяло понятие гидромодуль. Было выбрано несколько различных соотношений, представленных в таблице 4.

Таблица 4 – Физико-химические показатели при выборе гидромодуля

Гидромодуль	Редуцирующие вещества, %	Сухие вещества, %
1:9,5	1,2	2
1:9	2,6	4,2
1:8,5	2,4	4,1

В ходе эксперимента суспензии свекловичного жома подверглись титриметрическому анализу на определение редуцирующих веществ в растворе, лучший показатель выявлен у 10%-ной суспензии свекловичного жома, накопление редуцирующих сахаров составило 2,6%, что позволяет принять данный параметр в качестве рационального, который способствует осуществлению наилучшей деструкции

полимеров свекловичного жома.

Изучение кинетики ферментативных реакций проходило в определенных условиях, для этого предварительно были выбраны рациональные параметры (таблица 5) протекания ферментативного гидролиза с использованием целлюлолитического препарата.

Таблица 5 – Рациональные параметры ферментативного гидролиза

Параметр	Температура, °С	pH	Гидромодуль
Показатель	50	5,5	1:9

Для проведения эксперимента 10%-ная суспензия свекловичного жома подверглась ферментативной обработке комплексным ферментным препаратом целлюлолитического действия «Rovabio MAX AP», дозировка препарата составила 120 Ед. ЦлС/г. субстр. Далее спустя каждые 2 часа отбиралась проба для определения

редуцирующих веществ в растворе. Изучение кинетики проводилось на протяжении 24 ч. Данные эксперимента представлены на рисунке 4.

По данным графика видно, что накопление РВ после 20 ч гидролиза не наблюдается, поэтому эту длительность можно назвать рациональной при предобработке свекловичного жома.

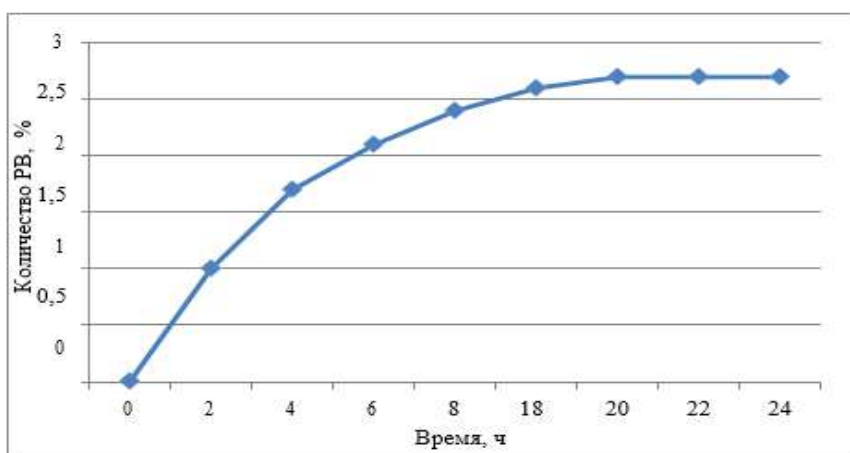


Рисунок 4 – Кинетика ферментативного гидролиза

Выводы. В данной работе излагаются готовые технологические решения по переработке свекловичного жома. К основным преимуществам предлагаемой технологии можно отнести предварительную обработку отечественного вторичного сырья ферментными препаратами целлюлолитического действия, что позволяет отказаться от использования агрессивных химических веществ и получить продукт с высокой добавленной

стоимостью.

Установлено, что для эффективной предобработки свекловичного жома рационально применять комплексный литический ферментный препарат Rovabio MAX AP (Франция). Дозировка препарата – 120 Ед. ЦлС/г. субстр., гидролиз осуществляется при гидромодуле 1:9, pH 5,5, температуре 50° с в течение 20 ч.

Список литературы

1. Бушина, Е. В. Создание комплексных ферментных препаратов пектиназ и целлюлаз для переработки свекловичного жома / Е. В. Бушина, А. М. Рожкова, О. Н. Окунев, А. П. Синицын. // Прикладная биохимия и микробиология. – 2012. – Т. 48. – № 5. – С. 543–543.

2. Икласова, А. Ш. Пектин: состав, технология получения, применение в пищевой и фармацевтической промышленности / А. Ш. Икласова, З. Б. Сакипова, Э. Н. Бекболатова. // Науки о здоровье. – 2018. – № 3. – С. 243–246.
3. Иоселович, М. Я. Изучение кинетики ферментативного гидролиза целлюлозных материалов / М. Я. Иоселович. // Химия растительного сырья. – 2014. – № 1. – С. 61–64.
4. Кукин, М. Ю. Применение пектина для создания продуктов здорового питания / М. Ю. Кукин, А. Г. Николаев. // Молочная промышленность. – 2016. – № 3. – С. 67–68.
5. Леснов, А. П. Переработка свекловичного жома в высокобелковые корма / А. П. Леснов. // Сахар. – 2010. – № 8. – С. 49–52.
6. Никитина, З. К. Использование отходов растительного сырья для биотехнологического получения гидролитических ферментов / З.К. Никитина, И.К. Гордонова. // Вопросы биологической, медицинской и фармацевтической химии. – 2019. – Т. 22. – № 9. – С. 37–42.
7. Радчиков, В.Ф. Жом в кормлении крупного рогатого скота / В.Ф. Радчиков. // Свекловичный жом и меласса. – 2016. – № 1. – С. 52–55
8. Радчиков, В.Ф. Свекловичный жом и применение его в качестве добавки / В.Ф. Радчиков, В.П. Цай, В.К. Гурин, А.Н. Кот, Т.Л. Сапсалева. // Животноводство и молочное дело. – 2016. – № 7. – С. 61–68.
9. Семенихин, С. О. Обоснование применения свекловичного жома в качестве сырья для производства арабиногалактанов / С.О. Семенихин, А.Д. Ачмиз, М.В. Лукьяненко. // X Всероссийская конференция молодых ученых и специалистов, ВНИИМК. – 2019. – № 10. – С. 173–177.
10. Семёнова, М.В. Подбор оптимального комплекса ферментов для гидролиза углеводов свекловичного жома / М. В. Семёнова, А. М. Рожкова' Д. О. Осипов' А. Д. Сатрутдинов' О. А. Сеницына' Е. А. Рубцова' Е. Г. Кондратьева' А. П. Сеницын. // Прикладная биохимия и микробиология, – 2019. – Т. 55. – № 6. С. – 686-693.
11. Степовой, А.В. Совершенствование предварительной обработки свекловичного жома для получения пищевого пектинового экстракта / А. В. Степовой, Л. Я. Родионова. // Молодой ученый. – 2015. – № 5. – С. 102-106.
12. Харина, М.В. Особенности структуры и состава свекловичного жома и перспективы его переработки / М.В. Харина, Л.М. Васильева, В.М. Емельянов. // Вестник Казанского технологического университета. – 2014. – №24. – С. 159–162.
13. Харина, М.В. Выбор оптимальных условий предварительной обработки и ферментативного гидролиза свекловичного жома / М.В. Харина, В.М. Емельянов. // Вестник Казанского технологического университета. – 2013. – №18. – С. 209–211.
14. ГОСТ Р 55293-2012. Ферментные препараты для пищевой промышленности. Метод определения целлюлазной активности.
15. Aarabi, A. Использование лигнина из жома сахарной свеклы для производства ванилина. – 2017. – Vol. 44. – P. – 345-354.
16. Antov, M.G. Интеграция ферментативной модификации и ультрафильтрации для получения пектиновых фракций с высокоэффективной антиоксидантной способностью в качестве зеленой добавки к жому сахарной свеклы / M.G. Antov, M.N. Perović, M.M. Milošević. // Bioprocess and biosystems engineering. – 2023. – Vol. 46, № 1. – P. 157-164.
17. Barman, S. R. Выработка пектиназы *Aspergillus niger* с использованием кожуры банана (*Musa balbisiana*) в качестве субстрата и ее влияние на осветление бананового сока / S. Barman, N. Sit, N. Badwaik. // J Food Scince Technology. – 2015. – Vol. 52, № 12. – P. 75–82.
18. Berłowska, J. Ферментативная конверсия жома сахарной свеклы: сравнение одновременного осахаривания и ферментации и отдельного гидролиза и ферментации для получения молочной кислоты / J. Berłowska, Cieciora-Włoch, H. Kalinowska, D. Kregiel, S. Borowski, E. Pawlikowska, M. Binczarski, I. Witonska. // Food technology and biotechnology. – 2018. – Vol. 56, № 2. – P. 188-196.
19. Champreda, V. Разработка целлюлолитических ферментных систем для биоочистки: от природы к применению / V. Champreda, W. Mhuantong, H. Lekakarn, B. Bunterngsook, P. Kanokratana, X. Zhao, F. Zhang, H. Inoue. // Journal of bioscience and bioengineering. – 2019. – Vol. 128, № 16. – P. 637–654.
20. Chamy, R. Кислотный гидролиз жома сахарной свеклы в качестве предварительной обработки для ферментации / R. Chamy, A. Illanes, G. Aroca, L. Nuñez. // Bioresource Technology. – 1994. – Vol. 50, № 2. – P. 149-152.
21. Chen, J. Модификации пектина / J. Chen, W. Liu, T. Li, R. Liang, S. Luo. // Critical reviews in food science and nutrition. – 2015. – Vol. 55, № 12. – P. 1684–1698.
22. Díaz, A.B. Возможность использования отработанного жома сахарной свеклы в качестве сырья для производства молочной кислоты / A. B. Díaz, C. González, C. Marzo Gago, I. Caro. // Journal of the Science of Food and Agriculture. – 2020. – Vol. 100, № 7. – P. 12-17.
23. Díaz, A. B. Повышение ценности отработанных сахарных свекловичных котлет путем последовательного гидролиза и двух ферментаций для получения биопродуктов / A.B. Díaz, C. Marzo, I. Caro, I. Ory, A. Blandino. // Bioresource technology. – 2017. – Vol. 225. – P. 225-233.
24. El-Gendy, N. Оптимизация поверхности реакции при термической кислотной обработке жома сахарной свеклы для производства биоэтанола с использованием *Trichoderma viride* и *Saccharomyces cerevisiae* / N. El-Gendy, H.R. Madian, H.N. Nassar, S.S. Abu Amr. // Recent patents on biotechnology. – 2015. – Vol. 9, № 1. – P. 50-62.
25. Faiza, A. Последние достижения в области стратегий получения микробных пектиназ / A. Faiza, B. Haq Nawaz, M. Bilal // International journal of biological macromolecules. – 2019. – Vol. 122. – Т. 9. – P. 114–121.
26. Glasgow, E. Многофункциональные целлюлазы - это мощные, универсальные инструменты для возобновляемой биоэкономики / E. Glasgow, K. Vander Meulen, N. Kuch, B. Fox // Current Opinion in Biotechnology. – 2021. – Vol. 67. – №. 12. – P. 141–148.
27. Li, G. Предварительная водно-аммиачная обработка жома сахарной свеклы для усиления ферментативного гидролиза / Li G, He W, Yuan L. // Bioprocess and biosystems engineering. – 2017. – Vol. 40, №11. P. – 1603-1609.

28. Moslemi, M. Обзор последних достижений в области применения пектина в технических целях и для укрепления здоровья: от лаборатории до рынка / M. Moslemi. // Carbohydrate polymers. – 2021. – Vol. 254.
29. Puligundla, P. Повышение ценности жома сахарной свеклы с помощью биотехнологических подходов: последние разработки / P. Puligundla, C. Mok. // Biotechnology letters. – 2021. – Vol. 43, № 7. – P. 1253-1263.
30. Thakur, B. Химия и применение пектина / B. R. Thakur, R. K. Singh, A. K. Handa // Critical reviews in food science and nutrition. – 1997. – Vol. 37. – №. 1. – P. 47–73.
31. Tomaszewska, J. Продукты переработки сахарной свеклы как сырье для производства химикатов и биоразлагаемых полимеров / J. Tomaszewska, D. Bieliński, b M. Binczarski, a J. Berlowska, P. Dziugan, J. Piotrowski, A. Stanishevskye, I. A. Witońska. // RSC Advances. – 2018. – Vol. 8. – P. 3161-3177.
32. Wilkowska, A. Комбинированное культивирование дрожжей и гидролиз пектина как эффективный способ получения пребиотического корма для животных из жома сахарной свеклы / A. Wilkowska, J. Berlowska, A. Nowak, I. Motyl, A. Antczak-Chrobot, M. Wojtczak, A. Kunicka-Styczyńska, M. Binczarski, P. Dziugan. // Biomolecules. – 2020. – Vol. 10. – P. – 724.

References

1. Bushina, E. V. Creation of complex enzyme preparations of pectinases and cellulases for processing beet pulp / E. V. Bushina, A.M. Rozhkova, O. N. Okunev, A. P. Sinitsyn. // Applied Biochemistry and Microbiology. - 2012. – Vol. 48. – No. 5. – pp. 543-543.
2. Iklasova, A. Sh. Pectin: composition, production technology, application in the food and pharmaceutical industry / A. Sh. Iklasova, Z. B. Sakipova, E. N. Bekbolatova. // Health Sciences. - 2018. – No. 3. – pp. 243-246.
3. Ioelovich, M. Ya. The study of the kinetics of enzymatic hydrolysis of cellulose materials / M. Ya. Ioelovich. // Chemistry of plant raw materials. - 2014. – No. 1. – pp. 61-64.
4. Kukin, M. Yu. The use of pectin to create healthy food products / M. Yu. Kukin, A. G. Nikolaev. // Dairy industry. – 2016. – No. 3. – pp. 67-68.
5. Lesnov, A. P. Processing beet pulp into high-protein feed / A. P. Lesnov. // Sugar. -2010. – No. 8. – pp. 49-52.
6. Nikitina, Z. K. The use of waste plant raw materials for biotechnological production of hydrolytic enzymes / Z.K. Nikitina, I.K. Gordonova. // Questions of biological, medical and pharmaceutical chemistry. – 2019. – Vol. 22. – No. 9. – pp. 37-42.
7. Radchikov, V.F. Zhom in cattle feeding / V.F. Radchikov. // Beet pulp and molasses. – 2016. – No. 1. – pp. 52-55
8. Radchikov, V.F. Beet pulp and its use as an additive / V.F. Radchikov, V.P. Tsai, V.K. Gurin, A.N. Kot, T.L. Sapsaleva. // Animal husbandry and dairy business. – 2016. – No. 7. – pp. 61-68.
9. Semenikhin, S. O. Justification of the use of beet pulp as a raw material for the production of arabinogalactans / S.O. Semenikhin, A.D. Achmiz, M.V. Lukyanenko. // X All-Russian Conference of Young scientists and specialists, VNIIMK. – 2019. – No. 10. – pp. 173-177.
10. Semenova, M.V. Selection of the optimal enzyme complex for hydrolysis of beet pulp carbohydrates / M. V. Semenova, A.M. Rozhkova, D. O. Osipov, A.D. Satrutdinov, O. A. Sinitsyna, E. A. Rubtsova, E. G. Kondratieva, A. P. Sinitsyn. // Applied Biochemistry and Microbiology, – 2019. – T. 55. – No. 6. p. - 686-693.
11. Stepovoy, A.V. Improving the pretreatment of beet pulp for obtaining food pectin extract / A.V. Stepovoy, L. Ya. Rodionova. // Young scientist. - 2015. – No. 5. – pp. 102-106.
12. Kharina, M.V. Features of the structure and composition of beet pulp and prospects for its processing / M.V. Kharina, L.M. Vasilyeva, V.M. Yemelyanov. // Bulletin of Kazan Technological University. - 2014. – No.24. – pp. 159-162.
13. Kharina, M.V. The choice of optimal conditions for pretreatment and enzymatic hydrolysis of beet pulp / M.V. Kharina, V.M. Yemelyanov. // Bulletin of Kazan Technological University. – 2013. – No.18. – pp. 209-211.
14. GOST R 55293-2012. Enzyme preparations for the food industry. Method for determination of cellulase activity.
15. Aarabi, A. The use of sugar beet pulp lignin for the production of vanillin / A. Aarabi, M. Mizani, M. Honarvar. // International journal of biological macromolecules. – 2017. – Vol. 44. – p. - 345-354.
16. Antov, M.G. Integration of enzymatic modification and ultrafiltration for the production of pectin fractions with highly potent antioxidant capacity as green valorization of sugar beet pulp / M.G. Antov, M.N. Perović, M.M. Milošević. // Bioprocess and biosystems engineering. – 2023. – Vol. 46, No. 1. – p. 157-164.
17. Barman, S. R. Pectinase production by *Aspergillus niger* using banana (*Musa balbisiana*) peel as substrate and its effect on clarification of banana juice / S. Barman, N. Sit, N. Badwaik. // J Food Science Technology. – 2015. – Vol. 52, № 12. – P. 75–82.
18. Berlowska, J. Enzymatic Conversion of Sugar Beet Pulp: A Comparison of Simultaneous Saccharification and Fermentation and Separate Hydrolysis and Fermentation for Lactic Acid Production / J. Berlowska, Cieciora-Wloch, H. Kalinowska, D. Kregiel, S. Borowski, E. Pawlikowska, M. Binczarski, I. Witońska. // Food technology and biotechnology. – 2018. – Vol. 56, No. 2. – P. 188-196.
19. Champreda, V. Designing cellulolytic enzyme systems for biorefinery: From nature to application / V. Champreda, W. Mhuantong, H. Lekakarn, B. Bunternsook, P. Kanokratana, X. Zhao, F. Zhang, H. Inoue. // Journal of bioscience and bioengineering. – 2019. – Vol. 128, № 16. – P. 637–654.
20. Chamy, R. Acid hydrolysis of sugar beet pulp as pretreatment for fermentation / R. Chamy, A. Illanes, G. Aroca, L. Nuñez. // Bioresource Technology. - 1994. – Vol. 50, No. 2. – p. 149-152.
21. Chen, J. Pectin modifications / J. Chen, W. Liu, T. Li, R. Liang, S. Luo. // Critical reviews in food science and nutrition. – 2015. – Vol. 55, No. 12. – P. 1684-1698.
22. Diaz, A.V. The feasibility of exhausted sugar beet pulp as raw material for lactic acid production / A. B. Diaz, S. González, S. Marzo Gago, I. Caro. // Journal of the Science of Food and Agriculture. – 2020. – Vol. 100, No. 7. – p. 12-17.
23. Diaz, A. B. Valorization of exhausted sugar beet cosettes by successive hydrolysis and two fermentations for the production of bio-products / A.V. Diaz, S. Marzo, I. Caro, I. Ory, A. Blandino. // Bioresource technology. – 2017. – Vol. 225. – P. 225-233.

24. El-Gendy, N. Response surface optimization of the thermal acid pretreatment of sugar beet pulp for bioethanol production using *Trichoderma viride* and *Saccharomyces cerevisiae* / N. El-Gendy, H.R. Madian, H.N. Nassar, S.S. Abu Amr. // *Recent patents on biotechnology*. – 2015. – Vol. 9, No. 1. – P. 50-62.
25. Faiza, A. Recent advances in the production strategies of microbial pectinases / A. Faiza, V. Haq Nawaz, M. Bilal // *International journal of biological macromolecules*. – 2019. – Vol. 122. – T. 9. – P. 114-121.
26. Glasgow, E. Multifunctional cellulases are potent, versatile tools for a renewable bioeconomy / E. Glasgow, K. Vander Meulen, N. Kuch, B. Fox // *Current Opinion in Biotechnology*. – 2021. – Vol. 67. – №. 12. – P. 141–148.
27. Li, G. Aqueous ammonia pretreatment of sugar beet pulp for enhanced enzymatic hydrolysis / Li G, He W, Yuan L. // *Bioprocess and biosystems engineering*. – 2017. – Vol. 40, No.11. P. – 1603-1609.
28. Moslemi, M. Reviewing the recent advances in application of pectin for technical and health promotion purposes: From laboratory to market / M. Moslemi. // *Carbohydrate polymers*. – 2021. – Vol. 254.
29. Puligundla, P. Valorization of sugar beet pulp through biotechnological approaches: recent developments / R. Puligundla, S. Mok. // *Biotechnology letters*. – 2021. – Vol. 43, No. 7. – p. 1253-1263.
30. Thakur, B. Chemistry and uses of pectin / B. R. Thakur, R. K. Singh, A. K. Handa // *Critical reviews in food science and nutrition*. – 1997. – Vol. 37. – №. 1. – P. 47–73.
31. Tomaszewska, J. Products of sugar beet processing as raw materials for chemicals and biodegradable polymers / J. Tomaszewska, D. Bieliński, b M. Binczarski, a J. Berlowska, P. Dziugan, J. Piotrowski, A. Stanishevskye, I. A. Witońska. // *RSC Advances*. – 2018. – Vol. 8. – p. 3161-3177.
32. Wilkowska, A. Combined Yeast Cultivation and Pectin Hydrolysis as an Effective Method of Producing Prebiotic Animal Feed from Sugar Beet Pulp / A. Wilkowska, J. Berlowska, A. Nowak, I. Motyl, A. Antczak-Chrobot, M. Wojtczak, A. Kunicka-Styczyńska, M. Binczarski, R. Dziugan. // *Biomolecules*. – 2020. – Vol. 10. – P. – 724.

10.52671/20790996_2023_2_177

УДК 664.8.037

ВЛИЯНИЕ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ ХРАНЕНИЯ ЯБЛОК НА ВЫХОД ТОВАРНОЙ ПРОДУКЦИИ И УБЫЛЬ МАССЫ

ХОКОНОВА М.Б.¹, д-р с.-х. наук, профессор

ПСКРИПИН П.В.², канд. техн. наук, доцент

КОЗЛИКИН А.В.², канд. техн. наук, доцент

¹ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский ГАУ имени В.М. Кокова», г. Нальчик

²ФГБОУ ВО «Донской ГАУ», п. Персиановский

INFLUENCE OF THE DURATION OF STORAGE OF APPLES ON THE YIELD OF COMMERCIAL PRODUCTS AND WEIGHT LOSS

KHOKONOVA M.B.¹, Doctor of Agricultural Sciences, Professor

SKRIPIN P.V. 2, Candidate of technical Sciences, Associate Professor

KOZLIKIN A.V. 2, Candidate of technical Sciences, Associate Professor

¹FSBEI HE V.M. Kokov Kabardino-Balkarian State Agrarian University, Nalchik

²FSBEI HE Donskoy State Agrarian University, Persianovsky village

Аннотация. Работа посвящена определению выхода стандартной продукции и убыли массы различных сортов яблок при хранении. В качестве объектов исследований служили сорта яблок Голден Делишес, Мантуанское, ренет Симиренко. Исследования показывают, что при послеуборочном созревании плодов зимних сортов происходит заметное увеличение содержания сахаров за счёт гидролиза крахмала и других полисахаридов. Полученные данные свидетельствуют, что у всех сортов яблок при хранении наблюдается снижение сухих растворимых веществ, титруемой кислотности, содержания крахмала и содержания витамина С, но увеличивается сумма сахаров в плодах. Установлено, что при одинаковых условиях хранения, самый большой выход стандартных плодов и наименьшая естественная убыль массы оказались у сорта Ренет Симиренко. У яблок более лежкоспособных Мантуанское, Ренет Симиренко, которые достигают полной спелости в ноябре-декабре или позднее, содержание сахара в этот период или же в конце хранения бывает выше, чем при закладке. В то же время у менее лежкоспособного сорта Голден Делишес содержание общего сахара в конце хранения снижалось по сравнению с первоначальным его содержанием. Определено, что среди испытываемых сортов яблок наиболее лежкоспособными оказались сорта – Ренет Симиренко (97,03% стандартных плодов) и Мантуанское (92,18%). В процессе хранения большее количество сухих растворимых веществ отмечено у сорта Ренет Симиренко, который отличился и меньшей естественной убылью в массе.

Ключевые слова: яблоки, сорта, продолжительность хранения, химический состав, убыль, выход продукции.

Abstract. The work is devoted to determining the yield of standard products and the mass loss of various varieties of apples during storage. The apple varieties Golden Delicious, Mantua, Renet Simirenko served as objects of research. Studies show that during post-harvest dosing of fruits of winter varieties, there is a noticeable increase in sugar content due to the hydrolysis of starch and other polysaccharides. The data obtained indicate that in all varieties of apples during storage, a decrease in dry soluble substances, titratable acidity, starch content and vitamin C content is observed, but the amount of sugars in fruits increases. It was established that under the same storage conditions, the largest yield of standard fruits and the smallest natural weight loss were found in the variety Renet Simirenko. In apples of more keeping quality Mantua, Renet Simirenko, which reach full ripeness in November-December or later, the sugar content during this period or at the end of storage is higher than when laying. At the same time, in the less keeping cultivar Golden Delicious, the content of total sugar at the end of storage decreased compared to its initial content. It was determined that among the tested varieties of apples, the varieties Renet Simirenko (97,03% of standard fruits) and Mantua (92,18%) turned out to be the most keeping ability. During storage, a greater amount of dry soluble substances was noted in the Renet Simirenko variety, which was also distinguished by a smaller natural weight loss.

Key words: apples, varieties, storage time, chemical composition, loss, yield.

Введение. Сохранность плодовоовощной продукции зависит от соблюдения научно-обоснованных режимов хранения.

Можно получить хороший урожай плодовоовощной продукции и потерять его в процессе неправильного хранения. По этой причине теряется до 30 % плодов и овощей.

Хранение сочной растительной продукции позволяет обеспечивать ею население круглый год. Это особенно важно в условиях умеренного климата с ярко выраженной сезонностью выращивания овощей и плодов.

Плоды и овощи – особая группа объектов хранения, отличающаяся высоким содержанием воды. Поэтому плоды и овощи характеризуются высоким уровнем обмена веществ в период хранения и повышенной потерей влаги на испарение. Кроме того, плоды и овощи обладают слабой устойчивостью к фитопатогенным микроорганизмам.

Таким образом, сохранение плодов и овощей представляет значительные трудности и требует

специальной технологии и режимов хранения.

В связи с этим целью данной работы являлось определение выхода стандартной продукции и убыли массы различных сортов яблок при хранении.

Объекты и методы исследований. В качестве объектов исследований служили сорта яблок Голден Делишес, Мантуанское, ренет Симиренко. Химический состав и качество плодов определяли по общепринятым методикам. Выход товарной продукции определяли после 180, 195 и 210 суток хранения.

Результаты исследований. Исследования показывают, что при послеуборочном дозревании плодов зимних сортов происходит заметное увеличение содержания сахаров за счёт гидролиза крахмала и других полисахаридов. Затем они перезревают, и количество сахаров снижается. Увеличение содержания общего сахара за счёт гидролиза полисахаридов и, прежде всего, крахмала подтверждалось нашими данными (табл. 1).

Таблица 1 – Изменения химического состава яблок в зависимости от сроков хранения, %

Время анализа	Сухие растворимые вещества	Сумма сахаров	Титруемая кислотность	Крахмал	Витамин С, мг %
Голден Делишес					
Начало хранения	13,67	9,63	0,74	2,11	4,46
Конец хранения	13,02	10,92	0,35	0,07	1,68
Мантуанское					
Начало хранения	14,00	10,16	0,68	2,31	4,52
Конец хранения	13,38	11,41	0,39	0,15	2,40
Ренет Симиренко					
Начало хранения	14,10	10,34	0,71	1,90	5,11
Конец хранения	13,51	11,23	0,38	0,10	2,17

Полученные данные свидетельствуют, что у всех сортов яблок при хранении наблюдается снижение сухих растворимых веществ, титруемой кислотности, содержания крахмала и содержания

витамина С, но увеличивается сумма сахаров в плодах.

В таблице 2 приводится выход товарной продукции после хранения.

Таблица 2 – Выход товарной продукции различных сортов яблок после хранения, %

Сорта	Выход плодов			Естественная убыль массы, %
	стандартных	технический брак	абсолютный брак	
Голден Делишес	89,40	9,03	2,57	5,15
Мантуанское	92,28	5,60	2,12	4,87
Ренет Симиренко	93,30	4,85	1,85	4,75

Данные таблицы показывают, что при одинаковых условиях хранения, самый большой выход стандартных плодов и наименьшая естественная убыль массы оказались у сорта Ренет Симиренко. Наибольшая убыль массы наблюдалась у сорта Голден Делишес.

Следовательно, правильный выбор сортов может не только изменить химический состав, но и улучшить лежкоспособность и качество продукции.

Помологический сорт – один из главнейших факторов лежкоспособности плодов.

Один из показателей качества плодов – химический состав. Известно, что содержание сахаров и органических кислот, а также их соотношение

характеризуют пищевую и вкусовую ценность плодовоовощной продукции. Химический состав плодов колеблется в зависимости от помологического сорта, а в пределах одного и того же сорта – от условий года, подвоя, степени спелости, агротехники и др.

Общая закономерность для всех сортов яблок при хранении – снижение содержания сухих веществ и витамина С, гидролиз сахарозы и крахмала, падение титруемой кислотности, увеличение количества моносахаров.

Данные таблицы 3 отражают отличия различных сортов яблок по изменению химического состава и плодов, хранившихся при одинаковых условиях.

Таблица 3 – Изменение химического состава яблок при хранении в зависимости от сорта, %

Сорт	Химический состав плодов							
	растворимые сухие вещ-ва		сумма сахаров		титруемая кислотность		витамин С, мг%	
	в начале хранения	в конце хранения	в начале хранения	в конце хранения	в начале хранения	в конце хранения	в начале хранения	в конце хранения
Голден Делишес	15,20	14,10	13,05	12,32	0,67	0,38	4,80	2,40
Мантуанское	15,55	14,90	12,23	11,95	0,81	0,44	5,70	2,25
Ренет Симиренко	13,50	12,75	10,80	10,77	0,57	0,33	4,45	1,93

По данным таблицы видно, что у яблок более лежкоспособных сортов – Мантуанское, Ренет Симиренко, которые достигают полной спелости в ноябре-декабре или позднее, содержание сахара в этот период или же в конце хранения бывает выше, чем при закладке. В то же время у менее лежкоспособных сортов (Голден Делишес) содержание общего сахара в конце хранения снижалось по сравнению с первоначальным его содержанием. Это связано с биологическими особенностями сортов. При хранении яблок значительно снижается титруемая кислотность.

Следует отметить, что в начале хранения содержание последних было больше у плодов сорта Голден Делишес и меньше у более позднего сорта Мантуанское.

Но следует отметить, что плоды более лежкоспособных сортов содержат меньшее

количество титруемых кислот в момент съема, чем плоды менее лежкоспособных сортов.

Содержание витамина С в тканях растений в известной степени отражает характер и скорость течения в них физиологических процессов.

Исходя из этого следует, что содержание и формы, в которых находится витамин С, в некоторых случаях могут служить показателями состояния плодов в период хранения. В исследованных нами сортах яблок количество витамина С в начале хранения находилось в пределах 4,45-5,70 мг %. Наиболее богатыми из них оказались яблоки более лежкоспособного сорта Мантуанское.

Рассмотрим выход товарной продукции и убыль массы при хранении в зависимости от сорта яблок в таблице 4.

Таблица 4 – Выход товарной продукции и убыль массы при хранении в зависимости от сорта яблок, %

Сорт	Продолжительность хранения, сут.	Выход плодов			Естественная убыль массы
		Стандартных	Механический брак	Абсолютный брак	
Голден Делишес	180	96,35	2,29	1,36	6,96
Мантуанское	195	92,18	1,77	3,55	8,39
Ренет Симиренко	210	97,03	1,90	1,07	5,38

Как видно из данных таблицы, у яблок разных помологических сортов выход товарной продукции и убыль массы были различными. Максимальный выход плодов отмечается у сорта Ренет Симиренко, что составило более 97%. Большая убыль в массе наблюдалась у сорта Мантуанское и составила более 8%, что на 3% превышает сорт Ренет Симиренко.

Заключение. Таким образом, среди испытываемых сортов яблок наиболее лежкоспособными оказались сорта – Ренет Симиренко (97,03% стандартных плодов) и Мантуанское (92,18%). В процессе хранения большее количество сухих растворимых веществ отмечено у сорта Ренет Симиренко, который отличился и меньшей естественной убылью в массе.

Список литературы

1. Гусев, М. В., Минеева, Л.А. Биохимия растительного сырья. учеб. пособие. 4-е изд., стер. – М.: Академия, 2003. – 464 с.
2. Колобов, С. В. Товароведение и экспертиза плодов и овощей: учеб. Пособие, 2-е изд. – М.: Дашков и Ко, 2014. – 397 с.
3. Мукайлов, М.Д. Дыхательный газообмен и продукты метаболизма винограда при его длительном хранении / Виноделие и виноградарство. – 2002. – № 6. – С. 38-40.
4. Мукайлов, М.Д., Магомедов, М.Г., Макуев, Г.А., Рамазанов, О.М. и др. Технология хранения и переработки плодов и овощей: учеб. пособие. – Махачкала: ДагГАУ, 2007. – 293 с.
5. Неверова, О. А., Гореликова, Г.А., Позняковский, В.М. Пищевая биотехнология продуктов из сырья растительного происхождения. – Новосибирск: Сибир. унив. изд-во, 2007. – 416 с.
6. Омаров, М.М., Хайтмазова, Д.Р., Истригова, Т.А. Оптимизация хранения и переработки яблок при производстве диетических компотов // Пищевая промышленность. – 2017. – №10. – С. 43-45.
7. Рогожин, В. В. Биохимия сельскохозяйственной продукции: учеб. пособие. – СПб.: Гиорд, 2014. – 544 с.
8. Романова, Е.В., Введенский, В.В. Технология хранения и переработки продукции растениеводства: учеб. пособие. – М.: Российский университет дружбы народов, 2012. – 188 с. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://biblioclub.ru>
9. Селиванова, М.В. Технология хранения и переработки плодов и овощей: учебный практикум для студ. вузов, очной и заочной формы обучения аграрных вузов по направлению «Агрономия». – Ставрополь: Ставропольское издательство «Параграф», 2017. – 80 с.
10. Современные технологии хранения и переработки плодовоовощной продукции: научное издание. – М.: Росинформагротех, 2009. – 172 с.
11. Справочник технолога плодовоовощного производства: справочное пособие / Сост. М.Г. Куницына. – СПб.: ПРОФИ-ИНФОРМ, 2004. – 480 с.
12. Хоконова, М.Б., Абдулхаликов, Р.З. Современные способы хранения плодовоовощной продукции: учеб. пособие. – Нальчик: Принт Центр, 2016. – 124 с.
13. Хоконова, М.Б., Машуков, А.О. Изучение химического состава и продуктов окисления яблок в условиях регулируемой атмосферы // Известия Кабардино-Балкарского ГАУ. – 2020. – № 3(29). – С. 17-21.
14. Хоконова, М.Б., Машуков, А.О. Определение интенсивности дыхания плодов и овощей // Биология в сельском хозяйстве. – 2018. – № 3. – С. 16-19.
15. Хоконова, М.Б., Хоконов, А.Б. Оценка качественных показателей яблок для производства сидровых виноматериалов // Сельскохозяйственное земледользование и продовольственная безопасность: материалы VII Международной научно-практической конференции, посвященной памяти Заслуженному деятелю науки РФ, КБР, Республики Адыгея профессора Б.Х. Фиапшеву. – 2021. – С. 76-79.

References

1. Gusev, M.V., Mineeva, L.A. *Biochemistry of plant raw materials. textbook allowance. 4th ed., ster.* – M.: Academy, 2003. – 464 p.
2. Kolobov, S. V. *Commodity research and examination of fruits and vegetables: textbook. Manual, 2nd ed.* – M.: Dashkov i Ko, 2014. – 397 p.
3. Mukailov, M.D. *Respiratory gas exchange and metabolic products of grapes during its long-term storage / Winemaking and viticulture.* - 2002. - No. 6. - S. 38-40.
4. Mukailov, M.D., Magomedov, M.G., Makuev, G.A., Ramazanov, O.M. and others. *Technology of storage and processing of fruits and vegetables: textbook. allowance. - Makhachkala: DagGAU, 2007. - 293 p.*
5. Neverova, O.A., Gorelikova, G.A., Poznyakovsky, V.M. *Food biotechnology of products from raw materials of plant origin.* - Novosibirsk: Siberia. univ. publishing house, 2007. - 416 p.
6. Omarov, M.M., Khaitmazova, D.R., Istrigova, T.A. *Optimization of storage and processing of apples in the production of*

dietary compotes // Food industry. - 2017. - No. 10. - P. 43-45.

7. Rogozhin, V.V. *Biochemistry of agricultural products: textbook. allowance. - St. Petersburg: Giord, 2014. - 544 p.*

8. Romanova, E.V., Vvedensky, V.V. *Technology of storage and processing of crop products: textbook. allowance. - M.: Peoples' Friendship University of Russia, 2012. - 188 p. [Electronic resource]. Access mode: <http://biblioclub.ru>*

9. Selivanova, M.V. *Technology of storage and processing of fruits and vegetables: a training workshop for students. universities, full-time and part-time education of agricultural universities in the direction of "Agronomy". - Stavropol: Stavropol publishing house "Paragraph", 2017. - 80 p.*

10. *Modern technologies for storage and processing of fruits and vegetables: scientific publication. - M.: Rosinformagrotekh, 2009. - 172 p.*

11. *Handbook of fruit and vegetable production technologist: reference guide / Comp. M.G. Kunitsyn. - St. Petersburg: PROFI-INFORM, 2004. - 480 p.*

12. Khokonova, M.B., Abdulkhalikov, R.Z. *Modern methods of storage of fruits and vegetables: textbook. allowance. - Nalchik: Print Center, 2016. - 124 p.*

13. Khokonova, M.B., Mashukov, A.O. *Study of the chemical composition and oxidation products of apples in a controlled atmosphere // Proceedings of the Kabardino-Balkarian State Agrarian University. - 2020. - No. 3(29). - P. 17-21.*

14. Khokonova, M.B., Mashukov, A.O. *Determination of the intensity of respiration of fruits and vegetables // Biology in agriculture. - 2018. - No. 3. - P. 16-19.*

15. Khokonova, M.B., Khokonov, A.B. *Evaluation of the quality indicators of apples for the production of cider wine materials // Agricultural land use and food security: materials of the VII International scientific and practical conference dedicated to the memory of the Honored Scientist of the Russian Federation, KBR, the Republic of Adygea Professor B.Kh. Fiapshev. - 2021. - P. 76-79.*

10.52671/20790996_2023_2_181

УДК 634.1.:631.563

ОСТАТОЧНОЕ КОЛИЧЕСТВО ДИОКСИДА СЕРЫ В ЯГОДАХ ВИНОГРАДА ПРИ ХРАНЕНИИ В РЕГУЛИРУЕМОЙ ГАЗОВОЙ СРЕДЕ

ЮСУПОВ Г.Ю.¹, канд. с.-х. наук, начальник отдела науки и образования

ПАЩИКОВ М.П.², зав. отделом овощеводства, плодородства и виноградарства

¹Министерство сельского хозяйства и охраны окружающей среды Туркменистана

Туркменистан, г.Ашгабат

²Сельскохозяйственный научно-производственный центр Туркменского сельскохозяйственного института, Туркменистан, г.Ашгабат

THE RESIDUAL AMOUNT OF SULFUR DIOXIDE IN GRAPE BERRIES WHEN STORED IN A REGULATED GAS MEDIUM

YUSUPOV G.Yu.¹, Candidate of Agricultural Sciences, Head of the Department of Science and Education

PASHCHIKOV M.P.², Head. department of vegetable growing, fruit growing and viticulture

¹Ministry of Agriculture and Environmental Protection of Turkmenistan

Turkmenistan, Ashgabat

²Agricultural Research and Production Center of the Turkmen Agricultural Institute, Turkmenistan, Ashgabat

Аннотация. В статье приведены результаты исследований по изучению влияний доз и периодов обработок диоксидом серы на выход стандартной продукции и остаточного количества SO₂ в ягодах при хранении винограда в регулируемой газовой среде (РГС). В опытах использовали сорт винограда Тайфи розовый, выращенный в Прикопетдагской зоне Туркменистана.

Исследованиями установлено, что на выход стандартной продукции винограда при хранении в условиях РГС помимо срока хранения, существенное влияние оказывают дозы фумигации в периоды обработки газами диоксида серы. Согласно полученным данным к 220 дням хранения на варианте 1,5 г/м³ с периодами обработки 30 и 45 дней количество стандартных гроздей оказалось наибольшим, но в их ягодах остатки сернистого ангидрида были высокими – 30,72 и 26,42 мг/кг соответственно. По данному критерию, то есть по содержанию остаточного количества SO₂, лучшим оказался вариант с дозой 0,5 г/м³ при обработке через каждые 30 дней. Кроме того, полученные результаты также свидетельствуют, что оптимальные газовые соотношения способствуют растянуть периоды обработки газами сернистого ангидрида до 30 дней, и снижению его дозы до 0,5 г/м³, где к концу хранения в ягодах остатки сернистого ангидрида вообще не обнаружены.

Ключевые слова: виноград, хранение, регулируемая газовая среда, РГС, сернистый ангидрид, диоксид серы, SO₂, доза, периоды обработки, фумигация, выход стандартной продукции.

Abstract. The article presents the results of studies on the effects of doses and periods of sulfur dioxide treatments on the yield of standard products and the residual amount of SO_2 in berries when grapes are stored in a regulated gas medium (RGM). In the experiments, the Taifi pink grape variety grown in the Prikopetdag zone of Turkmenistan was used.

Studies have found that the yield of standard grape products when stored in the conditions of RGM, in addition to the shelf life, is significantly influenced by fumigation doses and periods of treatment with sulfur dioxide gases.

According to the data obtained, by 220 days of storage on the 1.5 g/m^3 variant with processing periods of 30 and 45 days, the number of standard bunches turned out to be the largest, but the sulfur dioxide residues in their berries were high – 30.72 and 26.42 mg/kg, respectively. According to this criterion, that is, according to the content of the residual amount of SO_2 , the best option was a dose of 0.5 g/m^3 when treated every 30 days. In addition, the obtained results also indicate that optimal gas ratios help to stretch the periods of treatment with sulfur dioxide gases up to 30 days and reduce its dose to 0.5 g/m^3 , where by the end of storage in berries, sulfur dioxide residues were not found at all.

Keywords: grapes, storage, regulated gas medium (RGM), sulfur dioxide, SO_2 , dose, treatment periods, fumigation, output of standard products

Введение

Круглогодичное обеспечение населения качественными плодовоовощными продуктами виноградом – важная народнохозяйственная задача каждой страны и потребность на них возрастает с каждым годом. Для своевременного решения этой проблемы ищутся различные пути и способы, например, увеличиваются виды и валовые сборы выращиваемых сельскохозяйственных культур, периодически обновляется их ассортимент, разрабатываются и внедряются в производство новые инновационные технологии консервирования. Кроме них, для равномерного и бесперебойного обеспечения населения этими продуктами в течение всего года, особенно осенью, зимой и весной возможно лишь при налаженной системе их длительного хранения в холодильных камерах. Учитывая важность этой проблемы, в нашей стране строятся крупные холодильные камеры для хранения плодовоовощной продукции и винограда, существующие обновляются более современными оборудованиями.

Почвенно-климатические условия Туркменистана позволяют выращивать виноградные сорта различного срока созревания. Считаю также необходимо отметить тот немаловажный факт, что, начиная со второй половины июня месяца созревают сверхранние сорта винограда, и потребление винограда без холодильного хранения продолжается до конца октября, отдельные годы даже до первой декады ноября [9, 10].

Научная значимость. Многие исследователи утверждают, что виноград – это ценный диетический продукт питания. В его ягодах содержатся большое количество легкоусвояемых сахаров, аминокислоты, органические кислоты, белковые, фенольные и пектиновые вещества, витамины, макро- и микроэлементы. Исходя из вышеперечисленных достоинств, виноградные ягоды употребляются в свежем и переработанном видах людьми разного возраста, также они используются при лечении различных видов болезней, как эффективное лечебное средство. В этой связи, бесперебойное обеспечение жителей каждой страны экологически чистыми продуктами питания приобретает важное народнохозяйственное значение [3,5].

Общеизвестно, что в процессе подготовки холодильных камер и длительного хранения винограда используется сернистый ангидрид или диоксид серы, обозначаемый химической формулой SO_2 , который получают путем сжигания молотой серы. Этот газ, обладая большой фумигирующей способностью, полностью уничтожает или замедляет жизнедеятельность микроорганизмов, предохраняет виноградные ягоды от микробиологической порчи, и соответственно способствует увеличению срока хранения с минимальными технологическими потерями [4, 7].

В настоящее время, помимо подготовительных мероприятий хранилищ, при закладке и в процессе всего периода хранения винограда в обычной газовой среде используются относительно высокая доза сернистого газа с периодичностью фумигации через каждые 7-10 дней хранения. По результатам проведенных исследований [4, 8], оптимальные газовые соотношения азота, кислорода и углекислого газа при хранении винограда в условиях регулируемой газовой среды позволяют не только продлить сроки хранения, а также способствуют уменьшению доз и периодов обработки диоксидом серы [1]. Поэтому для каждого помологического сорта винограда применительно месту и агротехнических условий выращивания необходимо разработать отдельные сопутствующие критерии. Как свидетельствуют данные проведенных исследований, несоблюдение температурного, влажностного и газового режимов, а также их частые перепады способствуют сокращению срока хранения винограда и увеличению потерь. Кроме того, при неправильной дозировке и частой обработке сернистым газом ягоды обесцвечиваются, особенно это ярко выражается на сортах с неокрашенными ягодами, появляется неприятный «сероводородный» привкус, соответственно, в свою очередь, это может привести к отрицательному воздействию на здоровье человека и снижению товарного качества [4, 5].

Цель исследования. Сразу после сбора и загрузки виноградных гроздей в холодильные камеры начинают протекать физиологические, биохимические и микробиологические процессы, которые существенно влияют на пищевое и товарное

качество хранившегося продукта. Для замедления указанных процессов, сокращения естественных потерь массы и порчи учеными и сопутствующими технологами изыскиваются различные пути его решения. Некоторые предлагают хранить при очень низких температурах (низкотемпературное замораживание), другие – закладывать на хранение наиболее лежких сортов винограда. Есть сторонники использования более эффективных антисептиков или хранить только в условиях регулируемой газовой среды (РГС).

Результаты научных работ свидетельствуют, что измененный газовый состав в хранилищах, то есть пониженное содержание кислорода и повышенная концентрация углекислого газа способствуют замедлению жизнедеятельности микроорганизмов и, следовательно, позволяют значительно сократить потери [1;3, 4, 10].

Общеизвестно, что технология хранения винограда включает меры борьбы с патогенными микроорганизмами. Для частичного подавления или замедления жизнедеятельности микроорганизмов, внесенных с полей и других источников, сразу после завершения загрузки виноградных гроздей в холодильные камеры и за весь период хранения

проводится фумигация газами сернистого ангидрида путем сжигания молотой серы или подачи этого газа из баллонов [7, 9]. В этой связи, мы проводили опыты с целью изучения остаточного количества диоксида серы в ягодах винограда, обработанными разными дозами указанного газа в РГС. Виноградные грозди хранили при различных соотношениях кислорода, двуокиси углерода и азота (таблица 1).

Материалы и методика проведенных исследований. В качестве объекта исследования использовали районированный в Туркменистане позднеспелый сорт винограда Тайфи розовый. Этот сорт посажен по схеме 4,0 х 2,0 м, выращен на светлых сероземных почвах Прикопетдагской зоны Туркменистана.

Сбор стандартных гроздей винограда проводили при сухой погоде и их укладывали в ящики весом 8,5-9,5 килограмм. В день сбора все образцы в ящиках доставили в хранилище и разместили в камеру предварительного охлаждения с температурой 10-15 °С и охлаждали в течение 48 часов, после чего их разместили в камеры с постоянной температурой 1-3 °С и раскладывали в подготовленные специальные двухслойные полиэтиленовые контейнеры.

Таблица 1 – Схема опыта

№ п/п	Газовые концентрации, %		
	CO ₂	O ₂	N ₂
1.	3	3	94
2.	5	3	92
3.	8	3	89
4.	3	5	92
5.	5	5	90
6.	8	5	87
7.	0	21	79 (контроль)

Выход на заданные газовые режимы и дальнейшая корректировка его состава осуществлялись с помощью компрессора и наполненными баллонами углекислотой и азотом. Заданные концентрации газовых режимов и динамику их изменения за весь период хранения наблюдали переносным лабораторным газоанализатором марки ГХП-100. В холодильных камерах виноградные грозди хранились в течение 220 дней.

Опыты по определению остаточного количества диоксида серы в ягодах винограда проводили на варианте с газовым режимом углекислоты и кислорода (CO₂:O₂)3:5%, который по конечным показателям оказался наиболее оптимальным. За весь период хранения опытные образцы обрабатывали газами сернистого ангидрида(SO₂) и соответствующие лабораторные исследования проводили согласно таблице 2.

Итоги проведенных исследований. Согласно Евразийскому стандарту ТР ТС 029/2021 максимально допустимый уровень консерванта

диоксида серы SO₂ во многих кондитерских изделиях составляет 50 мг/кг или мг/л, в случае превышения этого количества он может вызвать аллергические реакции или противопоказан при отдельных видах заболеваний людей [2].

Нами установлено, что на выход стандартной продукции и остаточное количество SO₂ при хранении винограда в условиях РГС существенное влияние оказывают дозы и периоды обработки газами сернистого ангидрида. При обработке виноградных гроздей указанными газами дозой 0,5 г/м³ через каждые 30, 45 и 60 дней к концу хранения выход стандартной продукции составил, соответственно, 97,8, 97,1 и 94,1%, но остатки SO₂ вообще не обнаружены. На варианте дозой SO₂ 1,0 г/м³ на таких же вышеуказанных периодах обработки к концу хранения количество стандартных ягод увеличивается, на вариантах через 30 и 45 дней фумигации обнаружены остатки в количестве 13,20 и 10,88 мг/кг соответственно. При 60 дней обработки выход стандартной продукции уменьшился до 96,7%, но следов SO₂ в мякоти ягод не выявлено, на 5,0 г/м³

при закладке и дальше без обработки количество товарных ягод уменьшилось, и к концу хранения в них испытуемые остатки серы отсутствовали.

На варианте 1,5 г/м³ доля стандартных гроздей к концу хранения оказалась наибольшей, то есть с увеличением дозы фумигации серой увеличиваются стандартные ягоды на периодах обработки через каждые 30 и 45 дней. Однако, в них остатки сернистого ангидрида были наибольшие – 30,72 и 26,42 мг/кг. Следует также особо отметить, тот факт, что в контрольном варианте – 5,0 при закладке, и в дальнейшем 1,0 г/м³ концентрация сернистого ангидрида составила 16,50 мг/кг.

Исследования проводились согласно

методическим указаниям по проведению исследований по хранению плодов, ягод и винограда» [6].

Самым лучшим оказался вариант с дозой обработки сернистым ангидридом 0,5 г/м³ с интервалом 30 дней, где выход стандартной продукции составил 97,8%. При этом к концу хранения, т. е. к 220 дням следы сернистого ангидрида вообще не обнаружены.

Выводы. Как свидетельствуют полученные результаты, регулируемая газовая среда позволила снизить дозу обработки сернистого ангидрида, и увеличить интервал фумигации.

Таблица 2 – Выход стандартной продукции и остаточное количество диоксида серы (SO₂) в ягодах винограда*

№ п/п	Варианты опыта		Выход стандартной продукции, %	Остаточное количество SO ₂ , мг/кг
	Дозы SO ₂ , г/м ₃	Периоды обработки, дни		
1	0,5	30	97,8	0
2	0,5	45	97,1	0
3	0,5	60	94,1	0
4	1,0	30	98,1	13,20
5	1,0	45	97,7	10,88
6	1,0	60	96,7	0
7	5,0 (при закладке)	без обработки	81,6	0
8	1,5	30	99,4	30,72
9	1,5	45	98,9	26,42
10	1,5	60	97,6	4,30
11	5,0 при закладке, в дальнейшем 1,0 (контроль)	7	87,2	16,50

*газовый режим CO₂:O₂- 3:5%

Выход на заданные газовые режимы и дальнейшая корректировка в оптимальных газовых режимах способствует снижению доз и периодов обработки сернистым ангидридом от 1 г/м³ до 0,5 г/м³ и увеличению интервала от 7 до 30 дней. При этом, к 220 дням хранения в ягодах винограда остатки

сернистого ангидрида вообще не обнаружены, что делает его как продукт, избавленный от наличия вредных веществ, следовательно, диетическим и экологически чистым продуктом питания для человека.

Список литературы

1. Гудковский, В.А., Лянова, Х.Х., Новобранова, Т.И., Тажибаев, Т.С. Прогрессивные методы хранения винограда. – Алма-Ата, 1980. – 54 с.
2. Демченко, Е.А. Анализ стандартов Евразийского экономического союза на кондитерские изделия // Техника и технология пищевых производств. – 2022. – Т. 52. – № 4 – С. 819-834.
3. Мукайлов, М. Д. Разработка элементов технологии длительного хранения комплексноустойчивых сортов винограда в регулируемой газовой среде: автореф. дисс... канд. с.-х. н. – Ялта, 1990. – 24 с.
4. Иванченко, В. И., Мукайлов, М. Д. Изменение технологических свойств винограда в процессе хранения // Виноградарство и виноделие СССР. – 1991. – №1. – С.40.
5. Коробкина, З. В. Прогрессивные методы хранения плодов и овощей. – Киев: Урожай, 1989. – 168 с.
6. Методические указания по проведению исследований по хранению плодов, ягод и винограда. – М., 1983. – 32 с.
7. Пашиков, М.П. Совадыджыда кукурт ангидридини уланмагун кадаларыны камиллешдирмек. Материалы Международной научной конференции. – Ашгабат, 2013-1. – 438-447с.
8. Стеле Р. Срок годности пищевых продуктов: расчет и испытание / Р. Стеле. – СПб.: Профессия, 2008. – 480 с.
9. Юсупов, Г. Ю., Юсупов, Х., Иванченко, В. И., Пашиков, М. П. Обработка винограда диоксидом серы. // Сельское хозяйство Туркменистана. – 1995. – №2.

10. Юсупов, Г.Ю., Пашчиков, М.П. Узуми сазланылган газ гариндылы совадыджыларда сакламак боюнча технологик гокудириджи. – Ашгабат, 2014. – 9 с.

References

1. Gudkovsky, V.A., Lyanova, Kh.Kh., Novobranova, T.I., Tazhibaev, T.S. *Progressive methods of grape storage*. - Alma-Ata, 1980. - 54 p.
2. Demchenko, E.A. *Analysis of the standards of the Eurasian Economic Union for confectionery products // Technique and technology of food production*. - 2022. - T. 52. - No. 4 - P. 819-834.
3. Mukailov, M. D. *Development of technology elements for long-term storage of complex-resistant grape varieties in a controlled gas environment: author. diss ... cand. With. -X. n.* - Yalta, 1990. - 24 p.
4. Ivanchenko, V. I., Mukailov, M. D. *Changes in the technological properties of grapes during storage // Viticulture and winemaking of the USSR*. - 1991. - No. 1. - P.40.
5. Korobkina, ZV *Progressive methods of storage of fruits and vegetables*. - Kyiv: Harvest, 1989. - 168 p.
6. *Methodical guidelines for research on the storage of fruits, berries and grapes*. - M., 1983. – 32 p.
7. Pashchikov, M.P. *Sovadydzyda kukurt anhydridini ulanmagun kadalaryny kamilleshdirmek. Materials of the International scientific conference*. – Ashgabat, 2013-1. - 438-447p.
8. Stele R. *Food shelf life: calculation and testing / R. Stele*. - St. Petersburg: Profession, 2008. - 480 p.
9. Yusupov, G. Yu., Yusupov, Kh., Ivanchenko, V. I., Pashchikov, M. P. *Treatment of grapes with sulfur dioxide. // Agriculture of Turkmenistan*. - 1995. - No. 2.
10. Yusupov, G.Yu., Pashchikov, M.P. *Uzumi sazlanlyan gas garyndyly sovadyjylarda saklamak boyuncha technologist gozukdiriji*. - Ashgabat, 2014. - 9 p.

ЭКОНОМИКА
(СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ)

10.52671/20790996_2023_2_186

УДК 331.101.5

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ СОВРЕМЕННОГО ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО КАПИТАЛА В АПК

ХАНМАГОМЕДОВ С.Г., д-р экон. наук, профессор
КУДАЕВА Б.Ш., старший преподаватель
ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, г. Махачкала

*FEATURES OF THE FORMATION OF MODERN HUMAN CAPITAL IN THE
AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX*

*KHANMAGOMEDOV S.G., Doctor of Economics, Professor
KUDAEVA B.SH., Senior lecturer
FSBEI HE Dagestan GAU, Makhachkala*

Аннотация. Приводятся оценки стремительно и непредсказуемо меняющейся ситуации в макроэкономической среде, ее характерные признаки, важности выхода на новую модель. Аргументируется роль активного освоения высокотехнологичных форм агропромышленного производства, формирования адекватного требованиям науки и практики интеллектуального человеческого капитала в устойчивом функционировании АПК.

Ключевые слова: макроэкономика, человеческий капитал, инновационные технологии, компетенции, инфраструктура, стратегические ориентиры, импортозамещение.

Abstract. Estimates of the rapidly and unpredictably changing situation of the macroeconomic environment, its characteristic features, and the importance of entering a new model are given. The role of active development of high-tech forms of agro-industrial production, the formation of intellectual human capital adequate to the requirements of science and practice in the sustainable functioning of the agro-industrial complex is argued.

Keywords: macroeconomics, human capital, innovative technologies, competencies, infrastructure, strategic guidelines, import substitution.

Условия турбулентной обстановки: сложная геополитическая ситуация, усиленное санкционное давление на Россию, стремительно меняющаяся макроэкономическая среда, неадекватно перестраивающаяся сложившейся ситуации цепочка товародвижения и т.д. обуславливают необходимость активизации процессов поиска и реализации внутренних резервов снижения технологичной и продовольственной (по отдельным группам продукции) импортозависимости страны [1,3,12,17].

Оценивая возникшие сложности в развитии национальной экономики страны, Президент Российской Федерации В.В. Путин в своем Послании Федеральному Собранию РФ (21 февраля 2023г.) отметил жизненную необходимость изменения структуры отечественной экономики и вывести ее на новые рубежи. Он говорил: «Мы фактически вышли на новый цикл роста экономики. По оценкам специалистов, его модель, структура обретают качественно иной характер. На первый план выходят новые и перспективные глобальные рынки, включая АТР (Азиатско-Тихоокеанский регион), наш

собственный внутренний рынок, научная, технологическая, кадровая база: не поставки сырья за рубеж, а производство товаров с высокой добавленной стоимостью. Это позволит раскрыть громадный потенциал России во всех сферах и областях» [1].

В программе «Цифровая экономика Российской Федерации», принятой в июле 2017г., предусматриваются преимущественное развитие (на период до 2024г.) в направлениях: государственное управление; умный город; здравоохранение; нормативное регулирование; цифровая инфраструктура; технологические заделы; кадры и образование; информационная безопасность.

Практическая реализация таких направлений этой программы, как кадры и образование, цифровая инфраструктура – являются одним из важнейших (по оценкам экспертов) факторов повышения конкурентоспособности товаропроизводителей, и в целом отечественной экономики, роста благосостояния населения страны [5,6,7,18].

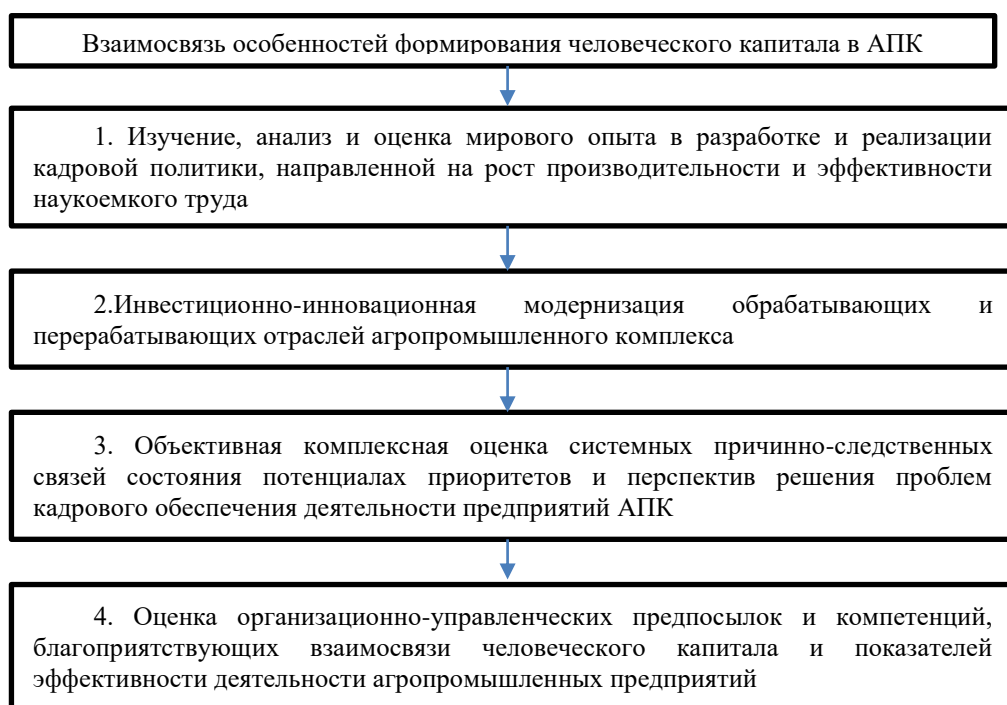


Рисунок 1 - Схема процессов оценки связи особенностей формирования человеческого капитала в АПК (авторский вариант)

Новая (обновленная в сентябре 2022г.) стратегия развития агропромышленного комплекса Российской Федерации до 2030 года, среди других целей выделена трансформация АПК, как важнейший аспект развития ИТ-технологий в аграрном секторе национальной экономики страны [3,14].

Функционирование высокотехнологических предприятий АПК, как вектор дальнейшего устойчивого их развития, обуславливает специфические особенности формирования интеллектуального человеческого капитала. Логическая последовательность взаимосвязи отражения особенностей формирования человеческого капитала в предприятиях АПК приведена в рисунке 1.

Перспективные стратегические ориентиры наукоемкого развития АПК актуализируют основную цель – переход его подотраслей (предприятий) на инновационную основу функционирования, рост темпов производства (воспроизводства) конкурентоспособной агропромышленной продукции и ее экономической эффективности, обеспечение импортозамещения и продовольственной безопасности (по нормативам Доктрины) страны [3,9,13,16].

Для достижения этой цели предстоит решение комплекса задач, в числе которых формирование:

- современной инновационной и информационной системы подготовки (переподготовки) и повышения квалификации кадров;
- рынка передовых агротехнологий и информационных цифровых систем;

- многоуровневой системы инновационной интеграции и наукоемкой отраслевой кластеризации в агропромышленной сфере;

- нормативно достаточной обеспеченности и модернизации материально-технической базы предприятий АПК;

- достойных времени социальной инфраструктуры на селе и форм стимулирования качества высококвалифицированного труда потенциала работников;

- практических аспектов по повышению качества использования персонала работников, улучшению организационных условий для освоения ими новых профессиональных и должностных компетенций и др. [10,11,13].

Необходимым условием деятельности предприятий АПК по реализации приведенных задач является выявление и нивелирование влияния системных причин отраслевой стагнации (кризиса, застоя) на особенности формирования высококвалифицированного человеческого капитала. К системным причинам можно отнести:

- дефицит квалифицированных кадров по приоритетным специальностям, вызванный снижением (низкой) престижности профессий агропромышленного производства и высокой миграцией (оттоком) перспективной сельской молодежи;

- низкие возможности и перспективы профессионального развития и должностного роста работников;

- отставание производительности труда

работников от средних по предприятиям других отраслей народного хозяйства, отсутствие активных механизмов мотивации качественного труда;

- слабое использование управленческих инструментов по нематериальным формам стимулирования работников (гибкие графики работы, дистанционная профессиональная занятость, повышение квалификации и т.д.);

- ограничение организационных и финансовых предпосылок для адекватного использования современных управленческих компетенций по ускорению процессов совершенствования интеллектуального человеческого капитала, как ключевого фактора успеха в функциональной деятельности предприятия (персонал, производство, финансы, бизнес-процессы и т.д.) [7,15,16].

К системным причинам (сложностям) перехода предприятий АПК в целом на новый технологический уклад развития и важности активизации человеческого капитала в аграрной сфере следует еще учитывать и региональные особенности причин и угроз, сдерживающих динамично эффективное функционирование агропромышленного производства. Для примера в Республике Дагестан к таким особенностям можно отнести:

- глубокая дифференциация сельских районов и городов по уровню социально-экономического развития, имущественное расслоение их населения, и, как следствие: высокая сельская безработица и миграция (внутренняя и за пределами Дагестана) наиболее талантливой и активной части сельского населения (молодежи и квалифицированных работников);

- неадекватное распределение общественной собственности, развитие теневой экономики и вывод из хозяйственно-воспроизводительного оборота накоплений в собственную коммерческую и развлекательную деятельность;

- низкая профессиональная компетентность и деловая организационно-правленческая активность институциональных структур (региональных и муниципальных) в специфике современного развития агропромышленного комплекса по проблемам рационального распоряжения природно-земельными,

трудовыми и финансово-бюджетными ресурсами, внебюджетными фондами и инвестиционными потоками, передовыми информационными (цифровыми) и агротехническими технологиями и др. [6,11,15].

АПК Республики Дагестан, несмотря на хронически преследующие проблемы, показывает устойчиво положительную динамику в агропромышленном производстве и переходе на интенсивные и наукоемкие технологии. В республике создаются высокотехнологичные площадки по развитию органического земледелия, центры подготовки (переподготовки) кадров, точки роста интеллектуальной и информационной грамотности работников, а также достойная социально-инженерная инфраструктура на сельских территориях.

Ныне весьма актуальны и предложения Президента В.В. Путина, приведенные в Послании Федеральному Собранию РФ (февраль 2023г.): «С учетом масштабных задач, стоящих перед страной, мы должны серьезно обновить подходы к системе подготовки кадров, к научно-технологической политике [1]. Предлагается: вернуться к традиционной для нашей страны базовой подготовке специалистов с высшим образованием; при дополнительной потребности в профессиональной подготовке (узкая специализация) образование продолжить в магистратуре; выделение аспирантуры в отдельный уровень профессионального образования для подготовки кадров научной и преподавательской деятельности.

Как обобщение – эксперты обоснованно аргументируют и подчеркивают важность (первостепенность) фактора использования нематериальных (нефинансовых) активов в качестве критерия более эффективного синергического взаимодействия интеллектуального и инновационного капиталов, когда адекватно возрастает роль воспроизводства профессиональных знаний, умений и навыков работников для устойчивого роста эффективности наукоемкого труда, и обеспечения предприятиями АПК получения высокой добавленной стоимости.

Список литературы

1. Послание Президента Федеральному Собранию РФ от 21 февраля 2023 г. // Дагестанская правда. – 2023. – №41-42.
2. Государственная программа комплексного развития сельских территорий на период до 2025 года [Электронный ресурс].
3. Стратегия развития агропромышленного комплекса Российской Федерации до 2030 года [Электронный ресурс].
4. Алетдинова, А. Формирование требований к критическим компетенциям работников аграрного сектора // АПК: экономика, управление. – 2019. – №3. – С. 86-92.
5. Бурда, А.Г. Перспективы организации центра искусственного интеллекта, моделирования и цифровизации АПК. – Краснодар, Кубанский ГАУ, 2020. – С. 297-300.
6. В Дагестане ускорят темпы цифровизации агропромышленного комплекса [Электронный ресурс].
7. Гиоргашвили, В.С. Анализ и прогнозирование для рынков труда на основе онлайн-данных [Электронный ресурс].
8. Инновационное развитие АПК: экономические проблемы и перспективы. – Краснодар, Кубанский ГАУ. – 2020. – 67с.
9. Липченко, Е.А. Продовольственная безопасность в условиях структурных трансформаций продовольственной сферы экономики // АПК: экономика, управление. – 2020. – №9. – С. 4-10.
10. Монахов, С.В. Трансфер технологий и инновационная активность национальной экономики: теоретические аспекты взаимосвязи и взаимозависимости [Электронный ресурс].

11. Россия 2025: от кадров к талантам [Электронный ресурс].
12. Савченко, Е. Концептуальные аспекты формирования будущего образа аграрной России // АПК: экономика, управление. – 2021. - №7. -С. 3-7.
13. Санникова, С.В. Компетентностная модель специалистов в системе профессиональной подготовки // Образование. Педагогические науки. – 2012. -№4(263). – С. 65-69.
14. Смагин, А. Интеграция цифровой экономики в сельское хозяйство: международный опыт и его применение в Российской Федерации // Экономика сельского хозяйства России – 2018. – №6. -С. 92-97.
15. Тioфеева, А.Ю. Построение опережающих индикаторов рынка труда на основе онлайн-данных // Цифровая экономика и Индустрия 4.0: новые вызовы [Электронный ресурс].
16. Третьякова, Л.А. Человеческий капитал высокотехнологичных предприятий агропромышленного комплекса // Аграрная Россия. – 2019. – №6. – С. 42-48.
17. Ушачев, И. Долгосрочная аграрная политика России: вызовы и стратегические приоритеты // АПК: экономика, управление. – 2021. – №1. – С. 3-14.
18. Шарипов, С.А. Развитие агропромышленного комплекса в условиях цифровой экономики // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2019. – №6. – С. 33-39.

References

1. *Message of the President to the Federal Assembly of the Russian Federation of February 21, 2023 // Dagestanskaya Pravda. - 2023. - No. 41-42.*
2. *State program for the integrated development of rural areas for the period up to 2025 [Electronic resource].*
3. *Strategy for the development of the agro-industrial complex of the Russian Federation until 2030 [Electronic resource].*
4. *Aletdinova, A. Formation of requirements for critical competencies for workers in the agricultural sector // APK: economics, management. - 2019. - No. 3. - P. 86-92.*
5. *Burda, A.G. Prospects for organizing a center for artificial intelligence, modeling and digitalization of the agro-industrial complex. - Krasnodar, Kuban State Agrarian University, 2020. - P. 297-300.*
6. *In Dagestan, the pace of digitalization of the agro-industrial complex will be accelerated [Electronic resource].*
7. *Giorgashvili, V.S. Analysis and forecasting for labor markets based on online data [Electronic resource].*
8. *Innovative development of the agro-industrial complex: economic problems and prospects. - Krasnodar, Kuban State Agrarian University. – 2020. -67p.*
9. *Lipchenko, E.A. Food security in the context of structural transformations of the food sector of the economy // APK: economics, management. - 2020. - No. 9. - P. 4-10.*
10. *Monakhov, S.V. Transfer of technologies and innovative activity of the national economy: theoretical aspects of interconnection and interdependence [Electronic resource].*
11. *Russia 2025: from personnel to talents [Electronic resource].*
12. *Savchenko, E. Conceptual aspects of the formation of the future image of agrarian Russia // APK: economics, management. - 2021. - No. 7. -WITH. 3-7.*
13. *Sannikova, S.V. Competence model of specialists in the system of vocational training // Education. Pedagogical Sciences. - 2012. - No. 4 (263). - P. 65-69.*
14. *Smagin, A. Integration of the digital economy in agriculture: international experience and its application in the Russian Federation // Agricultural Economics of Russia - 2018. - No. 6. -WITH. 92-97.*
15. *Tiofeeva A.Yu. Building leading indicators of the labor market based on online data // Digital Economy and Industry 4.0: new challenges [Electronic resource].*
16. *Tretyakova, L.A. Human capital of high-tech enterprises of the agro-industrial complex // Agrarian Russia. - 2019. - No. 6. - P. 42-48.*
17. *Ushachev, I. Long-term agrarian policy in Russia: challenges and strategic priorities // APK: economics, management. - 2021. - No. 1. - P. 3-14.*
18. *Sharipov, S.A. Development of the agro-industrial complex in the conditions of the digital economy // Economics of agricultural and processing enterprises. - 2019. - No. 6. - P. 33-39.*

10.52671/20790996_2023_2_189

УДК 338.43

СТРАТЕГИЧЕСКИЕ ПРОГРАММЫ И МЕХАНИЗМЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ РЕСУРСНОГО ПОТЕНЦИАЛА АПК: ОСОБЕННОСТИ, ВЫЗОВЫ, ПРИОРИТЕТЫ

**ХАНМАГОМЕДОВ С.Г., д-р экон. наук, профессор
ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, г. Махачкала**

STRATEGIC PROGRAMS AND MECHANISMS FOR REGULATING THE RESOURCE POTENTIAL OF THE AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX: FEATURES, CHALLENGES, PRIORITIES

**KHANMAGOMEDOV S.G., Doctor of Economics, Professor
Dagestan GAU, Makhachkala**

Аннотация. Исследованы и обобщены экспертные оценки, актуализированы механизмы и инструменты реализации стратегических направлений по обеспечению государственного суверенитета, экономической и продовольственной безопасности, устойчивого развития АПК. Аргументирована роль инвестиционной привлекательности предприятий АПК в формировании их ресурсного потенциала. Приведены подходы к регулированию региональных агропроизводств и агроэкономики, их особенности и приоритеты принятия управленческих решений.

Ключевые слова: стратегия, программы, инвестиции, инновации, ресурсы, потенциал, суверенитет, безопасность, экспертиза, технологии.

Annotation. Expert assessments are researched and summarized, mechanisms and tools for the implementation of strategic directions for ensuring state sovereignty, economic and food security, and sustainable development of the agro-industrial complex are updated. The role of the investment attractiveness of agricultural enterprises in the formation of their resource potential is argued. Approaches to the regulation of regional agricultural production and agro-economics, their features and priorities of managerial decision-making are given.

Keywords: strategy, programs, investments, innovations, resources, potential, sovereignty, security, expertise, technologies.

Введение. Действующие в настоящее время такие масштабные программы как «Стратегия национальной безопасности России», «Стратегия экономической безопасности России» и обновленная (2022г.) «Стратегия развития агропромышленного комплекса России на период до 2030 года», обуславливают синергическую необходимость выработки адекватно скоординированных целей и задач обеспечения государственного суверенитета и продовольственной безопасности страны [1,2,10,17].

Результаты исследования. В практике определения рейтинга государственного суверенитета двадцатки (20) стран с ведущей экономикой в мире (с 2013г.) принято учитывать показатели: правовой,

военный, долговой, энергетический, экономический, культурный, религиозный, информационный, суверенитет внешней политики, системы здравоохранения, системы образования [10].

Это означает, что в деле укрепления государственного продовольственного суверенитета особое место отводится показателям (механизмам, рычагам и инструментам) управления обществом (в т.ч. его аграрным сегментом), как: организационно-концептуальные, общекультурные, информационные, финансово-экономические, силовые, политико-правовые и дипломатические институты (табл. 1) [3,10,11].

Таблица 1 - Общие механизмы и инструменты суверенности управления деятельностью государства

Механизмы и инструменты	Основные характеристики степени суверенности государства
Организационно-концептуальные	Концептуальность власти: универсальная компетентность и авторитетность, адекватная времени организационная структура управления. Функционирование перспективной стратегии (законы, программы, проекты, концепции). Кадровая политика и высокотехнологическая научная среда.
Общекультурные	Аспекты культурного суверенитета, как положение государственного языка, уровень культуры воспитания (мораль, этика, нравственность). Состояние образования и образованности, здравоохранения, культуры, искусства, духовных ценностей, роли интеллигенции.
Финансово-экономические	Состояние социально-экономической системы: макро- и микроэкономика, кредиты и налоги, технологическое развитие, долговые обязательства, энергетический суверенитет, бизнес-среда, предпринимательская деятельность.
Информационные	Состояние составляющих информационного развития (политики): расстановка медиасредств, интернет- и киберсреда, цифровизация, свобода слова и доступность информации, адекватная реклама.
Силовые компоненты	Степень консолидации, особенности и готовности силовых структур: военная подготовка, морально-политическое состояние населения (патриотизм), техническая оснащенность, кибервозможности, высокоточные и ядерные компоненты вооружения.
Политико-правовые и дипломатические	Формы организации власти и права: представительность, партийное и избирательное право, законотворчество и общественная экспертиза, судебная и юридическая практика, внешнеполитическая дипломатия.

Авторская обработка экспертных материалов

По исследованным экспертным материалам (табл. 1) заметно, что среди указанных показателей нет, на наш взгляд, очень важного индикатора стабильности и безопасности государства «продовольственная самодостаточность» страны, что весьма актуально для России с ее богатым ресурсным потенциалом в развитии аграрной сферы. Для примера, в России за 2021г. объемы импорта мяса и мясопродуктов, молока и молокопродуктов составили соответственно 465 тыс. тонн и 345 тыс. тонн (при 498 и 412 тыс. тонн в 2020г.), картофеля – 546 тыс. тонн и т.д., то есть еще не достигнут полноценный (по нормам Доктрины продовольственной безопасности) государственный продовольственный суверенитет. На это указывают и экспертные оценки Фонда содействия общественной дипломатии [4,7,10,15].

В обновленной Стратегии развития агропромышленного комплекса России до 2030 года для обеспечения продовольственной безопасности государства определены цели и рычаги, основные их которых:

- повышение научно-технического и технологического уровня сферы агропромышленного производства (развитие средств производства, техники, технологий, семеноводства, переработки, селекции и генетики);

- увеличение физического объема инвестиций в

АПК (рост инвестиционной привлекательности, формирование современного ресурсного потенциала);

- эффективное вовлечение в оборот земель сельскохозяйственного назначения (ввести до 13 млн. га дополнительных земель в сельхозоборот, повышение почвенного плодородия и землеотдачи, мелиорация);

- сохранение доли сельского населения в общей численности населения страны (трудозанятость, стимулирование труда, регулирование процессов: демографии, кадрового обеспечения, миграции);

- цифровая трансформация производственной и управленческой деятельности в АПК (сбор, обработки и хранения данных, подготовка и переподготовка кадров по высокотехнологичным и научным направлениям, принятие оперативных и качественных управленческих решений);

- увеличение объемов экспорта маргинально эффективной агропродовольственной продукции и сырья, произведенной добавленной стоимости в предприятиях и подотраслях АПК и др. [5,6,9,14].

Среди приведенных целей и рычагов возможного воздействия на продовольственный суверенитет и безопасность государства, можно выделить особую роль инвестиций (их потенциала) в устойчивом развитии АПК страны и, в частности, субъектов СКФО (табл. 2,3).

Таблица 2 - Инвестиции в основной капитал сельхозформирований субъектов (в текущих ценах, млн. руб.)

Субъекты	2014	2015	2020	2020г. в % к 2014г.
Российская Федерация (РФ), всего	296782	296036	450400	151,8
Северо-Кавказский ФО (СКФО), всего	15362	15367	23500	153,0
в % к РФ	5,18	5,19	5,22	+ 0,04
в т.ч.: Республика Дагестан	1044	397	2300	220,3
в % к СКФО	6,80	2,53	9,79	+ 29,9
Республика Ингушетия	326	88,2	-	-
Кабардино-Балкарская Республика	2634	2367	600	23,0
Республика Северная Осетия	6,5	-	2,6	40,0
Карачаево-Черкесская Республика	173	322	300	173,4
Чеченская Республика	240	221	1400	в 5,8р.
Ставропольский край	10939	11972	18200	166,4
в % к СКФО	71,21	77,91	77,45	+ 6,24

Источник: Сборник МСХ «Агропромышленный комплекс России» (авторская обработка)

Из данных таблицы 2 видно, что в 2020г. по сравнению с 2014г. (год введения санкций) несмотря на многочисленные антироссийские санкционные угрозы, наблюдается рост инвестиций в основной капитал сельскохозяйственных предприятий в целом по РФ – на 51,8%, СКФО – на 53,0% и по сравнительно крупным регионам ФО: Ставропольскому краю – на 66,4%; Республика Дагестан – на 120,3%; Чеченской Республике – в 5,8 раза.

Вместе с тем, по электронным данным РАЭКС – Аналитика (табл. 3), доля инвестиционного потенциала регионов СКФО крайне низкая в РФ. По рангам основных составляющих потенциала (производственный, инновационный) они (регионы) преобладающе занимают последние места в стране. Не лучшее рейтинговое положение исследуемых субъектов по инвестиционным рискам (например, по их финансовым и криминальным составляющим) [12].

Таблица 3 - Ранги по инвестиционному потенциалу и инвестиционным рискам субъектов СКФО (2020г.)

Субъекты	Инвестиционный потенциал (место)			Инвестиционные риски (место)		
	доля в РФ, %	по основным составляющим		среднее в РФ	по основным составляющим	
		производственный	инновационный		финансовый	криминальный
Ставропольский край	1,08	27	34	30	35	50
Республика Дагестан	0,96	55	45	84	82	85
Чеченская Республика	0,53	74	74	82	84	74
Кабардино-Балкарская Республика	0,49	75	68	81	80	84
Республика Северная Осетия	0,52	78	71	80	78	83
Карачаево-Черкесская Республика	0,37	79	77	76	79	81
Республика Ингушетия	0,36	84	82	85	85	41

Источник: РАЭКС – Аналитика (авторская обработка)

Аналитическая оценка совместного воздействия показателей по инвестиционному потенциалу и инвестиционным рискам (табл. 3), приводит к условному делению субъектов СКФО на группы:

- с пониженным потенциалом и умеренным риском:

Ставропольский край;

- с незначительным потенциалом и высоким рискам:

Кабардино-Балкарская Республика,
Карачаево-Черкесская Республика,
Республика Северная Осетия-Алания,
Чеченская Республика;

- с низким потенциалом и экстремальным риском:

Республика Дагестан,
Республика Ингушетия.

Учитывая то положение, что субъекты СКФО в основном являются с аграрно направленной экономической, озабоченный интерес представляют материалы (данные 2021г.) агентства «Эксперт РА». Так, по инвестиционной привлекательности среди других субъектов РФ, они входят в группы с недостаточными возможностями:

- умеренного уровня привлекательности:

Кабардино-Балкарская Республика,
Республика Северная Осетия-Алания;

- умеренно низкого уровня:

Ставропольский край,
Республика Ингушетия;

- низкого уровня:

Республика Дагестан,
Чеченская Республика,
Карачаево-Черкесская Республика.

Кроме того, в числе отстающих десятков регионов РФ по интегральной оценке, наличия ресурсов (потенциала) оказались (расположились):

- по социальной направленности ресурсов:

Карачаево-Черкесская Республика,
Республика Дагестан,
Ставропольский край,
Республика Северная Осетия-Алания,
Республика Ингушетия;

- по экономической направленности:

Республика Северная Осетия-Алания,
Республика Ингушетия;

- по финансовым ресурсам:

Чеченская Республика,
Республика Северная Осетия-Алания,
Республика Ингушетия,
Кабардино-Балкарская Республика;

- по инфраструктурным бюджетным кредитам:
Республика Дагестан,
Республика Ингушетия;
- по состоянию окружающей природной среды:
Республика Дагестан,
Республика Северная Осетия-Алания.

Эксперты небезосновательно аргументируют, что инвестиционное инновационное развитие российского сельского хозяйства характеризуется еще целым рядом негативных особенностей:

- низкая технологическая модернизация;
- отсутствие четкой концепции развития инвестиционно-инновационной деятельности в АПК;
- рост аграрного предпринимательства в целом носит экстенсивный характер;
- внедрение инновационных технологий носит точечный характер и она направлено в основном на

модернизацию материально-технической базы;

- недостаточная финансовая поддержка аграрного сектора со стороны государства и др., которые выступают важнейшими факторами, существенно ограничивающими масштабы инноваций и привлекательность АПК для инвестирования [6,14,16].

Видение роли, направлений и механизмов регулирования (обеспечения) роста региональной аграрной экономики на новой инвестиционно-инновационной основе представлено в таблице 4.

Таблица 4 - Направления и механизмы регулирования агропромышленного сектора региональной экономики

Направления и механизмы регулирования	Основные подходы к регулированию
Стратегические цели	<ul style="list-style-type: none"> • Создание современных ресурсно-технологических условий отечественным сельхозтоваропроизводителям и перерабатывающим предприятиям • Обеспечение продовольственной безопасности на основе высокоэффективного производства конкурентной агропродукции • Сохранение сельского уклада жизни, повышение занятости населения, улучшение социальных и инженерных проблем на сельских территориях
Задачи и принципы	<ul style="list-style-type: none"> • Комплексное и устойчивое развитие отраслей производства и переработки агропродукции • Обеспечение качественными и доступными продуктами питания собственного производства • Развитие современной производственной инфраструктуры на основе роста инвестиций и инновационного потенциала в аграрно-промышленной сфере • Повышение активности предпринимательской деятельности в АПК, обеспечение доступности и справедливости господдержки, соблюдение равноправности и конкуренции на региональных и межрегиональных аграрных рынках
Направления и инструменты	<ul style="list-style-type: none"> • Защита интересов отечественных сельхозтоваропроизводителей на основе рационального использования экономических, правовых, административных и информационных инструментов • Достаточное финансирование развития современного аграрного образования и науки, повышения квалификации работников образовательных учреждений • Подготовка и переподготовка инновационно-ориентированных кадров для аграрной сферы
Ресурсный потенциал	<ul style="list-style-type: none"> • Полное и эффективное использование земельных, трудовых, материально-технических, финансовых и информационных ресурсов сельскохозяйственных формирований и предприятий промышленной переработки сырья

	<ul style="list-style-type: none"> • Дифференциация агропромышленного производства с учетом зональных особенностей и диверсификация аграрной экономики в целях лучшего использования ресурсного потенциала и конкурентных условий региона
Проектные результаты	<ul style="list-style-type: none"> • Самообеспечение региона в основных продуктах питания с учетом требований (положений) Доктрины продовольственной безопасности страны • Устойчивое развитие современных технологий, производственной и информационной инфраструктуры в отраслях регионального АПК • Создание высокотехнологичных конкурентоспособных сельскохозяйственных и перерабатывающих организаций, преимущественно на основе агрокластерной интеграции

Аналитическое обобщение экспертных оценок (авторская обработка)

Выводы. Эффективное освоение приведенных направлений и механизмов регулирования региональных аграрных экономик страны, обуславливает активизацию факторов и процессов защиты государственного продовольственного суверенитета и его экономической безопасности. Для их успешной реализации, дополнительно предстоит осуществить:

- мониторинг, анализ и экспертиза всех факторов и рычагов, влияющих на национальный (общий) суверенитет, выработка новых подходов для проведения глубокой и компетентной суверенной экспертизы развития отраслей производства и их научно-технологического обеспечения;
- развитие самодостаточной модернизированной экономики АПК на основе прорыва в новый (высший) технологический уклад, содействия активизации инновационных инициатив и делового отечественного предпринимательства;
- оперативно – упреждающее и адекватное

регулирование на антироссийские санкции, глобальные вызовы и угрозы, продвижение агропромышленных интересов страны в международных отношениях;

- перестраивание логистической цепочки товародвижения, активный поиск внутренних резервов для снижения импортозависимости, повышения продовольственной безопасности и суверенности государства;

- усиление вектора направленности СМИ на созидательный, позитивный, оздоровительный и мобилизационный характер подачи информации;

- рост инвестиций и эффективного трансфера технологий в АПК посредством применения инструментов цифровой экономики, способствующих взаимодействию науки и аграрного предпринимательства, повышению инновационной активности и технологической безопасности страны, ее регионов.

Список литературы

1. Стратегия экономической безопасности России на период до 2030 года [Электронный ресурс].
2. Стратегия развития агропромышленного комплекса России до 2030 года [Электронный ресурс].
3. Алтухов А.И. Парадигма продовольственной безопасности России/-М.:Фонд «Кадровый резерв», 2019.- 685с.
4. Батов Г. Состояние импортозамещения в макрорегионе и факторы его обеспечения//АПК: экономика, управление – 2020.-№4.-с. 24-32.
5. Богачев А.И. Инновационная деятельность в сельском хозяйстве России: Современные тенденции и вызовы//Вестник НГИЭИ. -2019.-№5.-с. 95-106.
6. Бондаренко Л.В. Программно-целевой подход к развитию сельских территорий//АПК: экономика, управление. – 2020. -№2.-47-62.
7. Латышева З.И. Регулирование импорта как фактор обеспечения продовольственной безопасности//Международный сельскохозяйственный журнал- 2021-№5.-с. 36-40.
8. Липченко Е.А. Продовольственная безопасность в условиях структурных трансформаций продовольственной сферы экономики//АПК: экономика, управление. -2020-№9.-с. 4-10.
9. Маслова В. Повышение конкурентоспособности отечественной агропродовольственной продукции и развитие цифровой экономики в АПК//АПК: экономика, управление. -№8.-2018.-с. 4-11.
10. Небренчин С.М. Актуальные проблемы обеспечения национального суверенитета России//Экономист. - 2018.-№2.-с. 50-59.
11. Петриков А.В., Политика сельского развития в России: направления и механизмы//Никоновские чтения. - 2019.- №24.-с. 1-10.
12. РАЭКС – Аналитика [Электронный ресурс].
13. Савченко Е. Концептуальные аспекты формирования будущего образа аграрной России//АПК: экономика, управление -2021.-№7.-с. 3-7.

14. Трубилин А.И. Теория, методология и результаты обоснования направлений инновационного развития агроэкономики. –Краснодар: КубГАУ, 2018.-310с.

15. Ушачев И. и др. Долгосрочная аграрная политика России: вызовы и стратегические приоритеты//АПК: экономика, управление. -2021.-№1-с. 3-14.

16. Ханмагомедов С.Г. К стратегии государственного управления пространственно-экономически преобразованиями в аграрной сфере регионов//Известия Дагестанского ГАУ- 2021.-с. 82-89.

17. Ханмагомедов С.Г., Улчибекова Н.А. Инвестиции и технологическое развитие АПК: потенциал, риски//Сборник X Международной н.-п. конференции «Реализация приоритетных программ развития АПК».- Нальчик, КБГАУ.- 2022.-с.367-371.

References

1. *The strategy of economic security of Russia for the period up to 2030 [Electronic resource].*

2. *Strategy for the development of the agro-industrial complex of Russia until 2030 [Electronic resource].*

3. Altukhov A.I. *The paradigm of food security in Russia/-M.:The Personnel Reserve Fund 2019.-685s.*

4. Batov G. *The state of import substitution in the macroregion and the factors of its provision//Agro-industrial complex: economics, management - 2020.-No. 4-pp. 24-32.*

5. Bogachev A.I. *Innovative activity in agriculture of Russia: Current trends and challenges//Bulletin of the NGIEI. - 2019.-No.5.-pp. 95-106.*

6. Bondarenko L.V. *Program-target approach to rural development/L.V. Bondarenko//Agro-industrial complex: Economics, management. – 2020. -№2.-47-62.*

7. Latysheva Z.I. *Import regulation as a factor of ensuring food security//International Agricultural Journal- 2021-No. 5.-pp. 36-40.*

8. Lipchenko E.A. *Food security in the context of structural transformations of the food sector of the economy//Agro-industrial complex: economics, management. -2020-No. 9.-pp. 4-10.*

9. Maslova V. *Improving the competitiveness of domestic agri-food products and the development of the digital economy in the agro-industrial complex//Agro-industrial complex: Economics management. - No.8.-2018.-pp. 4-11.*

10. Nebrenchin S.M. *Actual problems of ensuring the national sovereignty of Russia//Economist. -2018.-No.2.-pp. 50-59.*

11. Petrikov A.V., *Rural development policy in Russia: directions and mechanisms//Nikon readings. -2019.- No. 24.-pp. 1-10.*

12. RAEX – Analytics [Electronic resource].

13. Savchenko E. *Conceptual aspects of the formation of the future image of agrarian Russia//Agro-industrial complex: economics, management - 2021.-No.7.-pp. 3-7.*

14. Trubilin A.I. *Theory, methodology and results of substantiation of directions of innovative development of agro-economics. –Krasnodar: KubGAU 2018.-310s.*

15. Ushachev I. et al. *Long-term agrarian policy of Russia: challenges and strategic priorities//Agro-industrial complex: economics, management. -2021.-No. 1-p. 3-14.*

16. Khanmagomedov S.G. *On the strategy of state management of spatial and economic transformations in the agrarian sphere of the regions//Izvestiya Dagestanskogo GAU- 2021.-pp. 82-89.*

17. Khanmagomedov S.G., ulchibekova N.A. *Investments and technological development of agro-industrial complex: potential, risks//Collection of the X International Scientific and Technical conference "Implementation of priority programs for the development of agriculture".- Nalchik, KBGU.- 2022.-pp.367-371.*

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Астарханова Т.С., Березнова Е.В.	г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 180. E-mail: tamara-ast@mail.ru
Ашурбекова Т.Н., Астарханова Т.С.	г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 180. E-mail: ashtam72@yandex.ru
Астарханов И.Р., Астарханова Т.С., Алибалаев Д.А., Раджабова З.А.	г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 180. E-mail: tamara-ast@mail.ru
Астарханов И.Р., Астарханова Т.С., Алибалаев Д.А., Абасов А.А.	г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 180. E-mail: ibr-ast@mail.ru
Астарханова Т.С., Такаева М.А.	г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 180. E-mail: tamara-ast@mail.ru
Астарханов И.Р., Раджабова З.А., Шабанова М.М.	г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 180. E-mail: ibr-ast@mail.ru
Воронов С.И., Плескачев Ю.Н., Калабашкина Е.В., Цымбалова В.А.	г. Москва. E-mail: pleskachiov@yandex.ru
Джинджолия Л.Б., Чумаков С.С., Камиллов Р.К.	г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 180. E-mail : larena_2013@mail.ru
Казахмедов Р. Э., Агаханов А. Х.	г. Дербент. E-mail: dsosvio@mail.ru
Кашукоев М.В., Шогенова И.Б., Канцалиева З.Л.	г. Нальчик. E-mail: dinakbgsha77@mail.ru
Магомедов Н.Р., Бабаев Т.Т., Ашурбекова Т.Н., Гаджимагомедов Ш.А.	г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 180. E-mail: tamara-ast@mail.ru
Магомедов К.Г., Камиллов Р.К.	г. Махачкала .E-mail: zulaipat@mail.ru
Магомедов Н.Р., Сулейманов Д.Ю., Магомедов Н.Н., Джамбулатова А.З.	г. Махачкала .E-mail: niva1956@mail.ru
Муслимов М.Г., Зайнулабидов З.А., Ибрагимова Е.Н.	г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 180. E-mail: mizenfer@mail.ru
Наврузбеков Р. А., Мусаев М. Р., Улчибекова Н. А., Мусаев Р. С.	г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 180. E-mail: zaremka_76@mail.ru
Нахаев М.Р., Астарханов И.Р., Муртазова Х. М.-С.	г. Грозный. E-mail: tamara-ast@mail.ru
Полонский В.И., Сумина А.В.	E-mail: alenasumina@list.ru
Судзеровская Е.А.	E-mail: lenusik19842310@mail.ru
Салихов Р.М., Умалатов К.А.	г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 180. a.mar2013@mail.ru, тел.- 892880853223; apikamil@mail.ru, тел. 89289776688
Хусейнов Р. А., Залибеков М. Д., Гаджиева А.М.	г. Махачкала, ул. М. Гаджиева. E-mail: ramazanabdul @ mail.ru
Халилов М.Б., Казиев М.А., Джамбулатова А.З., Маликова Н.М., Халилова К.М.,	г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 180, E-mail: mag.khalilov@yandex.ru
Алексеева Т.В., О. Е. Кротова О.Е., Савенков К.С., Чимидова А.О., Омельчук М.А., Бескровная А.А., Димитров В.Е. А.А.Гвоздилов А.А.	E-mail: alb9652@yandex.ru
Исаева Н.Г., Чубуркова С.С., Мурзаева А.Н.	г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 180. E-mail: chemical_kalmsu@mail.ru
Зухрабов М. Г., Хайбулаева С. К., Абдулхамидова С. В., Чубуркова С. С.	E-mail: svetlana.abdul@mail.ru
Сенина М.А., Леденева О.Ю.	E-mail: rita.kostyuchenko@mail.ru
Ахмедов М.Э. Демирова А.Ф., Загирова М.С.	г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 180, тел.: 89894406813
Демирова А.Ф., Мукайлов М.Д., Ахмедов М.Э.	г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 180, тел.: 89894406813
Гусейнова Б. М., Ашурбекова Ф. А	г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 180 E-mail: batuch@yandex.ru
Ибрагимова Л. Р., Исламов М. Н., Исригова Т. А., Исригова Т.А., Лукин А.А.	г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 180. E-mail: srigova@mail.ru
Исламов М. Н., Ибрагимова Л. Р., Исригова Т. А.	E-mail: astrahvino@rambler.ru
Пивченко А.Р., Фоменко И.А., Керимова Г.М.	г. Москва. E-mail: pivchenkoar@mail.ru
Хоконова М.Б., П.В. Скрипин П.В., Козликин А.В.	г. Нальчик. E-mail: dinakbgsha77@mail.ru
Юсупов Г.Ю., Пащиков М.П.	Туркменистан, г. Ашгабат, mpashykov@bk.ru: gyusupov62@mail.ru
Ханмагомедов С.Г., Кудасва Б.Ш.	г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 180. E-mail: khan-1941@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. МАГАМЕДОВ¹, канд. экон. наук, доцент

А. А. АХМЕДОВ², д-р экон. наук, профессор

¹ФГБОУ ВО «Дагестанский ГАУ», г. Махачкала

²ФГБОУ 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 (Заключение)

Список литературы

Рецензирование статей

Все материалы, подаваемые в журнал, проходят рецензирование. Рецензирование проводят ведущие профильные специалисты (доктора наук, кандидаты наук). По результатам рецензирования редакция журнала принимает решение о возможности публикации данного материала:

- принять к публикации без изменений;

- принять к публикации с корректурой и изменениями, предложенными рецензентом или редактором (согласуется с автором);

- отправить материал на доработку автору (значительные отклонения от правил подачи материала; вопросы и обоснованные возражения рецензента по принципиальным аспектам статьи);

- отказать в публикации (полное несоответствие требованиям журнала и его тематике; наличие идентичной публикации в другом издании; явная недостоверность представленных материалов; явное отсутствие новизны, значимости работы и т.д.).

Требования к оформлению пристатейного списка литературы в соответствии с требованиями ВАК и Scopus

Список литературы подается на русском языке и в романском (латинском) алфавите (*References in Roman script*).

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 (*References in Roman script*).

• 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 (54), 2023
Ответственный редактор Т.Н. Ашурбекова
Компьютерная верстка Е.В. Санникова

Подписано в печать: 27.06.2023

Дата выхода в свет: 30.06.2023

На журнал можно оформить подписку в любом отделении Почты России,
а также в бухгалтерии ФГБОУ ВО «Дагестанский ГАУ».

Подписной индекс 51382

«Цена свободная»

*Бумага офсетная. Усл.п.л.15,1. Тираж 500 экз. Зак. №49
Размножено в типографии ИП «Магомедалиев С.А.»
г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 176*