

DOI 10.52671/20790996_2023_4

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 – № 4 (56)

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; apk05ru; 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. Издаётся 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://даггау.рф>

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).

Нерве Наннин – 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)

АНИШКО М.Ю., ШИШЛЯННИКОВА М.В., ГУРЕНКО В.М. - ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКОГО ПРЕПАРАТА ФУНГИСТОН ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ЗЕМЛЯНИКИ В УСЛОВИЯХ КОНТИНЕНТАЛЬНОГО КЛИМАТА НИЖНЕЙ ВОЛГИ	7
АШУРБЕКОВА Т.Н., ГАДЖИМАГОМЕДОВ Ш.О., АЛИЕВ З.М., КРОТОВА О.Е. ОЧИРОВА Е.Н., СТЕПАНОВА Э.Н. - НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ ОЦЕНКИ, ДИАГНОСТИКИ И ПРОГНОЗИРОВАНИЯ АГРОЭКОЛОГИЧЕСКОГО И ФИТОСАНИТАРНОГО СОСТОЯНИЯ В ЮЖНОЙ ПРИРОДНО СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ЗОНЕ	12
БАЙРАМБЕКОВ Ш.Б., НЕЧАЕВА С.Л. - АГРОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ БАКЛАЖАНА ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ В ОРОШАЕМЫХ УСЛОВИЯХ ДЕЛЬТЫ ВОЛГИ	18
ГАНДАРОВ М.Х., БАЗГИЕВ М.А., БАЗГИЕВ В.А., ГАЛАЕВ А.Б. - ОСОБЕННОСТИ ПРОЯВЛЕНИЯ СОРТОВЫХ ПРИЗНАКОВ МАТРИКАЛЬНОЙ РАЗНОКАЧЕСТВЕННОСТИ И УРОЖАЙНЫХ СВОЙСТВ СЕМЯН СОИ В УСЛОВИЯХ ЛЕСОСТЕПНОЙ ЗОНЫ РЕСПУБЛИКИ ИНГУШЕТИЯ	23
ИСМАИЛОВ А.Б., МУСТАФАЕВ З.М., МАМАЕВА Д.С. - РОСТ И РАЗВИТИЕ РАСТЕНИЙ РАЗНЫХ ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ НОРМЫ ВЫСЕВА СЕМЯН В УСЛОВИЯХ РАВНИННОЙ ОРОШАЕМОЙ ЗОНЫ ДАГЕСТАНА	29
КУРБАНОВ С.А., МАГОМЕДОВА Д.С., МАГОМЕДОВ А.И. - УРОЖАЙНОСТЬ СОРТОВ ОЗИМОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ ПРИ РАЗНЫХ НОРМАХ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ	34
КУДАХОВА М.М., ИСМАИЛОВ А.Б., АЛИЯРОВА Ш.Т., КУШХОВА Р.К. - ПРОДУКТИВНОСТЬ РАЗЛИЧНЫХ СОТОВ КАРТОФЕЛЯ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ФУНГИЦИДНЫХ ОБРАБОТОК И СРОКОВ ПОСАДКИ В УСЛОВИЯХ РАВНИННОЙ ЗОНЫ ДАГЕСТАНА	37
КАЗАХМЕДОВ Р. Э., АГАХАНОВ А. Х., АБДУЛЛАЕВА Т. И. - ФЕНОТИПИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ ГЕНЕРАТИВНЫХ ОРГАНОВ НОВЫХ СОРТОВ ВИНОГРАДА ДАГЕСТАНСКОЙ СЕЛЕКЦИИ: ЗАРЯ ДЕРБЕНТА (АГАДАИ Х МУСКАТ ГАМБУРГСКИЙ)	41
КУДАЕВА Б. Ш., МУСАЕВ М. Р., МАГОМЕДОВА А. А., МУСАЕВА З. М. - ПРОДУКТИВНОСТЬ СОРТОВ СУДАНСКОЙ ТРАВЫ НА СРЕДНЕЗАСОЛЕННЫХ СВЕТЛО-КАШТАНОВЫХ ПОЧВАХ РАВНИННОГО ДАГЕСТАНА ПРИ РАЗНЫХ РЕЖИМАХ ОРОШЕНИЯ	48
КОСТОЕВА Л.Ю., БАЗГИЕВ М.А., ЛЕЙМОЕВА А.Ю., ГАЗДИЕВ А. М., БАЗГИЕВ З.М. - РЕЖИМЫ ОРОШЕНИЯ ТОМАТА В СОЧЕТАНИИ С РАЗЛИЧНЫМИ ДОЗАМИ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ В УСЛОВИЯХ ЗАЩИЩЕННОГО ГРУНТА	52
ЛЕВЧЕНКО С.В., БЕЛАШ Д.Ю., БОЙКО В.А., РОМАНОВ В.А. - ВЗАИМОСВЯЗЬ МЕЖДУ СОДЕРЖАНИЕМ КАЛЬЦИЯ В ВИНОГРАДЕ И ЕГО ЛЕЖКОСПОСОБНОСТЬЮ ПРИ ДЛИТЕЛЬНОМ ХРАНЕНИИ	59
МИСЮРЯЕВ В.Ю., ЗАЯЦ А.Ю. - СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ЗЕРНОВОЙ КУКУРУЗЫ НА ЧЕРНОЗЁМАХ КУБАНИ	66
ПАКИНА Е.Н., ГЛУШЕНКОВА О.Е., КРУГЛИКОВА И.И., ХАЧАТУРЯН Д.Г., ХАРЧЕНКО А.К. - ВЛИЯНИЕ БИОЛОГИЧЕСКОГО РЕГУЛЯТОРА РОСТА НА ФОРМИРОВАНИЕ РОСТОВЫХ ПРОЦЕССОВ СЕЛЕКЦИОННОЙ ЛИНИИ КАРТОФЕЛЯ	71
ПЛЕСКАЧЁВ Ю.Н., МИСЮРЯЕВ В.Ю., ЗАЯЦ А.Ю. - РОЛЬ СТИМУЛЯТОРОВ РОСТА ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ КУКУРУЗЫ НА ЗЕРНО	76
ПАСТУХОВ С.А., ПЕТРОВА М.А., ГАСПАРЯН И.Н., ГАСПАРЯН Ш.В., ДЕНИСКИНА Н.Ф., ГАСПАРЯН В.Ш. - НОВЫЕ СОРТА, ПРИГОДНЫЕ К ПРОМЫШЛЕННОЙ ПЕРЕРАБОТКЕ И ОБЛАДАЮЩИЕ КОМПЛЕКСНОЙ УСТОЙЧИВОСТЬЮ К БОЛЕЗНЯМ И АБИОТИЧЕСКИМ ФАКТОРАМ	80
РАДЖАБОВ А. К., ЧИСТЯКОВА А.С., ФАДЕЕВ В.А. - НОВЫЕ КЛОНЫ АВТОХТОННОГО СОРТА КОКУР БЕЛЫЙ В УСЛОВИЯХ ГОРНО-ДОЛИННО-ПРИМОРСКОГО ВИНОГРАДАРСКОГО РАЙОНА КРЫМА	87
САЛИХОВ Р. И., КУРАМАГОМЕДОВ А. У. - ВЛИЯНИЕ ДОЗ РЕГУЛЯТОРА РОСТА X-САЙТ НА УРОЖАЙНОСТЬ СОРТОВ СОИ	95
СУЛЕЙМАНОВ Д.Ю., МАГОМЕДОВА Д.С., АЛИЕВ М.Б.Ш., ГАСАНОВА Э.Р. - УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА НОВЫХ СОРТОВ РИСА В УСЛОВИЯХ ТЕРСКО-СУЛАКСКОЙ ПОДПРОВИНЦИИ РЕСПУБЛИКИ ДАГЕСТАН	98
СЕРДЕРОВ В.К., СЕРДЕРОВА Д.В. - ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ГИБРИДЫ ДЛЯ СОЗДАНИЯ СОРТОВ РАННЕГО КАРТОФЕЛЯ В ДАГЕСТАНЕ	103

4	ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ АПК РЕГИОНА №4 (56), 2023 г	<i>Ежеквартальный научно-практический журнал</i>
---	--	--

ТАГИРОВ Н. С., КУРКИЕВ К. У. - ИЗУЧЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ АДАПТАЦИИ IN VIVO РАЗЛИЧНЫХ СОРТОВ РАСТЕНИЙ ВИНОГРАДА, ПОЛУЧЕННЫХ ПУТЕМ МИКРОКЛОНАЛЬНОГО РАЗМНОЖЕНИЯ В УСЛОВИЯХ ТЕПЛИЦЫ	107
ФИЛИН В.И., ПЛЕСКАЧЕВ Ю.Н., ЦВЕТКОВ С.А. - ПРОДУКТИВНОСТЬ СОИ И ВЫНОС МАКРОЭЛЕМЕНТОВ С УРОЖАЕМ НА ЧЕРНОЗЁМНЫХ ПОЧВАХ	112
ХАЛИДОВ А.М. - ХАРАКТЕРИСТИКА КОРМОВЫХ УГОДИЙ ЛЕСОВ И ПОСЛЕЛЕСНЫХ ЛУГОВ ГОРЫ КИЧИГДАГ ХИВСКОГО РАЙОНА (ПРЕДГОРНЫЙ ДАГЕСТАН)	117
ЦВЕТКОВ С.А., ФИЛИН В.И., ПЛЕСКАЧЕВ Ю.Н. - ФОРМИРОВАНИЕ АССИМИЛЯЦИОННОГО АППАРАТА И УРОЖАЙНОСТЬ СОИ НА ЧЕРНОЗЁМНЫХ ПОЧВАХ	126
ШИШЛЯННИКОВА М.В., ГУРЕНКО В.М., АНИШКО М.Ю. - АДАПТИВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАЩИВАНИЯ ЗЕМЛЯНИКИ В УСЛОВИЯХ НИЖНЕГО ПОВОЛЖЬЯ	131

Ветеринария и зоотехния (сельскохозяйственные науки)

АПШАЕВ Б.В., ПОГОДАЕВ В.А., АРИЛОВ А.Н., СЕРГЕЕВА Н.В. - БИОЛОГИЧЕСКИЕ И ПРОДУКТИВНЫЕ КАЧЕСТВА ПОТОМСТВА ОТ МЕЖПОРОДНЫХ СКРЕЩИВАНИЙ КАЛМЫЦКИХ КУРДЮЧНЫХ ОВЕЦ С МЯСНОЙ ПОРОДОЙ ДОРПЕР	137
МУРЗАЕВА А.Н., ИСАЕВА Н.Г., ЧУБУРКОВА С.С., АЗИЗОВА З.А. - ПАТОЛОГИЯ МИНЕРАЛЬНОГО ОБМЕНА И НАРУШЕНИЯ РЕПРОДУКТИВНОЙ АКТИВНОСТИ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА	145
ЧАБАЕВ М. Г., КЛЕМЕНТЬЕВ М.И., КУРКОВ Ю.Б., БУРМАГА А.В., ПЕРЕПЕЛКИНА Л.И. - ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАЗНЫХ ФОРМ И УРОВНЕЙ СЕЛЕНА ПРИ ОТКОРМЕ МОЛОДНЯКА СВИНЕЙ	149

Технология продовольственных продуктов (технические, сельскохозяйственные науки)

АХМЕДОВ М.Э., ВЕРШИННИНА О.Л., ГОНЧАР, В.В., АЗАРЕНКО Л.Е. - ИННОВАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ЗЕРНОВОГО ХЛЕБА	154
ДЕМИРОВА А.Ф., АХМЕДОВ М.Э., МУКАЙЛОВ М.Д., ЯРАХМЕДОВА Д.А. - ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ПОЛЯ СВЕРХВЫСОКОЙ ЧАСТОТЫ ДЛЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИИ ВАРЕНЬЯ ИЗ ВИНОГРАДА	157
ДЕМИРОВА А.Ф., АХМЕДОВ М.Э., МУКАЙЛОВ М.Д., ИСМАИЛОВА Ф.О. - СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ЧЕРЕШНЕВОГО КОМПОТА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НАГРЕВА ПЛОДОВ В БАНКАХ ГОРЯЧЕЙ ВОДОЙ И ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНОЙ СТУПЕНЧАТОЙ СТЕРИЛИЗАЦИИ	162
ИСРИГОВА Т.А., ЛУКИН А.А., ШТРИККЕР Л.А. - КАНЦЕРОГЕНЫ ПИЩЕВОГО СЫРЬЯ И СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ	167
МУКАЙЛОВ М.Д., АХМЕДОВ М.Э., ДЕМИРОВА А.Ф. - ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ПОЛЯ СВЕРХВЫСОКОЙ ЧАСТОТЫ И ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНОЙ СТУПЕНЧАТОЙ СТЕРИЛИЗАЦИИ В ТЕХНОЛОГИИ КОМПОТА ИЗ ПЕРСИКОВ В СТЕКЛОБАНКЕ 1-82-1000	173
Адреса авторов	178
Правила для авторов журнала	179

TABLE OF CONTENTS

Agricultural Sciences

ANISHKO M.Yu., SHISHLYANNIKOVA M.V., GURENKO V.M. - THE EFFECTIVENESS OF THE USE OF BIOLOGICAL FUNGISTON PREPARATION FOR GROWING STRAWBERRIES IN THE CONDITIONS OF THE CONTINENTAL CLIMATE OF THE LOWER VOLGA	7
ASHURBEKOVA T.N., GADZHIMAGOMEDOV Sh.O., ALIYEV Z.M., KROTOVA O.E., OCHIROVA E.N., STEPANOVA E.N. - SCIENTIFIC BASES OF ASSESSMENT, DIAGNOSTICS AND FORECASTING OF AGROECOLOGICAL AND PHYTOSANITARY CONDITIONS IN THE SOUTHERN NATURAL AND AGRICULTURAL ZONE	12
BAIRAMBEKOV Sh.B., NECHAEVA S.L. - AGROECOLOGICAL ASSESSMENT OF EGGPLANT VARIETIES UNDER CULTIVATION IN IRRIGATED CONDITIONS OF THE VOLGA DELTA	18
GANDAROV M.KH., BAZGIEV M.A., BAZGIEV V.A., GALAEV A.B. - PECULIARITIES OF MANIFESTATION OF VARIETAL TRAITS OF MATRIX DIVERSITY AND YIELD PROPERTIES OF SOYBEAN SEEDS IN THE CONDITIONS OF THE FOREST-STEPPE ZONE OF THE REPUBLIC OF INGUSHETIA	23
ISMAILOV A.B., MUSTAFAEV Z.M., MAMAEVA D.S. - GROWTH AND DEVELOPMENT OF	29

<i>DIFFERENT CORN HYBRIDS DEPENDING ON THE SEED SOWING RATE IN THE FLAT IRRIGATED ZONE OF DAGESTAN</i>	
KURBANOV S.A., MAGOMEDOVA D.S., MAGOMEDOV A.I. - YIELD OF WINTER SOFT WHEAT VARIETIES AT DIFFERENT RATES OF MINERAL FERTILIZERS	34
KUDAKHOVA M.M., ISMAILOV A. B., ALIYAROVA Sh. T., KUSHKHOVA R. K. - PRODUCTIVITY OF DIFFERENT POTATO HONEYBOOKS DEPENDING ON FUNGICIDAL TREATMENTS AND PLANTING TIME IN THE FLAT ZONE OF DAGESTAN	37
KAZAKHMEDOV R. E., AGAKHANOV A. KH., ABDULLAEVA T. I. - PHENOTYPIC SIGNS OF GENERATIVE ORGANS OF NEW VARIETIES OF DAGESTAN BREEDING: DAWN OF DERBENT (AGADAI X MUSCAT OF HAMBURG)	41
KUDAEVA B. SH., MUSAEV M. R., MAGOMEDOVA A. A., MUSAYEVA Z. M. - PRODUCTIVITY OF VARIETIES OF SUDANESE GRASS ON MEDIUM-SALINE LIGHT CHESTNUT SOILS OF LOWLAND DAGESTAN UNDER DIFFERENT IRRIGATION REGIMES	48
KOSTOEVA L.Yu., BAZGIEV M.A., LEIMOEVA A. Yu., GAZDIEV A. M., BAZGIEV Z. M. - MODES OF TOMATO IRRIGATION IN COMBINATION WITH DIFFERENT DOSES OF MINERAL FERTILIZERS IN PROTECTED GROUND CONDITIONS	52
LEVCHENKO S.V., BELASH D. Y., BOYKO V.D., ROMANOV A.V. - RELATIONSHIP BETWEEN THE CALCIUM CONTENT IN GRAPES AND ITS KEEPING QUALITY DURING LONG-TERM STORAGE	59
MISYURYAEV V.Yu., ZAYATS A.Yu. - IMPROVEMENT OF THE TECHNOLOGY OF CULTIVATION OF GRAIN CORN ON THE CHERNOZEMS OF THE KUBAN	66
PAKINA E.N., GLUSHENKOVA O.E., KRUGLIKOVA I.I., KHACHATURIAN D.G., KHARCHENKO A.K. - INFLUENCE OF BIOLOGICAL GROWTH REGULATOR ON THE FORMATION OF GROWTH PROCESSES OF THE BREEDING LINE OF POTATO	71
PLESKACHEV Yu. N., MISYURYAEV V.Yu., ZAYATS A.Yu. - THE ROLE OF GROWTH STIMULANTS IN THE CULTIVATION OF CORN FOR GRAIN	76
PASTUKHOV S.A., PETROVA M.A., GASPARYAN I.N., GASPARYAN Sh.V., DENISKINA N.F., GASPARYAN V.S. - NEW VARIETIES SUITABLE FOR INDUSTRIAL PROCESSING AND HAVING COMPREHENSIVE RESISTANCE TO DISEASES AND ABIOTIC FACTORS	80
RAJABOV A. K., CHISTYAKOV¹ A. S., FADEEV V. A. - NEW CLONES OF THE AUTOCHTHONOUS KOKUR WHITE VARIETY IN THE CONDITIONS OF THE MOUNTAIN-VALLEY-PRIMORSKY VINOGRADARSKY DISTRICT OF CRIMEA	87
SALIKHOV R. I., KURAMAGOMEDOV A. U. - THE EFFECT OF X-SITE GROWTH REGULATOR DOSES ON THE YIELD OF SOYBEAN VARIETIES	95
SULEIMANOV D. Yu., MAGOMEDOVA D.S., ALIYEV M-B. Sh., GASANOVA E.R. - YIELD AND GRAIN QUALITY OF NEW RICE VARIETIES IN THE CONDITIONS OF THE TERESK-SULAK SUB-PROVINCE OF THE DAGESTAN REPUBLIC	98
SERDEROV V.K., SERDEROVA D.V. - PROMISING HYBRIDS TO CREATE VARIETIES OF EARLY POTATOES IN DAGESTAN	103
TAGIROV N. S., KURKIEV K.U. - TO STUDY THE POSSIBILITIES OF IN VIVO ADAPTATION OF VARIOUS VARIETIES OF GRAPE PLANTS OBTAINED BY MICROCLONAL PROPAGATION IN A GREENHOUSE	107
FILIN V.I., PLESKACHEV Yu.N., TSVETKOV S.A. - SOYBEAN PRODUCTIVITY AND REMOVAL OF MACRONUTRIENTS WITH HARVEST ON CHERNOZEM SOILS	112
KHALIDOV A.M. - CHARACTERISTICS OF FORAGE LANDS OF FORESTS AND POST-FOREST MEADOWS OF KICHIGDAG MOUNTAIN IN KHIVA DISTRICT (FOOTHILL DAGESTAN)	117
TSVETKOV S.A., FILIN V.I., PLESKACHEV Yu.N. - FORMATION OF ASSIMILATION APPARATUS AND SOYBEAN YIELD ON CHERNOZEM SOILS	126
SHISHLYANNIKOVA M.V., GURENKO V.M., ANISHKO M.Yu. - ADAPTIVE ELEMENTS STRAWBERRY GROWING TECHNOLOGIES IN THE CONDITIONS OF THE LOWER VOLGA REGION	131

Veterinary Medicine and Zootechnics (Agricultural Sciences)

APPAEV B. V., POGODAEV V. A., ARILOV A. N., SERGEEVA N. V. - BIOLOGICAL AND PRODUCTIVE QUALITIES OFFERS FROM INTERBREED CROSSING OF KALMYK FAT SHEEP WITH THE DORPER MEAT BREED	137
MURZAEVA A. N., ISAEVA N. G., CHUBURCOVA S. S., AZIZOVA Z. A. - RESEARCH OF WATER SOURCES IN THE TERRITORY OF BABAYURTOVSKY DISTRICT	145
CHABAEV M.G., KLEMENTYEV M.I., KURKOV Yu.B., BURMAGA A.V., PEREPELKINA L.I. - THE USE OF DIFFERENT FORMS AND LEVELS OF SELENIUM IN FATTENING YOUNG PIGS	149

Food Product Technology (technical, agricultural sciences)

6	ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ АПК РЕГИОНА №4 (56), 2023 г	<i>Ежеквартальный научно-практический журнал</i>
---	---	--

<i>AKHMEDOV M.E., VERSHININA O.L., GONCHAR, V.V., AZARENKO L.E. - INNOVATIVE TECHNOLOGY OF GRAIN BREAD PRODUCTION</i>	154
<i>DEMIROVA A.F., AKHMEDOV M.E., MUKAILOV M.D., YARAKHMEDOVA D.A. - THE EFFECTIVENESS OF USING AN ULTRA-HIGH FREQUENCY ELECTROMAGNETIC FIELD TO IMPROVE THE TECHNOLOGY OF GRAPE JAM</i>	157
<i>DEMIROVA A. F., AKHMEDOV M. E., MUKAILOV M.D., ISMAILOVA F.O. - IMPROVEMENT OF THE TECHNOLOGY OF CHERRY COMPOTE USING THE HEATING OF FRUITS IN JARS WITH HOT WATER AND HIGH-TEMPERATURE STEP-BY-STEP STERILIZATION</i>	162
<i>ISRIGOVA T. A., LUKIN A.A., SHTRIKKER L.A. - CARCINOGENS OF FOOD RAW MATERIALS AND AGRICULTURAL PRODUCTS</i>	167
<i>MUKAILOV M.D., AKHMEDOV M. E., DEMIROVA A. F. - THE EFFECTIVENESS OF THE USE OF AN ULTRA-HIGH FREQUENCY ELECTROMAGNETIC FIELD AND HIGH-TEMPERATURE STEP-BY-STEP STERILIZATION IN THE TECHNOLOGY OF PEACH COMPOTE IN A GLASS JAR 1-82-1000</i>	173
<i>Authors' addresses</i>	178
<i>Rules for the authors of the journal</i>	179

АГРОНОМИЯ (СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ)

10.52671/20790996_2023_4_7

УДК 631.674:634.753

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКОГО
ПРЕПАРАТА ФУНГИСТОН ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ЗЕМЛЯНИКИ В
УСЛОВИЯХ КОНТИНЕНТАЛЬНОГО КЛИМАТА НИЖНЕЙ ВОЛГИАНИШКО М.Ю.¹, д-р с.-х. наук, профессорШИШЛЯННИКОВА М.В.² аспирантГУРЕНКО В.М.², канд. с.-х. наук¹ФГБОУ ВО Астраханский государственный университет, г. Астрахань²Волгоградский филиал ФГБНУ «ВНИИГиМ им. А.Н. Костякова», г. ВолгоградTHE EFFECTIVENESS OF THE USE OF BIOLOGICAL FUNGISTON PREPARATION FOR
GROWING STRAWBERRIES IN THE CONDITIONS OF THE CONTINENTAL CLIMATE OF THE
LOWER VOLGAANISHKO M.Yu. ¹, Doctor of Agricultural Sciences, ProfessorSHISHLYANNIKOVA M.V. ² Postgraduate studentGURENKO V.M. ², Candidate of Agricultural Sciences¹FSBEI HE Astrakhan State University, Astrakhan²Volgograd branch of the FSBI "VNIIGiM named after A.N. Kostyakov", Volgograd

Аннотация. Исследование проведено в рамках решения более широких задач по разработке адаптированной технологии выращивания земляники в почвенно-климатических условиях Нижнего Поволжья. Целью исследования являлась количественная оценка показателей приживаемости рассады земляники и формирования урожая в первый год плодоношения в условиях континентального климата Нижней Волги и возможности применения бактериальных препаратов для улучшения этих показателей в регионе. Актуальность исследований определяется перспективами развития промышленного производства земляники на Нижней Волге, растущим рынком и приоритетом поставок свежей ягоды, и необходимостью адаптации технологии ее возделывания с учетом региональных особенностей климата. С точки зрения методологии исследования построены на результатах анализа данных полевых опытов, реализованных на репрезентативных площадках в 2020-2022 годах. Рассматриваемые варианты являлись частью расширенных экспериментальных исследований, в которых изучалась эффективность бактериального препарата, включающего спорово-мицелиальный комплекс гриба «Trichoderma viride» (Фунгистон). Препарат контролирует развитие патогенной микрофлоры прямым паразитированием, конкуренцией за субстрат, выделением ферментов и биологически активных веществ, подавляющих развитие фитопатогенов и их репродуктивную функцию. Исследования показали комплексное влияние препарата на формирование выпадов растений и урожайность земляники за счет предотвращения развития грибковых заболеваний корневой системы в период приживаемости рассады и раннего развития растений. Получены существенные количественные эффекты, которые подтверждены результатами статистического анализа в отношении доли выпадов растений в год закладки плантации и урожайности ягод в первый год плодоношения земляники. Проведенные исследования подтверждают эффективность технологии в части повышения устойчивости корневой системы земляники к болезнетворной почвенной микрофлоре и позволяют рекомендовать применение препаратов спорово-мицелиального комплекса гриба «Trichoderma viride» в промышленных условиях.

Ключевые слова: агробиологическая эффективность, земляника, Нижнее Поволжье, бактериальный препарат, Trichoderma viride, адаптированная технология.

Abstract. The study was carried out in the framework of solving broader problems of developing an adapted technology for growing strawberries in the soil and climatic conditions of the Lower Volga region. The aim of the study was to quantify the survival rate of strawberry seedlings and crop formation in the first year of fruiting in the conditions of the continental climate of the Lower Volga and the possibility of using bacterial preparations to improve these indicators in the region. The relevance of research is determined by the prospects for the development of industrial production of strawberries in the Lower Volga, the growing market and the priority of fresh berries supplies, and the need to adapt the technology of its cultivation, taking into account regional climate features. From the point of view of methodology, the studies are based on the results of the analysis of data from field experiments implemented at representative sites in 2020-2022. The options under consideration were part of extended experimental studies in which the effectiveness of a bacterial preparation was studied, including the spore-mycelial complex of the Trichoderma viride fungus (Fungiston). The drug controls the development of pathogenic microflora by direct parasitism, competition for the

substrate, the release of enzymes and biologically active substances that inhibit the development of phytopathogens and their reproductive function. Studies have shown the complex effect of the drug on the formation of plant attacks and the yield of strawberries by preventing the development of fungal diseases of the root system during the period of seedling survival and early plant development. Significant quantitative effects have been obtained, which are confirmed by the results of statistical analysis in relation to the share of plant fallouts in the year of plantation establishment and the yield of berries in the first year of strawberry fruiting. The conducted studies confirm the effectiveness of the technology in terms of increasing the resistance of the strawberry root system to pathogenic soil microflora and allow us to recommend the use of preparations of the spore-mycelial complex of the Trichoderma viride fungus in industrial conditions.

Key words: *agrobiological efficiency, strawberry, Lower Volga, bacterial preparation, Trichoderma viride, adapted technology*

Введение

На данный момент разработаны адаптивные технологии, которые являются основой для экономически эффективного выращивания земляники в условиях жаркого климата Нижней Волги. Это позволяет получать хороший урожай земляники в трудных экологических условиях, что обеспечивает хорошую рентабельность производства. Несмотря на это, остается не до конца решенным вопрос с достаточно чувствительным для культуры стрессорным фактором, - перегревом корнеобитаемого слоя почвы в летний период.

Немаловажная особенность земляники — это то, что ее корневая система хорошо развивается в довольно узких температурных границах экологической валентности. При приближении температуры почвы к 30⁰С корневая система значительно ослабевает и приостанавливает свой рост. В таком состоянии корни земляники становятся более уязвимыми к целому ряду паразитирующих организмов [1-4]. В этой связи необходимо определить эффективность ранних сроков посадки с более комфортными температурными условиями [5, 6].

Среди патогенов, поражающих корневую систему растений земляники, известны возбудители вертициллез – *Verticillium* spp, ризоктониоза – *Moniliopsis solani* Kuhn, *Rhizoctonia solani* Kuhn, фузариоза – *Fusarium* spp, антракноза – *Colletotrichum acutatum* Simmonds. По данным научных исследований спорово- мицелиевый комплекс гриба «*Trichoderma viride*» эффективно борется с почвенными патогенами [7, 8]. Целью исследований стала количественная оценка показателей приживаемости рассады земляники и формирования урожая в первый год плодоношения в условиях континентального климата Нижней Волги и возможности применения бактериальных препаратов для улучшения этих показателей в регионе.

Материалы и методы

Исследование проведено в рамках решения более широких задач по разработке адаптированной технологии выращивания земляники в почвенно-климатических условиях Нижнего Поволжья. Территориально опыты были заложены в КФХ «Лиана» Дубовского района Волгоградской области, а обсуждаемая часть экспериментальных исследований в хозяйстве-приемнике была реализована с 2020 по 2022 гг.

Основной задачей экспериментальных исследований стала оценка эффективности

применения биопрепарата «Фунгистоп» в посадках земляники. Этот препарат фирмы «БИОНА» представляет собой спорово-мицелиевый комплекс гриба «*Trichoderma viride*». Гриб контролирует развитие патогенной микрофлоры прямым паразитированием, конкуренцией за субстрат, выделением ферментов, подавляющих развитие фитопатогенов и их продуктивную функцию. Преимущества этого препарата состоят в высокой активности против широкого спектра патогенов, а также быстром заселении субстрата, что создает большую конкуренцию патогенной микрофлоре. Препарат не теряет своей эффективности в диапазоне температур от плюс пяти до плюс тридцати градусов. Не имеет сроков ожидания и имеет возможность применения в любую фазу развития культуры. Все это должно способствовать увеличению урожайности и повышению качества продукции.

Закладка опытного участка осуществлялась калиброванной рассадой земляники сорта «Клери» собственного производства. Результаты опыта оценивались по показателям развития растений в год посадки и урожайности следующего, первого года плодоношения.

Почвы опытного участка характеризуются маломощным гумусовым горизонтом 0,20 – 0,30 м и низким содержанием гумуса в пахотном слое. Реакция почвенного раствора слабощелочная (рН 7.0-7.2). По содержанию доступных форм элементов питания почвы характеризуются низкой обеспеченностью азотом и подвижным фосфором, средней обеспеченностью обменным калием. По гранулометрическому составу почвы легкосуглинистые. Капельное орошение оснащено капельными линиями «Евродрип» толщиной 8 милс. Расстояние между эмиттерами 25 см (0,25 м), производительность капельного водовыпуска – 1,8 л/час. Комплектация оросительного модуля в полной мере обеспечивает поддержание заданных режимов орошения и фертигации. Опыт заложен свежевыкопанной рассадой собственного производства, размером класса А (12 - 15 мм). Схема посадки ленточная – 1,20х0,30 м, два ряда на одну капельную линию. Плотность посадки 44 тыс. шт/га (рисунок 1). Расстояние между капельными линиями (центрами рядов) 1,5 м. Растения высаживались на адаптированную, заузенную и низкую гряду, покрытую мульчирующей пленкой. Ширина гряды 0,5 м, высота – 0,1 м. Для профилактики грибных заболеваний проводилась трехкратная обработка за

сезон препаратом Свитч 62,5 WG в норме 0,9 кг/га. Для борьбы с вредителями использовался инсектицид Актеллик 500 ЕС (Пиримифос-метил 500 г/л) в норме 0,8 л/га, два раза за сезон. Для устранения распространения клеща использовался биологический препарат Актофит (аверсектин С 0,2%) в норме 0,6л/га три раза за вегетацию. В год закладки плантации капельное орошение поддерживало предполивной порог влажности почвы от посадки до начала активного роста растений на уровне 90%НВ в слое почвы 0,4 м. Далее проводилось поддержание предполивной влажности до конца вегетации на уровне 80%НВ в слое почвы 0,4 м. В год плодоношения во всех вариантах поддерживался одинаковый уровень предполивной влажности 90-80% НВ, - 90% НВ от начала вегетации до начала созревания в слое 0, 4 м и 80% НВ – от начала созревания до конца вегетационного периода.

В год посадки общая доза внесения минеральных удобрений составила N₅₀ P₆₀ K₅₀. Во вторую половину вегетации проводились регулярные листовые подкормки через каждые 15 дней (20 грамм на 10 литров воды) Плантафол 20.20.20. Для обеспечения комплексом микроэлементов в раствор

добавлялся БРЕКСИЛ КОМБИ (20 грамм на 10 литров воды). На следующий год, в первый год урожая, во всех вариантах опыта уровень минерального питания был рассчитан на урожайность 25 т/га (N₉₀ P₆₀ K₁₅₀).

Для оценки эффективности применения данного препарата проводился двухфакторный опыт. Фактор А –сроки посадки земляники. Фактор В – применение препарата. По фактору А предусмотрено два срока посадки: первого и десятого мая. По фактору В в первом варианте проводились все вышеперечисленные агротехнические мероприятия без применения препарата. Во втором варианте проводились все вышеперечисленные агротехнические мероприятия с применением препарата, включающего спорово-мицелиевый комплекс гриба «Trichoderma viride» (Фунгистоп).

Внесение препарата проводилось трехкратно с интервалом 20 дней. Первое внесение проводилось нормой препарата 30 литров на гектар, в объеме рабочей жидкости 1000 л/га, рассчитанное на быстрое заселение корневой зоны спорово-мицелиевым комплексом. Последующие две обработки проводились с нормой внесения 10 литров на гектар и объемом рабочей жидкости 500 л/га.



Рисунок 1 – Опытные посадки земляники в год закладки плантации, 2021 г.

Результаты и обсуждение

Исследования показали, что погодные условия, сроки посадки и обработка почвы спорово-мицелиевым комплексом гриба «Trichoderma viride» в значительной степени влияют на приживаемость рассады земляники в год посадки и урожайность на второй год после посадки.

Особенностью континентального климата Нижнего Поволжья, в отличие от традиционных регионов промышленного производства ягод земляники, являются значительные перепады температур в суточной динамике. В таблице 1 приведены данные по годам исследований, которые в полной мере подтверждают данную особенность климата. Например, в мае средняя за месяц дневная температура воздуха достигала 19-24⁰С, тогда как те же показатели в ночной период не превышали 11-14⁰С. В июне средняя месячная разница в динамике

суточного хода день-ночь достигала 12⁰С. Поэтому, даже высокие среднесуточные значения температуры воздуха не в полной мере характеризуют ту температурную напряженность, которая может складываться на самом деле. Здесь также следует учитывать высокие значения солнечной радиации, и то, что в жаркие дни в регионе, как правило, полностью отсутствует облачность. Все это обуславливает интенсивный прогрев почвы, когда почвенные слои в корнеобитаемом горизонте достигают температуры 30⁰С и больше. Температурный стресс обуславливает замедление развития корневой системы и ее особую уязвимость для разного рода корневых болезней. Обработка препаратом с содержанием спорово-мицелиевого комплекса гриба «Trichoderma viride» является одним из факторов предотвращения развития заболеваний корневой системы.

Таблица 1 - Среднемесячные температуры по годам исследований

Месяцы		2020 г.	2021 г.
Май	Ночь	11	14
	День	19	24
Июнь	Ночь	18	19
	День	30	28
Июль	Ночь	21	22
	День	33	33

Сопоставляя погодные данные с результатами экспериментальных исследований по выпадам растений земляники в год закладки плантаций, мы получили, что теплый период 2021 года был более неблагоприятен с точки зрения приживаемости рассады и развития растений земляники, чем 2020 год (таблица 1, 2). Характерно, что дневные температуры воздуха в мае 2021 года были также существенно выше, чем в 2020 году, что подтверждает отрицательное влияние избыточного тепла на формирование здоровых посадок земляники. В пользу этого же факта говорят и данные, полученные по вариантам сроков закладки плантаций земляники. В вариантах с более поздним сроком закладки плантации доля выпадов оказалась существенно выше, чем на участках с ранней высадкой растений. Это хорошо коррелирует с растущей теплообеспеченностью периода, что в условиях жаркого, континентального климата Нижнего Поволжья является фактором безусловного риска, как для закладки плантаций, так и для формирования урожая ягод.

Однако с применением препарата, содержащим

«Trichoderma viride», даже в неблагоприятном 2021 году выпад в посадках составили 6 процентов при посадке первого мая, и 12 процентов при посадке 10 мая (таблица 2). Это на 10-11 % меньше, чем в вариантах, где обработки препаратом Фунгистоп не проводились. С учетом вариаций данных по четырем повторностям опыта наименьшая, статически значимая разность между этими вариантами опыта составила 1,59 %. Фактическая разность кратно превышает предельный достоверный уровень, что свидетельствует о получении надежного результата – гарантированного эффекта от применения препарата. В 2020 году на вариантах с применением препарата Фунгистоп при посадке 1 мая удалось добиться снижения доли выпадов растений земляники до 3 %. Это на 6 % меньше, чем в вариантах без проведения обработок препаратом. При посадке 10 мая эта разница составила 10 %. Значимость этого достижения становится более понятной, если учесть, что 10 % выпадов – это 4400 растений земляники на гектаре, а при цене рассады фриго от 45 руб./раст. убытки начинаются от 198 тыс. руб./га.

Таблица 2 - Показатели выпадов растений земляники в год посадки и урожайности в первый год плодоношения

Сроки закладки плантации	Применение препарата Фунгистоп	Количество выпадов в год посадки %		Урожайность в первый год плодоношения т/га.	
		2020 г.	2021 г.	2021 г.	2022 г.
А1 Посадка 1 мая	В1 с применением	3	6	23,7	22,6
	В2 без применения	9	16	20,1	18,2
А2 Посадка 10 мая	В1 с применением	6	12	22,4	20,5
	В2 без применения	16	23	19,4	18,3
НСР ₀₅ , т/га	по фактору А	1,46	1,59	1,29	1,16
	по фактору В	1,46	1,59	1,29	1,16
	для частных сравнений	2,07	2,25	1,82	1,64

Приживаемость растений и формирование плантаций земляники оказывают самое непосредственное влияние на урожай кондиционных ягод. Посадки 2020 года начинали плодоносить в 2021 году, и этот, - первый год плодоношения для земляники наиболее значим с точки зрения сбора объемов продукции и рентабельности проекта в целом. Без применения препарата Фунгистоп урожайность земляники не превышала 18,3-19,4 т/га при закладке

плантации 10 мая и составляла – 18,3-20,1 т/га при ранних сроках высадки рассады (1 мая). Применение препарата Фунгистоп, обеспечивая лучшую сохранность растений, позволило сформировать до 20,5-22,4 т/га урожая ягод при поздней закладке плантации (10 мая) и обеспечило формирование максимальной в опыте урожайности (22,6-23,7 т/га) – при ранних сроках закладки плантации (1 мая). Наименьшая существенная разность урожая между

вариантами опыта в годы исследований составляла 1,16-1,29 т/га, по всем полученным эффектам статистическая значимость полностью подтверждается. Погодные условия в год закладки плантаций земляники также существенно отражались на урожайности в первый год плодоношения. Однако в количественном выражении эта разница была меньше, чем по вариантам опыта, включающим обработку посадок препаратом Фунгистоп. Это позволяет рассматривать технологию, как фактор преодоления климатических рисков при закладке плантаций и выращивании земляники в условиях резко-континентального климата Нижневолжского региона.

Заключение

Резко континентальный климат Нижнего Поволжья с жарким, засушливым летом и высокой интенсивностью солнечной радиации обуславливает дополнительные риски успешной интродукции и возделывания земляники садовой. Риски связаны, прежде всего, с перегревом корнесодержащего почвенного слоя, выходом температуры почвы за пределы экологической валентности культуры, в связи

с чем рост корней земляники замедляется, а сама корневая система становится более подвержена заболеваниям. Использование препаратов на основе спорово-мицелиевого комплекса гриба «Trichoderma viride» является фактором, в известной степени компенсирующим климатические риски за счет прерывания развития болезней корней. Исследованиями подтверждена возможность существенного снижения выпадов растений земляники при закладке плантаций и повышения урожайности в первый год плодоношения. Применение препарата не вызывает особых затруднений, а сам препарат не имеет периода ожидания, безопасен для человека и окружающей среды. Полученные результаты являются основой разработки адаптивной технологии земляники в условиях континентального климата Нижней Волги. Последующие исследования для разработки адаптивной технологии должны быть направлены на снижение негативного влияния температурного фактора в зоне залегания корневой системы земляники.

Список литературы

1. Причко, Т.Г., Германова, М.Г., Хилько, Л.А. Некорневые подкормки, повышающие урожайность и качество ягод земляники (*Fragaria Ananassa*) при погодных стрессах // Сельскохозяйственная биология. – 2014. – Т. 49. – № 5. – С. 120-126.
2. Кадир, С., Сидху, Г., Аль-Хатиб К. Рост и продуктивность земляники (*Fragaria×ananassa* Duch.) в зависимости от температуры. // HortScience. – 2006. – № 41. – Р. 1423–1430.
3. Мельникова, Р.А., Ежов, Л.А. Развитие корневой системы земляники в связи со сроками посадки и годом плодоношения / Р.А Мельникова, Л.А. Ежов // Труды Пермского СХИ. – Пермь: Пермский СХИ, 1978. – С. 122-123.
4. Menzel C. Higher Temperatures Decrease Fruit Size in Strawberry Growing in the Subtropics // Horticulturae. – 2021. – V7. – N34. <https://doi.org/10.3390/horticulturae7020034>
5. Овчинников, А.С., Бородычев, В.В., Гуренко, В.М., Шишлянникова, М.В. Влияние температурного фактора на рост, развитие и продуктивность земляники в климатических условиях Нижнего Поволжья // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2016. – № 4 (44). – С.210- 220.
6. Бородычев, В.В., Гуренко, В.М., Шишлянникова, М.В., Денисова, Т.В. Эффективность применения свежевыкопанной рассады при выращивании земляники в условиях континентального климата Нижней Волги // Научная жизнь. – 2019. – Т. 14. – № 4 (92). – С. 414-422.
7. Woo SL and Pepe O Microbial Consortia: Promising Probiotics as Plant Biostimulants for Sustainable Agriculture // Front. Plant Sci. – 2018. – V9. – N1801. doi: 10.3389/fpls.2018.01801
8. Ousley M.A., Lynch J.M., Whipps J.M. Potential of Trichoderma spp. as consistent plant growth stimulators // Biology and Fertility of Soils. – 1994. – V.17. – P. 85–90

References

1. Prichko, T.G., Germanova, M.G., Hil'ko, L.A. Nekornevye podkormki, povyshajushhie urozhajnost' i kachestvo jagod zemljaniki (*Fragaria Ananassa*) pri pogodnyh stressah // Sel'skhozajstvennaja biologija. - 2014. - T. 49. - № 5. - S. 120-126.
2. Kadir S., Sidhu G., Al'-Hatib K. Rost i produktivnost' zemljaniki (*Fragaria×ananassa* Duch.) v zavisimosti ot temperatury. // HortScience. – 2006. – N 41. - P. 1423–1430.
3. Mel'nikova, R.A., Ezhov, L.A. Razvitie kornevoj sistemy zemljaniki v svjazi so srokami posadki i godom plodonoshenija /R.A. Mel'nikova, L.A. Ezhov // Trudy Permskogo SHI. - Perm': Permskij SHI, 1978. - S. 122-123.
4. Menzel C. Higher Temperatures Decrease Fruit Size in Strawberry Growing in the Subtropics // Horticulturae. – 2021. -V7. - N34. <https://doi.org/10.3390/horticulturae7020034>
5. Ovchinnikov A.S., Borodychev V.V., Gurenko V.M., Shishljannikova M.V. Vlijanie temperaturnogo faktora na rost, razvitie i produktivnost' zemljaniki v klimaticheskijh uslovijah Nizhnego Povolzh'ja // Izvestija Nizhnevolskogo agrouniversitetskogo kompleksa: nauka i vysshee professional'noe obrazovanie. - 2016. - № 4 (44). - S.210- 220
6. Borodychev V.V., Gurenko V.M., Shishljannikova M.V., Denisova T.V. Jeffektivnost' primenenija svezhevykopannoj rassady pri vyrashhivanii zemljaniki v uslovijah kontinental'nogo klimata Nizhnej Volgi // Nauchnaja zhizn'. - 2019. - T. 14. - № 4 (92). - S. 414-422.
7. Woo SL and Pepe O Microbial Consortia: Promising Probiotics as Plant Biostimulants for Sustainable Agriculture // Front. Plant Sci. – 2018. - V9. – N1801. doi: 10.3389/fpls.2018.01801
8. Ousley M.A., Lynch J.M., Whipps J.M. Potential of Trichoderma spp. as consistent plant growth stimulators // Biology and Fertility of Soils. – 1994. – V.17. – P. 85–90

10.52671/20790996_2023_4_12

УДК: 632.938

**НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ ОЦЕНКИ, ДИАГНОСТИКИ И ПРОГНОЗИРОВАНИЯ
АГРОЭКОЛОГИЧЕСКОГО И ФИТОСАНИТАРНОГО СОСТОЯНИЯ
В ЮЖНОЙ ПРИРОДНО-СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ЗОНЕ****АШУРБЕКОВА Т.Н.¹, канд. биол. наук, доцент****ГАДЖИМАГОМЕДОВ Ш.О.¹, аспирант****АЛИЕВ З.М.¹, аспирант****КРОТОВА О.Е.², д-р биол. наук, профессор****ОЧИРОВА Е.Н.², канд. с.-х. наук, доцент****СТЕПАНОВА Э.Н.³, аспирант**¹ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, г.Махачкала²ФГБОУ ВО ДГТУ, г. Ростов-на-Дону³ФГБОУ ВО Калмыцкий ГАУ, г. Элиста Новочеркасский инженерно-мелиоративный институт им. А. К. Кортунова, филиал Донского ГАУ, г. Новочеркасск**SCIENTIFIC BASES OF ASSESSMENT, DIAGNOSTICS AND FORECASTING OF AGROECOLOGICAL AND
PHYTOSANITARY CONDITIONS IN THE SOUTHERN NATURAL AND AGRICULTURAL ZONE****ASHURBEKOVA T.N.¹, Candidate of Biological sciences, Associate professor****GADZHIMAGOMEDOV Sh.O.¹, Postgraduate student****ALIYEV Z.M.¹, Postgraduate student****KROTOVA O.E.² Doctor of Biological Sciences, Professor****OCHIROVA E.N.² Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor****STEPANOVA E.N.³, graduate student**¹Dagestan State Agrarian University, Makhachkala²FSBEI HE DGTU, Rostov-on-Don³FSBEI HE KalmGU, Elista Novocherkassk Engineering and Land Reclamation Institute named after A. K. Kortunov, a branch of the Don GAU, Novocherkassk

Аннотация. Сравнение текущих показателей агроэкологической и фитосанитарной обстановки с многолетними данными по фенологии, численности и распространению вредных объектов позволяет прогнозировать сроки их появления и характер наносимого вреда, что, в свою очередь, даёт основания для планирования эффективных мер защиты возделываемых культур. Важное значение имеет также характер погодных условий, от которых зависит физиологическое состояние растений, соотношение и продолжительность фаз развития сельскохозяйственных культур и вредных объектов, интенсивность воздействия негативных факторов, выбор методов защиты растений. В связи с этим, целью наших исследований явилось изучение органо-минерального удобрения на основе гуминовых кислот Грин-Органика Гум-1, производимого ООО «Инагро» микробиологического фунгицида Метабактерин, СП на основе живых культур бактерий *Methylobacterium extorquens* NVD ВКМ В-2879 D + *Bacillus subtilis* ВКПМ В-2918 ИПМ-215 и валидамицина *Streptomyces hygroscopicus* subsp. «limoneus» ВКПМ АС-1966 и их влияние на повышение всхожести семян, усиление ростовых и формообразовательных процессов, повышение иммунитета к болезням и неблагоприятным факторам среды, повышение урожайности, улучшение качества зерна. После обработок органо-минеральным удобрением к фазе молочной спелости на опытном участке развитие септориоза снизилось в 3 раза, достигнув 2,5 %, тогда как на контрольном осталось практически на том же уровне, незначительно снизившись до 20 % по причине наступления неблагоприятной для развития болезни фазы культуры. После обработок фунгицидом Метабактерин, СП к фазе молочной спелости на опытном участке развитие септориоза снизилось в 9 раз, достигнув 0,5 %, тогда как на контрольном осталось практически на том же уровне, незначительно снизившись до 20 % по причине наступления неблагоприятной для развития болезни фазы культуры.

Ключевые слова: озимая пшеница, урожайность, Грин-Органика Гум-1, Метабактерин, СП, всхожесть семян, заболевания

Abstract. Comparison of current indicators of agroecological and phytosanitary conditions with long-term data on the phenology, abundance and distribution of harmful objects allows us to predict the timing of their appearance and the nature of the harm caused, which, in turn, gives grounds for planning effective measures to protect cultivated crops. Also important is the nature of weather conditions that affect the physiological state of plants, the ratio and duration of phases of development of crops and harmful objects, the intensity of the impact of negative factors, the choice of plant protection methods. In this regard, the purpose of our research was to study the organo-mineral fertilizer based on humic acids Green-Organic Gum-1 produced by Inagro LLC microbiological fungicide Metabacterin, JV based on live cultures

of bacteria Methylobacterium extorquens NVD ВКМ В-2879 D + Bacillus subtilis ВКРМ В-2918 ИПМ-215 and validamycin Streptomyces hygroscopicus subsp. "limoneus" ВКРМ АС-1966 and their influence on increasing seed germination, strengthening growth and shaping processes, increasing immunity to diseases and adverse environmental factors, increasing yields, improving grain quality. After organo-mineral fertilizer treatments to the phase of milk ripeness at the experimental site, the development of septoria decreased by 3 times, reaching 2.5%, while at the control it remained almost at the same level, slightly decreasing to 20% due to the onset of the culture phase unfavorable for the development of the disease. After treatment with the fungicide Metabacterin, SP to the phase of milk ripeness at the experimental site, the development of septoria decreased by 9 times, reaching 0.5%, while at the control it remained almost at the same level, slightly decreasing to 20% due to the onset of the culture phase unfavorable for the development of the disease.

Keywords: Winter wheat, yield, Green Organic Gum-1, Metabacterin, SP, seed germination, diseases.

Введение. На сельхозугодьях Ростовской области в 2023 году прогнозируется умеренное напряжение агроэкологической и фитосанитарной ситуации. В целях оптимизации агроэкологического и фитосанитарного состояния посевов, сохранения урожая и снижения потерь потребуются проведение комплекса мероприятий на основе грамотного и своевременного фитосанитарного мониторинга. В последние годы придаётся особое значение биологизации и экологизации защиты растений, внедрению интегрированных систем защиты, основанных на профилактической роли применения энтомофагов, микробиологических родентицидов и фунгицидов, микробиологических деструкторов стерни, микробиологических удобрений и удобрений на основе гуминовых кислот [1,5,7,9]. Проведение мероприятий, сдерживающих численность вредителей, предполагается только с учётом оценки физиологического и фитосанитарного состояния посевов, прогноза развития вредных организмов и экономических порогов вредоносности. Наибольшую результативность в деле поддержания высокой урожайности и экологической безопасности показывает использование интегрированных систем, направленных на получение хорошо развитых растений, проведение профилактических обработок биопрепаратами, уничтожение зимующего запаса вредных объектов и стадий размножения вредителей (заросли сорной растительности и прочие), а также возделывании сортов, устойчивых к вредителям и болезням, сохранении и активизации деятельности природных энтомофагов [2,4,6,8]. Применение интенсивных технологий возделывания сельскохозяйственных культур, в которых основной упор делается на химизацию, без учёта фактической фитосанитарной ситуации на угодьях, состояния развития растений, численности вредных организмов и стадий их развития, сопряжено с истощением естественного почвенного плодородия, деградацией полезной почвенной микробиоты, накоплением в почве вредных веществ (остаточного количества пестицидов, нитритов и нитратов), выработкой резистентности к пестицидам у вредителей, возбудителей болезней и сорняков [3,10-13]. А расширение использования интегрированных систем, поддержание их в течение ряда лет, способствует переходу к органическому земледелию, обеспечивающему высочайшее качество получаемой сельскохозяйственной продукции [14,15]. Полевые опыты по применению биологических методов защиты растений в производственных условиях проводятся с 2014 года. Полученные результаты показывают

значительную эффективность и целесообразность исследованных методов.

По данным фитосанитарного мониторинга защитные мероприятия в 2022 году проводились в однократном исчислении на площади 3 млн. 553 тыс. га (в 2021 году обработано 3 млн. 141 тыс. га), из них против вредителей – 686 тыс. га (в 2021 году - 817 тыс. га), болезней - 677 тыс. га (в 2021 году - 198 тыс. га), сорняков - 1 млн. 990 тыс. га (в 2021 году - 2 млн. 126 тыс. га). Обработки против сорняков проводились на посевах озимых культур на площади 1410 тыс. га, на посевах прочих культур - 510 тыс. га, на парах - 70 тыс. га (в 2021 году обработано посевов озимых культур - 1535 тыс. га, посевов прочих культур - 522 тыс. га, паров - 79 тыс. га). Общий объём обработок по сравнению с прошлым годом несколько возрос. На территории Ростовской области в 2021 году произошло сокращение объёмов обработок по причине увеличения количества осадков с апреля по июнь (на 57 % в северных районах области и на 25 % - в южных) - в период, наиболее важный для проведения обработок сельскохозяйственных культур, что с одной стороны способствовало хорошему развитию сельскохозяйственных культур, а с другой - затрудняло проведение обработок. В 2022 году с апреля по июнь количество осадков по сравнению с аналогичным периодом 2021 года снизилось (на 48 % в северных районах области и на 40 % - в южных), приблизившись к средним многолетним значениям, что способствовало увеличению вредоносности возбудителей болезней и потребовало увеличения объёма применения фунгицидов. Данный пример показывает насколько важно при планировании обработок учитывать прогноз развития фитосанитарной обстановки.

Материалы и методы исследований. Цель исследований – изучить влияние органо-минерального удобрения на основе гуминовых кислот Грин-Органика Гум-1 на повышение всхожести семян, усиление ростовых и формообразовательных процессов, повышение иммунитета к болезням и неблагоприятным факторам среды, повышение урожайности, улучшение качества зерна;

- изучить влияние производимого ООО «Инагро» микробиологического фунгицида Метабактерин, СП на основе живых культур бактерий *Methylobacterium extorquens* NVD ВКМ В-2879 D + *Bacillus subtilis* ВКРМ В-2918 ИПМ-215 и валидамицина *Streptomyces hygroscopicus* subsp. «limoneus» ВКРМ АС-1966 на повышение усиления ростовых и формообразовательных процессов, снижение развития септориоза, повышение

урожайности, улучшение качества зерна.

Варианты опыта:

Контроль: Предпосевное протравливание семян смесью химических пестицидов.

Опыт: Предпосевное протравливание семян смесью химических пестицидов с удобрением Грин-Органика Гум-1, обработка посевов удобрением Грин-Органика Гум-1;

Контроль: Предпосевное протравливание семян смесью химических пестицидов.

Опыт: Предпосевное протравливание семян смесью химических пестицидов, обработка посевов фунгицидом Метабактерин, СП.

Научно-производственный опыт проведен в зерноградском районе (Ростовская область) на базе хозяйства ФГБНУ «АНЦ «Донской». Была использована культура - озимая пшеница, сорт -

Вольница. Площадь опытного участка -0,024 га, площадь контрольного участка - 0,024 га.

На обеих делянках при посеве вносился аммофос марки NP 12:52 в дозе 100 кг/га. Обработка почвы: вспашка, культивация.

Обработка семян перед высевом проводилась тремя препаратами: регулятором роста Биостим Старт в дозе 0,5 л/т, фунгицидом Гераклион, КС в дозе 1,2 л/т для защиты семян и всходов от твердой и пыльной головни, гельминтоспориозной и фузариозной корневых гнилей, плесневения семян, септориоза, альтернариозной семенной инфекции и снежной плесени, инсектицидом Бомбарда, КС в дозе 1,2 л/т для защиты всходов от повреждения личинками хлебной жужелицы и злаковыми мухами;

Дата посева - 07.11.2021. Норма высева семян - 210 кг/га. Дата появления всходов- 18.11.2021. Всхожесть: контроль - 87 %, опытный участок - 92 %.

Таблица 1- Схемы опыта

№ обработки	Фаза развития	Мероприятия	
		Контроль	Опыт
1	Семена перед посевом 07.11.2021	Обработка семян баковой смесью препаратов: Гераклион, КС (1,2 л/т) Бомбарда, КС (1,2 л/т) Биостим Старт (0,5 л/т)	Обработка семян баковой смесью препаратов: Гераклион, КС (1,2 л/т) Бомбарда, КС (1,2 л/т) Биостим Старт (0,5 л/т) Грин-Органика Гум-1 (1 л/т)
2	Кущение 27.04.2022	—	Опрыскивание посевов удобрением Грин-Органика Гум-1 (1 л/га)
3	Флаговый лист 15.05.2022	—	Опрыскивание посевов удобрением Грин-Органика Гум-1 (1 л/га)

№ обработки	Фаза развития	Мероприятия	
		Контроль	Опыт
1	Семена перед посевом 07.11.2021	Обработка семян баковой смесью препаратов: Гераклион, КС (1,2 л/т) Бомбарда, КС (1,2 л/т) Биостим Старт (0,5 л/т)	Обработка семян баковой смесью препаратов: Гераклион, КС (1,2 л/т) Бомбарда, КС (1,2 л/т) Биостим Старт (0,5 л/т)
2	Кущение 27.04.2022	—	Опрыскивание посевов фунгицидом Метабактерин, СП (9 г/га)
3	Флаговый лист 15.05.2022	—	Опрыскивание посевов фунгицидом Метабактерин, СП (9 г/га)

Результаты исследований и их обсуждения.

На обоих участках в фазу кушения весной выявлено сходное по степени выраженности заражение озимой пшеницы септориозом и корневыми гнилями. К фазе флагового листа заражённость септориозом достигла максимума. На контрольном участке распространённость септориоза составила 100 % на опытном участке распространённость септориоза составила 76 % (развитие - 7,6 %, не превысив ЭПВ). После обработок органо-минеральным удобрением к фазе молочной спелости на опытном участке развитие септориоза снизилось в 3 раза, достигнув 2,5 %, тогда как на контрольном осталось практически на том же

уровне, незначительно снизившись до 20 % по причине наступления неблагоприятной для развития болезни фазы культуры.

На обоих участках в фазу кушения весной выявлено сходное по степени выраженности заражение озимой пшеницы септориозом и корневыми гнилями. К фазе флагового листа заражённость септориозом достигла максимума. На контрольном участке распространённость септориоза составила 100 % на опытном участке распространённость септориоза составила 43 % (развитие - 4,3 %, не превысив ЭПВ) (табл.2.3).

Таблица 2 - Результаты фитосанитарного обследования озимой пшеницы, проведённого с целью выявления инфекционных болезней

Дата обследования	Фаза культуры	Участок	Заболевание	Распространённость (P), %	Развитие (R), %
27.04.2022	Кущение	Контроль	Септориоз	40	2,2
			Корневые гнили	2	0,3
		Опыт	Септориоз	28	2,8
			Корневые гнили	2	0,2
04.05.2022	Выход в трубку	Контроль	Септориоз	65	13,0
			Корневые гнили	3	0,2
		Опыт	Септориоз	37	3,7
			Корневые гнили	2	0,2
15.05.2022	Флаговый лист	Контроль	Септориоз	100	20,0
			Корневые гнили	3	0,2
		Опыт	Септориоз	76	7,6
			Корневые гнили	2	0,2
20.06.2022	Молочная спелость	Контроль	Септориоз	80	20,0
			Корневые гнили	3	0,1
		Опыт	Септориоз	25	2,5
			Корневые гнили	2	0,2
27.04.2022	Кущение	Контроль	Септориоз	40	2,2
			Корневые гнили	2	0,3
		Опыт	Септориоз	24	2,4
			Корневые гнили	2	0,2
04.05.2022	Выход в трубку	Контроль	Септориоз	65	13,0
			Корневые гнили	3	0,2
		Опыт	Септориоз	30	3,0
			Корневые гнили	2	0,2
15.05.2022	Флаговый лист	Контроль	Септориоз	100	20,0
			Корневые гнили	3	0,2
		Опыт	Септориоз	43	4,3
			Корневые гнили	2	0,2
20.06.2022	Молочная спелость	Контроль	Септориоз	80	20,0
			Корневые гнили	3	0,1
		Опыт	Септориоз	9	0,5
			Корневые гнили	2	0,1

После обработок фунгицидом Метабактерин, СП к фазе молочной спелости на опытном участке развитие септориоза снизилось в 9 раз, достигнув 0,5 %, тогда как на контрольном осталось практически на том же уровне, незначительно снизившись до 20 %, по причине наступления неблагоприятной для развития болезни фазы культуры.

Фунгицида Метабактерин, СП обусловил

снижение развития септориоза, увеличение роста растений, числа зёрен в колосе, массы 1000 зёрен, что способствовало повышению урожайности, а также содержания в зерне белка и клейковины. Прибавка урожайности в опыте составила 8,6 ц/га, что составляет 16,9 % урожайности, полученной в контроле (табл.3.4.).

Таблица 3- Результаты определения качества зерна озимой пшеницы

Вариант	Содержание			Натура зерна, г/л
	белка, %	клейковины, %	крахмала, %	
Контроль	12,46	21,3	66,8	778
Опыт	12,49	20,7	66,7	784

Вариант	Содержание			Натура зерна, г/л
	белка, %	клейковины, %	крахмала, %	
Контроль	12,46	21,3	66,8	784
Опыт	13,07	23,7	66,1	792

Таблица 4- Урожайность озимой пшеницы

Показатель	Контроль	Опыт
Число продуктивных стеблей, шт./м ²	314	326
Число зерен в колосе, шт.	33	34
Масса 1000 зерен, г	42,5	49,8
Урожайность, ц/га	51,0	55,3
Прибавка урожая, ц/га	–	4,3

Показатель	Контроль	Опыт
Число продуктивных стеблей, шт./м ²	314	337
Число зерен в колосе, шт.	33	34
Масса 1000 зерен, г	42,5	52,0
Урожайность, ц/га	51,0	59,6
Прибавка урожая, ц/га	–	8,6

Выводы. Совместное применение органоминерального удобрения Гумат +7 марка С2 жидкий концентрат с химическими пестицидами положительно повлияло на увеличение всхожести семян, роста растений, числа зёрен в колосе, массы 1000 зёрен, что вкупе с успешным преодолением негативных последствий пестицидного стресса и заражения возбудителями болезней способствовало повышению урожайности, а также содержания в зерне белка и клейковины. Прибавка урожайности в опыте

составила 4,3 ц/га, что составляет 8,4 % урожайности, полученной в контроле.

Применение фунгицида Метабактерин, СП обусловило снижение развития септориоза, увеличение роста растений, числа зёрен в колосе, массы 1000 зёрен, что способствовало повышению урожайности, а также содержания в зерне белка и клейковины. Прибавка урожайности в опыте составила 8,6 ц/га, что составляет 16,9 % урожайности, полученной в контроле.

Список литературы

1. Бондаренко, А.М., Скворцов, В.П., Головки, А.Н., Челбин, С.М., Приходько, В.А., Кротова, О.Е., Фурса, А.А., Мелешкова, Т.В., Шевченко, К.Ю., Кротова, М.А. Технологическая линия для производства органоминерального удобрения типа "Гумат" // Патент на изобретение 2790136 С1, 14.02.2023. Заявка № 2022105203 от 25.02.2022.
2. Жученко, А.А. Адаптивная стратегия устойчивого развития сельского хозяйства России в XXI столетии. Теория и практика. – М.: ООО Агрорус, 2009-2011. – Т. 2. – 618 с.
3. Корнева, Л.Г., Полякова, Т.М., Сандухадзе, Б.И., Санин, С.С. Фитосанитарные аспекты интенсивного зернопроизводства: сорт и агрофон // Защита зерновых культур от болезней, вредителей, сорняков: достижения и проблемы". – Большие Вяземы, 2016. – С. 306314.
4. Урбан, Г.А., Кротова, О.Е., Ефимов, Д.С., Чернышков, А.С. Основные биологические вредоносные объекты в Ростовской области // Свидетельство о регистрации базы данных RU 2023622015, 20.06.2023. Заявка № 2023621728 от 08.06.2023.
5. Санин, С.С., Сандухадзе, Б.И., Мамедов, Р.З., Карлова, Л.В., Корнева, Л.Г., Рулева, О.М., Санин, С.С. Технологии интенсивного зернопроизводства и защита растений // Защита и карантин растений. – 2021. – № 5. – С. 9-16.
6. Санин, С.С. Защита растений и устойчивое земледелие в XXI столетии // Защита и карантин растений. – 2020. – № 4. – С. 9-17.
7. Ступин, А.С. Основные элементы интегрированной защиты растений // Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных ресурсосберегающих технологий в АПК: сб. науч. тр. – Рязань, 2017. – С. 438-444.
8. Ступин, А.С. Основные принципы использования экономических порогов вредоносности в защите растений // Актуальные проблемы экологии и сельскохозяйственного производства на современном этапе: сб. науч. тр. – Рязань, 2002. – С.73-75.
9. Ступин, А.С. Опасные вредители зерновых культур // Современные энерго- и ресурсосберегающие, экологически устойчивые технологии и системы сельскохозяйственного производства: сб. науч. тр. – Рязань, 2014. – С. 215-218
10. Урбан, Г.А., Челбин, С.М., Кротова, О.Е., Морозова, Е.А., Кротова, М.А. Эффективность применения микробиологического фунгицида Бисолбисан, Ж и интегрированной системы защиты растений в Ростовской области // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2021. – Т. – № 4. – С. 112-121.1.

11. Аваданов, Д.С., Ашурбекова, Т.Н., Урбан, Г.А., Кротова, О.Е., Очирова, Е.Н., Ниджляева, И.А., Очиров, В.В. Целесобразность применения органоминерального удобрения Гумат С1 "здоровый урожай" и комплексной системы защиты растений в южной природно-сельскохозяйственной зоне // Проблемы развития АПК региона. – 2023. – № 1 (53). – С. 11-20.

12. Урбан, Г.А., Челбин, С.М., Кротова, О.Е., Очиров, В.В., Полозюк, О.Н., Очирова, Е.Н., Ниджляева, И.А. Гумат С1 в интегрированной системе защиты озимой пшеницы в Ростовской области // Защита и карантин растений. – 2022. – № 12. – С. 8-11.

13. Glazunova, N.N., Bezgina, J.A., Shipulya, A.N., Volosova, E.V., Pashkova, E.V. The effect of herbicides on the infestation of winter wheat crops // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 839 (2), article № 022041

14. Urban, G.A., Krotova, O.E., Efimov, D.S., Savenkov, K.S., Levkovskaya, M.N. The expediency of using a plant protection system using the microbiological fungicide bisolbisan, w in the cultivation of winter wheat in the southern natural and agricultural zone of the rostov region // В сборнике: BIO Web of Conferences. Sustainable Development of Traditional and Organic Agriculture in the Concept of Green Economy (SDGE 2021). – 2022. – P. 01020.

15. Chelbin, S.M., Krotova, O.E., Chernyshkov, A.S., Mandzhieva, A.N., Persikova, L.V. The effectiveness of the use of the organomineral fertilizer humate c1 "healthy harvest" and the integrated plant protection system in the cultivation of winter wheat in the Rostov region // XV International Scientific Conference "Interagromash 2022: collection of materials of the 15th International Scientific Conference. Global Precision Ag Innovation 2022. – Rostov-on-Don, 2023. – P. 254-262.

References

1. Bondarenko, A.M., Skvortsov, V.P., Golovko, A.N., Chelbin, S.M., Prikhodko, V.A., Krotova, O.E., Fursa, A.A., Meleshkova, T.V., Shevchenko, K.Yu., Krotova, M.A. Technological line for the production of organic mineral fertilizers of the "Humate" type // Patent for invention 2790136 C1, 02/14/2023. Application No. 2022105203 dated 02/25/2022.

2. Zhuchenko A.A. Adaptive strategy of sustainable development of agriculture in Russia in the XXI century. Theory and Practice Moscow: LLC Agrorus, 20092011. – vol. 2. – 618 p.

3. Korneva, L.G., Polyakova, T.M., Sandukhadze, B.I., Sanin, S.S. Phytosanitary aspects of intensive grain production: variety and agrophone. In the collection "Protection of grain crops from diseases, pests, weeds: achievements and problems". - Bolshye Vyazemy, 2016, p. 306314.

4. Urban G.A., Krotova O.E., Efimov D.S., Chernyshov A.S. The main biological malicious objects in the Rostov region // Certificate of registration of the database RU 2023622015, 06/20/2023. Application No. 2023621728 dated 08.06.2023.

5. Sanin, S.S., Sandukhadze, B.I., Mammadov, R.Z., Karlova, L.V., Korneva, L.G., Ruleva, O.M., Sanin, S.S. Technologies of intensive grain production and plant protection // Protection and quarantine of plants. – 2021. – No. 5. – Pp. 9-16.

6. Sanin, S.S. Plant protection and sustainable agriculture in the XXI century // Plant protection and quarantine, 2020 – No. 4 – pp. 9-17.

7. Stupin, A.S. Basic elements of integrated plant protection // Ecological state of the natural environment and scientific and practical aspects of modern resource-saving technologies in agriculture: collection of scientific tr. - Ryazan, 2017. – P. 438-444.

8. Stupin, A.S. Basic principles of using economic thresholds of harmfulness in plant protection // Actual problems of ecology and agricultural production at the present stage: collection of scientific tr. – Ryazan, 2002. - Pp.73-75.

9. Stupin, A.S. Dangerous pests of grain crops // Modern energy- and resource-saving, environmentally sustainable technologies and systems of agricultural production: collection of scientific tr. – Ryazan, 2014. – Pp. 215-218

10. Urban, G.A., Chelbin, S.M., Krotova, O.E., Morozova, E.A., Krotova, M.A. The effectiveness of the application of the microbiological fungicide bisolbisan, zh and the integrated plant protection system in the Rostov region // Bulletin of the Ryazan State Agrotechnological University named after P.A. Kostychev. 2021. Vol. 13. No. 4. pp. 112-121.1.

11. Avadanov D.S., Ashurbekova T.N., Urban G.A., Krotova O.E., Ochirova E.N., Nijlyaeva I.A., Ochirov V.V. The appropriateness of the use of organomineral fertilizer humat c1 "healthy harvest" and the integrated plant protection system in the southern natural and agricultural zone // Problems of the development of the agro-industrial complex of the region. – 2023. – No. 1 (53). – pp. 11-20.

12. Urban, G.A., Chelbin, S.M., Krotova, O.E., Ochirov, V.V., Polozjuk, O.N., Ochirova, E.N., Nijlyaeva, I.A. Gumat C1 in the integrated system of protection of winter wheat in the Rostov region // Protection and quarantine of plants. – 2022. – No. 12. – pp. 8-11.

13. Glazunova, N.N., Bezgina, J.A., Shipulya, A.N., Volosova, E.V., Pashkova, E.V. The effect of herbicides on the infestation of winter wheat crops // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 839 (2), article № 022041

14. Urban, G.A., Krotova, O.E., Efimov, D.S., Savenkov, K.S., Levkovskaya, M.N. The expediency of using a plant protection system using the microbiological fungicide bisolbisan, w in the cultivation of winter wheat in the southern natural and agricultural zone of the rostov region // В сборнике: BIO Web of Conferences. Sustainable Development of Traditional and Organic Agriculture in the Concept of Green Economy (SDGE 2021). 2022. C. 01020.

15. Chelbin, S.M., Krotova, O.E., Chernyshkov, A.S., Mandzhieva, A.N., Persikova, L.V. The effectiveness of the use of the organomineral fertilizer humate c1 "healthy harvest" and the integrated plant protection system in the cultivation of winter wheat in the Rostov region.

XV International Scientific Conference "INTERAGROMASH 2022". Collection of materials of the 15th International Scientific Conference. Global Precision Ag Innovation 2022. – Rostov-on-Don – 2023. – P. 254-262.

10.52671/20790996_2023_4_18
УДК 635.646:531.67 (470.44/.47)

АГРОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ БАКЛАЖАНА ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ В ОРОШАЕМЫХ УСЛОВИЯХ ДЕЛЬТЫ ВОЛГИ

БАЙРАМБЕКОВ Ш.Б.¹, гл. науч. сотрудник, д-р с.-х. наук, профессор
НЕЧАЕВА С.Л.², аспирант

¹ФГБНУ «Чеченский научно-исследовательский институт сельского хозяйства», Россия, Чеченская респ., г. Грозный,

²ФГБОУ ВО «Астраханский государственный университет им. В.Н. Татищева», г. Астрахань

AGROECOLOGICAL ASSESSMENT OF EGGPLANT VARIETIES UNDER CULTIVATION IN IRRIGATED CONDITIONS OF THE VOLGA DELTA

BAIRAMBEKOV Sh.B. ¹, Doctor of Agricultural Sciences, Professor

NECHAEVA S.L. ², post-graduate student

¹FGBNU "Chechen Research Institute of Agriculture," Russia, Chechen Rep., Grozny

²FSBEI HE Astrakhan State University named after V. N. Tatishcheva, Russia, Astrakhan

Аннотация. Цель исследования – оценка сортов баклажана по хозяйственно-биологическим параметрам, пригодных для возделывания в орошаемых природно-климатических условиях юга России. Исследования проводились в Камызякском районе Астраханской области в 2022-2023 гг. Объектом исследования являлись 16 сортов баклажана отечественной селекции различного срока созревания и направления использования. Баклажан выращивали на капельном орошении безрассадным способом с посевом семян в открытый грунт с шириной междурядий 1,4 м. В фазе 2 настоящих листьев растения прореживали с расстоянием между гнездами 0,2 м, густота стояния растений составляла 35,7 тыс.шт./га. Анализ морфологических признаков плодов баклажана у 16 изучаемых сортов, проведенный в фазу технической спелости, выявил различия по форме плода. Плоды сортов – Черный цилиндр, Алексеевский, Лебединый, Алмаз, Астраком, Нижневолжский, Универсал-6, Сириновый имели цилиндрическую форму с индексом 3,6-4,6, пригодные для использования на соте. У сортов Царская икра, Альбатрос, Матросик, Черный красавец, Бычье сердце плоды имели индекс 1,8- 2,2 с преимущественным назначением использования для производства икры. Сорта Черный бриллиант, Лебединый, Алмазный, Пацеха с индексом плода 2,4-3,2 универсального назначения использования. По скороспелости выделены раннеспелые сорта – Царская икра, Алексеевский, Матросик, Сириновый, Алмазный, Астраком с периодом достижения технической спелости плодов 102-110 суток; среднеранние – Альбатрос, Черный бриллиант, Пацеха, Черный цилиндр (115-118 суток), среднеспелые – Лебединый, Алмаз, Нижневолжский, Черный красавец, Универсал-6, Бычье сердце (119-123 суток). Три изучаемых сортообразца сформировали максимальную урожайность – Черный красавец (48,5 т/га), Бычье сердце (47,1 т/га), Пацеха (49,2 т/га) с высокой товарностью и качеством плодов.

Ключевые слова: сорт, плод, форма плода, индекс, скороспелость, урожайность, товарность, качество.

Abstract. The purpose of the study is to evaluate eggplant varieties by economic and biological parameters suitable for cultivation in irrigated natural and climatic conditions in southern Russia. Research was carried out in the Kamzyak district of the Astrakhan region in 2022-2023. The object of the study was 16 varieties of eggplant of domestic selection of various maturation periods and directions of use. Eggplant was grown on drip irrigation, by a seedless method with sowing seeds into open soil with a width of 1.4 m between rows. In phase 2 of real leaves, the plants were thinned with a distance of 0.2 m between the nests, the plant standing density was 35.7 thousand units/ha. Analysis of the morphological features of eggplant fruits in 16 studied varieties, carried out during the technical ripeness phase, revealed differences in the shape of the fruit. The fruits of the varieties - Black Cylinder, Alekseevsky, Swan, Almaz, Astrakom, Nizhnevolzhsky, Universal-6, Lilac had a cylindrical shape with an index of 3.6-4.6, suitable for use on sote. In the varieties Tsarskaya caviar, Albatross, Sailor, Black handsome, Bull's heart, the fruits had an index of 1.8-2.2 with the predominant purpose of use for caviar production. arieties Black Diamond, Swan, Diamond, Patseha with a fruit index of 2.4-3.2 universal purpose. Early ripening varieties are distinguished by early maturity - Tsarskaya caviar, Alekseevsky, Sailor, Lilac, Diamond, Astrak with a period of 102-110 days of technical ripeness; medium-early - Albatross, Black diamond, Patsekha, Black cylinder (115-118 days), medium-ripe - Lebedin, Almaz, Lower Volga, Black handsome, Universal-6, Bull heart (119-123 days). The three species samples studied formed the maximum yield - Black Handsome (48.5 t/ha), Bull Heart (47.1 t/ha), Patsekha (49.2 t/ha) with high marketability and fruit quality.

Key words: variety, fruit, fruit shape, index, precocity, yield, marketability, quality.

Введение. Среди овощных культур, более распространенными являются томат, баклажан и перец сладкий [2, 10, 20]. По отношению к площади заняты пасленовыми культурами, из которых температурному фактору баклажан более

требователен, в сравнении с томатом и перцем. Это свойство и более продолжительный период вегетации обуславливают ведение культуры баклажана лишь в южных районах страны, в частности в Астраханской области [4, 19]. Несмотря на то, что площади под теплолюбивой культурой баклажана с каждым годом увеличиваются, но спрос отстает от их производства [12, 13]. Благодаря высоким вкусовым качествам его плоды играют важную роль в питании человека, именно поэтому культура баклажана становится все более популярной. Научно обоснованная норма потребления баклажана составляет 2-5 кг в год [5, 14]. Употребление плодов баклажана способствует выведению холестерина из организма, нормализует водно-солевой баланс и сердечно-сосудистую деятельность у больных атеросклерозом. Общая калорийность свежих плодов баклажана не превышает 24 Ккал [17]. Низкая калорийность и высокое содержание клетчатки в плодах делают продукт привлекательным для диетического питания, это настоящая находка для тех, кто хочет похудеть. Употребление продукции из плодов баклажана значительно разнообразит и дополнит рацион питания населения в течение всего года [18]. Повышение спроса на овощную продукцию, в том числе и на баклажаны, со стороны разных потребителей стимулирует наращивание объемов производства. В настоящее время в Реестре имеется несколько десятков наименований сортов и гибридов баклажана различного направления использования [1, 7]. Следует учитывать, что для каждого направления использования или способа возделывания востребован соответствующий сортимент сортов, обладающих комплексом необходимых признаков и свойств [6]. При существующем большом количестве наименований сортов и гибридов баклажана, представленных на рынке, плоды которых отличаются друг от друга по многим параметрам, для выращивания необходимо выбирать сорта по комплексу критериев, которые соответствуют назначению использования и климатическим условиям региона [15]. Некоторые сорта не всегда удовлетворяют потребителя своими характеристиками. В плодах баклажана, как и в других пасленовых, наряду с другими органическими соединениями, содержится ядовитый гликозид (алкалоид) соланин, который обуславливает присутствие в плодах горечи, но существуют также сорта без наличия соланина [8, 9]. В связи с этим существует необходимость ведения мониторинга как распространенных, так и новых сортов по комплексу хозяйственных, товарных и технологических показателей и соответствии климатическим условиям региона. Выбор сорта занимает ведущее место в реализации потенциальной продуктивности культуры баклажана в открытом грунте и стимулирует наращивание объемов производства.

Цель исследования: оценка сортов баклажана по хозяйственно-биологическим параметрам, с высокой продуктивностью и качеством плодов, пригодных для различных направлений использования и возделывания в природно-климатических

орошаемых условиях дельты Волги.

Материал и методика исследований.

Исследования, по агроэкологической оценке, сортов баклажана проводились в 2022-2023 гг. на опытном поле ФГБНУ «Чеченский научно-исследовательский институт сельского хозяйства» в Камызякском районе Астраханской области. Объектом исследований являлись 16 сортов баклажана различного срока созревания и направления использования. Повторность в опыте трехкратная, площадь опытных делянок – 25 м², площадь учетных делянок – 12 м². Почва опытного участка темноцветная, по гранулометрическому составу среднесуглинистая, реакция среды близкая к нейтральной рН 7,1. Содержание гумуса в пахотном слое почвы – 2,18 %, обеспеченность легкогидролизуемым азотом низкая – 69,8 мг/кг, подвижными формами фосфора средняя – 746,4 мг/кг, обменного калия – 223,6 мг/кг.

В опытах выращивали баклажан безрассадным способом, семена высевали в открытый грунт в первой декаде мая, средняя норма высева составляла 340 г/га. После появления массовых всходов в фазе 2-х настоящих листьев проводили прореживание, размещая растения по схеме 1,4х0,2 м, с густотой стояния растений 35,7 тыс.шт./га. В период вегетации проводили 3 междурядные культивации, 2 ручные прополки, поливы осуществлялись капельным способом с поливной нормой 50 м³/га. В соответствии с методиками в полевых условиях при проведении фенологических наблюдений отмечали сроки наступления основных фенофаз растений баклажана: появление всходов, бутонизация, начало и полное цветение, начало и массовое плодообразование, созревание плодов. Уборку урожая осуществляли вручную, выборочно, в несколько приемов, по мере достижения технической спелости плодов баклажана. Учет урожая проводился путем взвешивания плодов, с разбором по фракциям, при одновременном биометрическом анализе плодов, включающем измерение длины, диаметра средней части и массы плода. При биохимическом анализе в плодах определяли: содержание сухого вещества по ГОСТ 31640-2012; массовую долю общего сахара по ГОСТ 8756.13-87; массовую долю витамина С по ГОСТ 24556-89. При проведении исследований руководствовались общепринятыми методиками полевого опыта [16]. Статистическую обработку полученных цифровых данных проводили методом дисперсионного анализа по Б.А. Доспехову [6].

Результаты исследований и их обсуждение.

Количество плодов на одном растении, форма и средняя масса плода зависят от наследственных особенностей сорта или гибрида, но под влиянием внешних условий они могут варьировать. Анализ морфологических признаков плодов баклажана по сортам проводили при достижении технической спелости в период первого сбора. У половины изучаемых образцов плоды имели цилиндрическую форму: Черный цилиндр, Алексеевский, Лебединый, Алмаз, Астраком, Нижневолжский, Универсал-6, Сиреневый (табл. 1).

Таблица 1 – Морфобиологические признаки плодов баклажана различных сортообразцов (среднее 2022-2023гг.)

Образец	Форма плода	Длина плода, см	Диаметр плода, см	Индекс плода	Окраска мякоти
1.Черный цилиндр	цилиндрическая	28,3	6,6	4,3	зеленоватая
2. Царская икра	удлиненно-грушевидная	14,6	8,1	1,8	белая
3. Альбатрос	укорочено-грушевидная	13,2	5,7	2,3	белая плотная
4. Алексеевский	цилиндрическая	17,3	4,0	4,3	белая
5. Матросик	овальная	11,1	6,0	1,8	белая плотная
6. Лебединый	цилиндрическая	17,3	5,4	3,2	белоснежная
7. Алмаз	цилиндрическая	18,1	4,5	4,0	зеленовато-белая
8. Сиреневый	удлиненно-цилиндрическая	20,7	4,5	4,6	белоснежная
9. Алмазный	эллипсоидная	17,8	5,5	3,2	белоснежная
10. Астраком	цилиндрическая	18,8	4,5	4,2	белая
11. Нижневолжский	цилиндрическая	20,1	4,6	4,4	белоснежная
12. Черный красавец	грушевидная	18,7	8,2	2,3	желтовато-белая
13. Универсал-6	цилиндрическая	18,1	5,0	3,6	желтовато-белая, рыхлая
14. Черный бриллиант	округлая	18,7	7,8	2,4	молочно-белая
15. Бычье сердце	овально-круглая	15,5	7,5	2,1	светло-кремовая
16. Пацеха	удлиненно-грушевидная	16,7	7,0	2,4	зеленовато-белая

Плоды сортов Царская икра и Пацеха имели удлиненно-грушевидную форму, Альбатрос – укорочено-грушевидную, Черный красавец – грушевидную. У сорта Матросик плоды овальной формы, у Алмазного – эллипсоидной. Плоды сорта Черный бриллиант характеризовались округлой формой, а у Бычьего сердца – овально-округлой.

У большинства изучаемых сортов мякоть плодов белая или белоснежная, что является более привлекательным признаком для потребителей и при переработке продукции. У всех сортов отмечено отсутствие горечи в плодах.

Ценность сорта обуславливается разнообразием использования плодов, способов их переработки. Величина показателей индекса плода означает возможность деления образцов на группы по виду назначения. Анализ показателей индекса плода показал, что изучаемые сортообразцы можно разделить на несколько групп по виду назначения. Сорта с индексом плода от 3,6 до 4,6 для производства сотэ: Черный цилиндр, Алексеевский, Алмаз, Сиреневый, Астраком, Нижневолжский, Универсал-6. Для производства икры больше подходят сорта с индексом плода от 1,8 до 2,2: Царская икра, Альбатрос, Матросик, Черный красавец, Бычье сердце. Ряд сортов с индексом 2,4-3,2 характеризуются универсальным назначением использования: Черный бриллиант, Лебединый, Алмазный, Пацеха.

По длине периода от массовых всходов до наступления технической спелости плодов определяют скороспелость сорта, но на этот признак может оказать влияние сочетание внешних условий в период возделывания культуры. К группе раннеспелых относятся сорта с периодом 101-115 суток [3]. По нашим наблюдениям из изучаемых образцов к группе раннеспелых можно отнести сорта с периодом 102-110 суток: Царская икра, Алексеевский, Матросик, Сиреневый, Алмазный, Астраком (табл. 2).

Остальные сорта по срокам созревания относятся к группе средних и среднеранних с периодом более 115 суток. Из среднеранних можно отметить сорта Альбатрос, Черный бриллиант, Пацеха, Черный цилиндр.

Важным оценочным показателем образцов баклажана является урожайность. Самая высокая урожайность была получена у трех сортов: Черный красавец (48,5 т/га), Бычье сердце (47,1 т/га), Пацеха (49,2 т/га). Сорта Альбатрос, Астраком, Царская икра сформировали урожай 40,0-46,6 т/га. Урожайность менее 30,0 т/га получена у сортов Матросик (27,1 т/га), Алмаз (28,4 т/га), Сиреневый (23,5 т/га). У остальных сортов получена урожайность 30,0-39,3 т/га. У всех сортов отмечена высокая товарность плодов. Средняя масса плода у всех образцов соответствовала средним данным характеристики сорта.

Таблица 2 – Хозяйственно-биологические признаки сортообразцов баклажана (среднее 2022-2023гг.)

Образец	Количество суток от массовых всходов до технической спелости	Урожайность, т/га		Товарность, %	Средняя масса плода, г
		общая по сборам	в т.ч. за 1 сбор		
1. Черный цилиндр	118	38,6	14,9	95,6	267,6
2. Царская икра	102	46,6	12,1	92,3	412,4
3. Альбатрос	116	40,0	12,1	90,2	239,6
4. Алексеевский	108	38,8	14,3	91,3	220,7
5. Матросик	106	27,1	9,3	93,6	186,3
6. Лебединый	119	30,0	8,6	91,7	188,7
7. Алмаз	120	28,4	6,4	88,4	162,4
8. Сиреневый	108	23,5	10,7	84,3	163,8
9. Алмазный	104	33,6	6,4	93,1	170,8
10. Астраком	110	45,7	15,7	92,6	195,3
11. Нижневолжский	122	36,9	15,9	93,8	157,6
12. Черный красавец	120	48,5	9,3	89,5	356,3
13. Универсал-6	123	39,3	15,4	84,6	171,2
14. Черный бриллиант	115	39,3	12,9	89,3	239,6
15. Бычье сердце	119	47,1	19,3	88,2	417,4
16. Пацеха	115	49,2	20,7	84,6	362,6
НСР ₀₀₅	-	5,1	-	-	-

Важной характеристикой сорта являются качественные показатели плодов баклажана. Согласно данным полученных результатов биохимического анализа по содержанию сухого вещества выделились

сорта Сиреневый (10,3 %), Алмазный (10,1 %), Матросик (10,1 %). Менее всего сухого вещества содержалось в плодах сорта Черный красавец – 6,5 % (табл. 3).

Таблица 3 – Биохимический состав плодов сортообразцов баклажана (среднее 2022-2023 гг.)

Образец	Наименование определяемого показателя		
	содержание сухого вещества, %	массовая доля общего сахара, %	массовая доля витамина С, мг ⁰ %
1. Черный цилиндр	8,7	3,4	9,69
2. Царская икра	8,6	3,1	9,67
3. Альбатрос	9,2	1,4	11,62
4. Алексеевский	8,1	2,6	15,00
5. Матросик	10,1	1,5	13,85
6. Лебединый	8,4	1,4	11,64
7. Алмаз	8,3	1,5	19,38
8. Сиреневый	10,3	1,4	11,64
9. Алмазный	10,1	2,0	17,42
10. Астраком	7,8	1,3	16,94
11. Нижневолжский	8,2	1,5	17,08
12. Черный красавец	6,5	1,4	19,85
13. Универсал-6	9,0	1,4	18,23
14. Черный бриллиант	8,7	2,1	13,86
15. Бычье сердце	7,7	1,4	19,18
16. Пацеха	8,6	1,5	21,38

Массовая доля общего сахара была наибольшей в плодах сортов Черный цилиндр (3,4 %), Царская икра (3,1 %), Алексеевский (2,6 %), Черный бриллиант (2,1 %), Алмазный (2,0 %). В плодах остальных сортов

массовая доля общего сахара составляла 1,4-1,5 %. По содержанию витамина С в плодах выделились сорта Бычье сердце, Алмаз, Черный красавец, Пацеха с содержанием 19,18- 21,38 мг%.

Заключение.

В результате проведенного исследования были выделены перспективные сорта, с высокой товарностью сорта баклажана отечественной селекции, обеспечивающие наибольшую продуктивность и имеющие высокие вкусовые

качества: Черный красавец, Бычье сердце, Пацеха, Альбатрос, Алексеевский, Астраком, Царская икра – адаптированные для возделывания в южных природно-климатических орошаемых условиях дельты Волги.

Список литературы

1. Авдеев, Ю.И., Авдеев, А.Ю., Кигашпаева, О.П. Методические разработки, доноры и направления исследований в селекции овощных культур. – Астрахань, 2014. – 204 с.
2. Байрамбеков, Ш.Б., Бочаров, В.Н., Соколова, Г.Ф. [и др.]. Элементы технологии возделывания овощных культур (томат, огурец, перец) в Астраханской области: монография. ФГБНУ «ВНИИООБ». – Астрахань: Издатель: Сорокин Р.В., 2017. – 87 с.
3. Бакулина, В.А. [и др.]. Руководство по апробации овощных культур и кормовых корнеплодов. М.: Колос. – 1983. – 383 с.
4. Гарьянова, Е.Д., Соколов, А.С., Гуляева, Г.В., Полякова, Е.В. Выращивание безрассадного баклажана в Нижнем Поволжье // Вестник КрасГАУ. – 2020. – №. 10. – С. 14-19.
5. Гиш, Р.А. Баклажан. Биология, сорта, технология выращивания. – Краснодар, 1999. – 168 с.
6. Гераськина, Н. В. Селекция баклажана для юга России // Картофель и овощи. – 2016. – № 7. – С. 33-34.
7. Гераськина, Н. В., Огнев, В. В. Баклажан для новых направлений использования // Картофель и овощи. – 2017. – № 7. – С. 33-34.
8. Гераськина, Н. В., Огнев, В. В. Особенности выращивания белоплодных форм баклажана // Картофель и овощи. – 2018. – № 7. – С. 12-15.
9. Гераськина, Н. В., Огнев, В. В. Перспективная селекция баклажан для юга России // Картофель и овощи. – 2019. – № 6. – С. 35-37.
10. Гуляева, Г.В., Байрамбеков, Ш.Б., Анишко, М.Ю., Гарьянова, Е.Д. Действие некорневых подкормок на продуктивность томата в условиях дельты Волги // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2019. – № 32 (54). – С. 63-69.
11. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта с основами статистической обработки результатов исследований. – М.: Альянс, 2011. – 315 с.
12. Епифанцев, В. В., Стокоз, С. В., Захарова, Т.В. Особенности роста, продуктивности и качества баклажанов в условиях Приамурья при обработке их стимулирующими веществами // Вестник КрасГАУ. – 2018. – № 5. – С. 46-51.
13. Кигашпаева, О.П., Авдеев, А.Ю. Новые сорта баклажана для консервирования // Картофель и овощи. – 2016. – №7. – С. 35-36.
14. Кигашпаева, О.П., Джабраилова, В.Ю., Лаврова, Л.П. Инновации в селекции овощных и бахчевых культур // Новые элементы в технологии возделывания сельскохозяйственных культур в аридной зоне юга России: сб. науч. тр. – Астрахань, 2019. – С. 71-75.
15. Кигашпаева, О.П., Гулин, А.В., Каракаджиев, А.С. Результаты селекции баклажана в условиях Нижнего Поволжья // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2023. – 1(69). – С. 201-208.
16. Литвинов, С.С. Методика полевого опыта в овощеводстве. – М.: ФГУП «Типография», Россельхозакадемия. – 2011. – 649 с.
17. Мамедов, М. И., Пышная, О.Н., Джос, Е.А. Баклажан (*Solanum ssp.*). – М.: ВНИИССОК, 2015. – 264 с.
18. Огнев, В. В., Гераськина, Н.В. Исходный материал и перспективы селекции баклажана на юге России // Картофель и овощи. – 2020. – №1. – С. 3-9.
19. Пивоваров, В. Ф. Овощи России. – М.: ОАО «Можайский полиграфкомбинат», 2006. – 384 с
20. Тютюма, Н. В., Бондаренко, А.Н., Мухортова, Т.В. Оценка адаптивности сортов и гибридов сладкого перца и баклажанов в условиях капельного орошения Астраханской области // Теоретические и прикладные проблемы АПК – 2016. – №1. – С. 9-14.

References

1. Avdeev Yu.I., Avdeev A.Yu., Kigashpaeva O.P., *Methodological developments, donors and research directions in the selection of vegetable crops. Astrakhan. – 2014. - 204 s.*
2. Bayrambekov S.B., Bocharov V.N., Sokolova G.F. *Elements of vegetable cultivation technology (tomato, cucumber, pepper) in the Astrakhan region: monograph. FSBNU VNIIFOROS. - Astrakhan: Publisher: Sorokin R.V., 2017. - 87 s.*
3. Bakulina V.A. [et al.]. *Guidelines for the Testing of Vegetable Crops and Feed Root Crops. M.: Kolos. – 1983. - 383 s.*
4. Garyanova E.D., Sokolov A.S., Gulyaeva G.V., Polyakova E.V. *Cultivation of seedless eggplant in the Lower Volga region//Bulletin of KrasGAU. – 2020. – №. 10. - S. 14-19.*

5. Gish RA Eggplant. Biology, varieties, growing technology. - Krasnodar. – 1999. - 168 s.
6. Geraskina N. V. Eggplant breeding for the South of Russia // Potatoes and vegetables. 2016. No. 7. pp. 33-34.
7. Geraskina N. V., Ognev V. V. Eggplant for new directions of use // Potatoes and vegetables. 2017. No. 7. pp. 33-34.
8. Geraskina N. V., Ognev V. V. Features of growing white-fruited forms of eggplant // Potatoes and vegetables. 2018. No. 7. pp. 12-15.
9. Geraskina N. V., Ognev V. V. Promising eggplant breeding for the South of Russia // Potatoes and vegetables. 2019. No. 6. pp. 35-37.
10. Gulyaeva G.V., Bayrambekov Sh.B., Anishko M.Yu., Garyanova E.D. The effect of foliar top dressing on tomato productivity in the conditions of the Volga Delta // Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleks: Science and higher professional education. 2019. No. 32 (54). pp. 63-69.
11. Dosphehov B.A. Field experience methodology with the basics of statistical processing of research results. - M.: Alliance, - 2011. - 315 s.
12. Epifantsev V.V., Stockoz S.V., Zakharova T.V. Features of the growth, productivity and quality of eggplants in the Amur region when treating them with stimulating substances // Bulletin of KrasGAU. – 2018. – № 5. - S. 46-51.
13. Kigashpaeva O.P., Avdeev A.Yu. New varieties of eggplant for canning // Potatoes and vegetables. – 2016. – №7. - S. 35-36.
14. Kigashpaeva O.P., Dzhabrailova V.Yu., Lavrova L.P. Innovations in the selection of vegetable and melon crops // New elements in the technology of cultivating crops in the arid zone of southern Russia: sat. scientific. tr. - Astrahan. – 2019. - S. 71-75.
15. Kigashpaeva O.P., Gulin A.V., Karakadzhiev A.S. Results of eggplant selection in the Lower Volga region // Izvestia of the Lower Volga Agricultural University Complex: Science and Higher Professional Education. – 2023. – 1(69). - S. 201-208.
16. Litvinov S.S. Methodology of field experience in vegetable growing. M.: FSUE "Printing House", Russian Agricultural Academy. - 2011. – 650 p.
17. Mammadov M.I., Pyshnaya ON, Jos E.A. Aubergine (Solanum ssp.). M.: VNISSOK. 2015. - 264 s.
18. Ognev V.V., Geraskina N.V. Source material and prospects for eggplant breeding in southern Russia // Potatoes and vegetables. – 2020. – №1. - S. 3-9.
19. Pivovarov V.F. Vegetables of Russia. - M.: Mozhaisky Polygraphkombinat OJSC, 2006. - 384 s
20. Tyutyuma N.V., Bondarenko A.N., Mukhortova T.V. Assessment of the adaptability of varieties and hybrids of sweet pepper and eggplant in drip irrigation conditions of the Astrakhan region // Theoretical and applied problems of the agro-industrial complex, 2016. – №1. - S. 9-14.

10.52671/20790996_2023_4_23

УДК 633.853.52

**ОСОБЕННОСТИ ПРОЯВЛЕНИЯ СОРТОВЫХ ПРИЗНАКОВ МАТРИКАЛЬНОЙ
РАЗНОКАЧЕСТВЕННОСТИ И УРОЖАЙНЫХ СВОЙСТВ СЕМЯН СОИ В УСЛОВИЯХ
ЛЕСОСТЕПНОЙ ЗОНЫ РЕСПУБЛИКИ ИНГУШЕТИЯ**

ГАНДАРОВ М.Х., научный сотрудник

БАЗГИЕВ М.А., канд. с.-х. наук, вед. научный сотрудник

БАЗГИЕВ В.А., научный сотрудник

ГАЛАЕВ А.Б. младший научный сотрудник

ФГБНУ «Ингушский научно-исследовательский институт сельского хозяйства», г. Сунжа

**PECULIARITIES OF MANIFESTATION OF VARIETAL TRAITS OF MATRIX DIVERSITY AND YIELD
PROPERTIES OF SOYBEAN SEEDS IN THE CONDITIONS OF THE FOREST-STEPPE ZONE OF THE
REPUBLIC OF INGUSHETIA**

GANDAROV M.KH., Researcher

BAZGIEV M.A., Candidate of Agricultural sciences, Leading researcher

BAZGIEV V.A. Researcher

GALAEV A.B. Junior Researcher

FGBNU «Ingush Scientific Research Institute of Agriculture», Sunzha

Аннотация. В данной статье представлены результаты исследований по изучению содержания белка и жира в семенах новых, перспективных сортов сои, а также урожайные свойства семян в зависимости от яруса прикрепления бобов и высоты их формирования на растения в условиях лесостепной зоны Республики Ингушетия. В работе приводится динамика изменений этих показателей, которая указывает на определенную разницу содержания белка и жира в семенах сои в зависимости от указанных факторов.

Установлено также, что этот показатель влияет на всхожесть и энергию прорастания семян. Полученные

данные позволяют использовать эти сведения для наиболее рационального использования семенного материала по исследованным сортам, а также отбирать семена с тех ярусов растения, от которых предполагается получение наибольшего процента белка и жира.

Ключевые слова: соя, сорт, урожайность, удобрения, матричная разнокачественность семян, качество урожая.

Abstract. *This article presents the results of research on the protein and fat content in seeds of new, promising soybean varieties, as well as the yield properties of seeds depending on the height of their formation on the plant in the conditions of the forest-steppe zone of the Republic of Ingushetia. The paper presents the dynamics of changes in these indicators, which indicate a certain difference in the content of protein and fat in soybean seeds, depending on these factors.*

It has also been established that this indicator affects the germination and germination energy of seeds. The obtained data allow us to use this information for the most rational use of seed material for the studied varieties, as well as to select seeds from those tiers of the plant from which the highest percentage of protein and fat is expected to be obtained.

Key words: soybean, variety, yield, fertilizers, matrix diversity of seed quality, crop quality.

Цель исследований - изучить влияние особенностей проявления сортовых признаков матричной разнокачественности (ярусной неравноценности) семян новых перспективных сортов сои на урожайные свойства семян сои.

Задачи исследований:

- выявить сортовые особенности новых перспективных сортов сои, а также влияние сопутствующих факторов, таких как высота формирования семян сои на растении, на качество семян сои,

- изучить фактор зависимости роста и развития растений от разнокачественности (неравноценности) семян посевного материала,

- изучить посевные качества семян сои на растениях в зависимости от их места формирования на растении.

Введение

Соя, из-за содержания в ней большого количества белка и жира, широко используется во многих отраслях промышленности [1,2].

В зависимости от сорта содержание белка в сое может составлять до 50%, жира до 30% и до 25-30% углеводов [3]. Соя используется как кормовая, продовольственная и техническая культура, так как имеет богатый химический состав [4,5]. Большой вклад в основы возделывания сои внесли работы Ю.П. Мякушко, Э.Д. Адиньяева, А.Т. Фарниева, А.А. Абаева [6].

Для получения хороших результатов продуктивности сои необходимо использовать фактор подбора сортов с использованием биологического и климатического потенциала местности [7,8]. Сама технология возделывания сорта должна быть ориентирована на максимальную реализацию его сортовых особенностей для формирования наиболее устойчивого показателя урожайности хорошего качества [9,10].

Увеличение посевов сои позволит поддерживать высокие показатели земледелия, стабильное повышение урожайности

сельскохозяйственных культур и увеличение производства белка [11,12].

Соя, несмотря на благоприятные почвенно-климатические условия и ее значимость, в республике возделывается на незначительных площадях. Главными причинами этого являются неполноценно отработанная технология возделывания сои, а также отсутствие в регионе мощностей по переработке зерна сои. Сдерживающим фактором в этом вопросе является также отсутствие в регионе хорошего выбора районированных высокопродуктивных сортов. Для решения этой проблемы необходимо практиковать введение новых высокопродуктивных и адаптированных сортов сои и применение приемов технологии возделывания обеспечивающие лучшие результаты урожайности в почвенно-климатических условиях региона.

Методика проведения исследований

Наши исследования проведены в 2022 -2023гг. на опытном участке ФГБНУ «Ингушский НИИСХ», расположенном в лесостепной зоне Республики Ингушетия, в которой характерны следующие показатели агроклиматических условий: сумма активных температур в зоне 3500-3800°C. Максимальное количество осадков выпадает в конце мая - начале июня. Безморозный период по многолетним данным составляет 190-210 дней. Весна в регионе значительно прохладнее осени.

Все учеты, наблюдения и анализы проводили по общепринятой методике.

Наши опыты закладывались в трехкратной повторности, с рендомизированным размещением делянок. Делянки с общей площадью 60 м², и учетной – 40 м². Способ посева опытных делянок широкорядный, с шириной междурядий - 70 см.

Почва опытного участка – слабовыщелоченный, среднемощный, среднесуглинистый чернозем, подстилаемый галечником, с мощностью гумусового горизонта 45 - 68 см, рН - 6,9; содержание гумуса – 4,9 %. Предшественник – озимый ячмень.

Предмет исследований: сорта сои Амадеус, СГ СР Пикор, Смуглянка.

Результаты исследований

По результатам проведенных исследований было выявлено, что процент содержания жира и белка в семенах сои в значительной степени зависит от места

формирования семян на растении.

В семенах нижнего яруса растений содержание белка ниже, чем в семенах верхнего яруса, а содержание жира, в обратной последовательности, по мере продвижения от верхнего яруса к нижнему это значение увеличивается (табл.1).

Таблица 1- Динамика изменений по содержанию жира и белка в семенах сои по сортам в зависимости от места их расположения на материнском растении в условиях лесостепной зоны Республики Ингушетия

Расположение семян на материнском растении	Процент содержания в семенах, (%)					
	в том числе, белка			в том числе, жира		
	2022г.	2023г.	Среднее за 2 года	2022г.	2023г.	Среднее за 2 года
сорт Амадеус						
Общий обмолот (контроль)	41,49	41,55	41,77	20,94	20,53	20,73
Семена главного стебля	40,00	40,07	40,03	19,52	19,64	19,58
Семена боковых побегов	41,86	40,99	41,42	20,68	20,82	20,75
Семена нижнего яруса	40,65	40,69	40,67	21,05	20,58	20,81
Семена среднего яруса	41,53	41,60	41,56	21,00	20,59	20,79
Семена верхнего яруса	42,04	42,17	42,10	19,49	19,60	19,54
сорт СГ СР Пикор						
Общий обмолот (контроль)	36,94	36,99	36,96	23,47	23,34	23,40
Семена главного стебля	36,19	36,30	36,24	22,39	21,92	22,16
Семена боковых побегов	37,26	37,21	37,23	23,39	23,13	23,26
Семена нижнего яруса	36,80	36,70	36,75	23,14	23,23	23,19
Семена среднего яруса	37,13	37,11	37,12	23,10	23,24	23,17
Семена верхнего яруса	38,00	38,04	38,02	21,96	22,06	22,01
сорт Смуглянка						
Общий обмолот (контроль)	37,97	38,09	38,03	23,03	22,96	22,99
Семена главного стебля	37,22	37,26	37,24	22,84	22,23	22,53
Семена боковых побегов	38,16	38,15	38,15	22,96	22,91	22,94
Семена нижнего яруса	37,84	37,85	37,84	23,14	22,94	23,04
Семена среднего яруса	38,05	38,11	38,08	23,13	23,05	23,09
Семена верхнего яруса	39,25	39,28	39,26	21,39	21,29	21,34

Согласно таблицы 1, наибольшее количество белка отмечено в семенах образовавшихся на боковых ветвях. Этот показатель составил 41,42%, что больше, чем в семенах главного стебля на 1,39%. 19,54% жира содержат семена верхнего яруса, 20,79% жира в семенах среднего и 20,81% жира в семенах нижнего яруса. Боковые ветви содержали жира 20,75%, что на 1,17% выше показателя главного стебля и на 0,02% выше показателя контрольного варианта (семена общего обмолота).

У сорта СГ СР Пикор наибольшее количество белка составило в верхнем ярусе растения – 38,02%, в среднем ярусе на 0,9% ниже – 37,12%, в нижнем ярусе содержание белка на 1,27% ниже, чем в верхнем и составляет 36,75%. Главный стебель содержит белка 36,24%, боковые ветви – 37,23%, семена общего обмолота – 36,96%.

Семена нижнего яруса содержат 23,19% жира, среднего яруса – 23,17%, верхнего яруса – 22,01%.

Содержание белка у сорта Смуглянка было выше в семенах верхнего яруса - 39,26%, а в семенах нижнего яруса этот показатель ниже на 1,42% и составляет 37,84%. Самое высокое содержание жира отмечено в семенах среднего яруса – 23,09%, немного ниже в нижнем ярусе – 23,04% и в верхнем ярусе самое низкое содержание белка – 21,34%.

Таким образом, на основании проведенных исследований, можно сделать вывод, что достичь заданных показателей качества семян по содержанию белка или жира можно выбором технологии возделывания сои, в частности такими приемами, как подбор сортов с типами ветвления (детерминантные или индетерминантные), изменение ширины междурядий (рядовой посев 15см, широкорядный 45см

или 70см) или нормы высева семян (600 тыс.шт./га, 700тыс.шт./га. или 700тыс.шт./га.).

Крупность семян зависит от места их формирования на растениях. Более крупные семена формируются в нижнем ярусе растений. А семена верхнего яруса характеризовались наибольшим

выходом семян мелкой и средней фракций. Изменения физических качеств семян обусловлено тем, что они формируются в разное время на материнском растении и условия их формирования также различны. Место формирования семян на растении оказывает влияние на их посевные качества (табл.2).

Таблица 2- Сравнительные характеристики посевных свойств семян сои по сортам в условиях лесостепной зоны Республики Ингушетия на основе их разнокачественности (неравноценности), в среднем за 2022 – 2023гг.

Места отбора семян для сравнения	сорт Амадеус	сорт СГ СР Пикор	сорт Смуглянка
Энергия прорастания, в %			
Семена главного побега	72,31	72,62	76,09
Семена боковых побегов	80,07	81,19	82,00
Семена нижнего яруса	82,21	82,82	83,84
Семена среднего яруса	84,46	86,39	87,82
Семена верхнего яруса	86,59	90,37	92,61
Лабораторная всхожесть, в %			
Семена главного побега	83,02	87,41	91,18
Семена боковых побегов	93,02	94,35	96,69
Семена нижнего яруса	90,16	92,10	93,63
Семена среднего яруса	92,61	93,12	94,65
Семена верхнего яруса	98,02	99,75	100

Посевные качества выше у семян верхнего яруса. Так, у сорта Амадеус энергия прорастания составила 86,59%, лабораторная всхожесть – 98,02%, а показатели полевой всхожести оказались лучше у семян нижнего яруса - 70,78%.

У сорта СГ СР Пикор самая высокая энергия прорастания у семян верхнего яруса - 90,37%. У семян нижнего яруса энергия снижается на 7,55%.

У сорта Смуглянка самая высокая энергия прорастания у семян верхнего яруса - 92,61%. Это сорт лидирует по сравнению с остальными по этому показателю.

В опытах установлено, что разнокачественность (неравноценность) семян оказывала влияние на такие показатели, как: полевая всхожесть, высота растений, количество бобов на 1 растении и урожайность семян.

Полевая всхожесть семян нижнего яруса - 69,66%, среднего - 64,05% и верхнего яруса - 64,05%. Полевая всхожесть первого из боба семени составила 68,95%, второго семени на 2,14% ниже, чем у первого и составила 66,81% и всхожесть третьего боба на 4,80% ниже, чем у второго и на 6,94% ниже, чем у первого боба. Самая высокая полевая всхожесть была отмечена по семенам с диаметром их фракции (7,0-7,5мм) – 73,84%. Было также отмечено, что крупные семена при обмолоте сильнее травмировались, что и обусловило их низкую полевую всхожесть.

По высоте растений отмечено, что у сорта Амадеус наиболее высокорослыми были растения, полученные из семян среднего яруса – 74,86см, нижнего яруса – 72,62см и диаметром больше 7,5 мм – 72,93см, диаметром 7 - 7,5 мм - 73,54см.

У сорта Пикор самые высокорослые растения

были из семян среднего яруса - 76,09см. По фракциям, самые высокие результаты были у семян диаметром более 7,5мм.

У сорта Смуглянка по высоте отличались растения из семян среднего яруса – 77,01см и семян диаметром более 7,5мм.

Больше бобов на одном растении отмечено у сорта Амадеус на следующих вариантах: главный побег – 28,86шт., нижний ярус – 30,39шт., средний ярус – 28,35шт., первое семя – 29,37шт., по фракциям: диаметром 6,5-7,0мм – 29,47шт., диаметром 7,0-7,5 мм – 31,41шт., диаметром больше 7,5мм – 27,74шт.

У сорта СГ СР Пикор самое большое количество бобов сформировано на растениях, полученных с семян нижнего яруса – 31,72шт., и с семян главного побега – 30,09шт. По фракциям максимальное количество бобов на растениях получено с семян диаметром 7,0-7,5мм – 32,74шт.

У сорта Смуглянка по количеству сформированных бобов лидируют растения, полученные из семян нижнего яруса – 32,74шт., и семян диаметром 7,0-7,5мм – 33,96шт.

Самая высокая урожайность семян у сорта Амадеус была отмечена по фракциям 7,0-7,5мм – 3,27 т/га, далее следуют варианты: больше 7,5мм – 3,03т/га, 6,6-7,0 мм – 2,88 т/га, нижний ярус – 2,86т/га, первое семя – 2,85т/га. На контроле урожайность составила 2,5т/га, а самой низкой продуктивностью характеризовался вариант меньше 6,0мм – 2,28т/га.

Максимальная урожайность у сорта СГ СР Пикор получена на вариантах: из семян нижнего яруса – 2,92т/га, из первого семени в створке – 2,91т/га и по фракциям лидируют семена с диаметром 7,0-7,5мм.

Таблица 3- Динамика изменений по росту, развитию и урожайности семян сои по сортам, полученных из разнокачественных (неравноценных) семян в условиях лесостепной зоны Республики Ингушетия, средние значения за 2022 – 2023 гг.

Места отбора семян для сравнения	Показатели полевой всхожести семян, %	Высота растений, см.	Количество бобов на 1 растении, шт.	Показатели урожайности семян, т/га
сорт Амадеус				
Семена общего обмолота (контроль)	69,15	68,74	27,33	2,50
Семена главного побега	65,07	70,78	28,86	2,62
Семена боковых побегов	70,48	68,23	24,78	2,45
Семена нижнего яруса	69,66	72,62	30,39	2,86
Семена среднего яруса	64,05	74,86	28,35	2,75
Семена верхнего яруса	64,05	66,70	24,48	2,43
1-е семя в створке	68,95	69,36	29,37	2,85
2-е семя в створке	66,81	68,54	27,23	2,78
3-е семя в створке	62,01	66,91	24,68	2,61
Диаметр семени, ≤ 6,0 мм	58,54	68,23	22,54	2,28
Диаметр семени, 6,0 - 6,5 мм	62,42	70,17	25,50	2,59
Диаметр семени, 6,5 - 7,0 мм	64,97	70,38	29,47	2,88
Диаметр семени, 7,0-7,5 мм	73,84	73,54	31,41	3,27
Диаметр семени, ≥ 7,5 мм	54,26	72,93	27,74	3,03
НСР ₀₅				0,12
сорт СГ СР Пикор				
Семена общего обмолота, (контроль)	70,27	70,17	30,60	2,56
Семена главного побега	66,19	72,01	30,09	2,67
Семена боковых побегов	71,60	69,46	26,01	2,49
Семена нижнего яруса	70,78	73,84	31,72	2,92
Семена среднего яруса	65,17	76,09	29,68	2,81
Семена верхнего яруса	65,28	67,93	25,80	2,49
1-е семя в створке	70,07	70,58	30,80	2,91
2-е семя в створке	67,93	69,76	28,66	2,84
3-е семя в створке	63,13	67,21	26,11	2,67
Диаметр семени, ≤ 6,0 мм	59,67	69,76	23,86	2,35
Диаметр семени, 6,0 - 6,5 мм	63,54	70,68	26,82	2,64
Диаметр семени, 6,5 - 7,0 мм	66,09	71,60	30,80	2,93
Диаметр семени, 7,0 - 7,5 мм	74,97	73,84	32,74	3,32
Диаметр семени, ≥ 7,5 мм	55,38	74,35	29,7	3,09
НСР ₀₅				0,12
сорт Смуглянка				
Семена общего обмолота, (контроль)	70,68	72,21	32,64	2,62
Семена главного побега	66,60	72,93	31,11	2,72
Семена боковых побегов	72,01	70,38	26,01	2,56
Семена нижнего яруса	71,19	75,50	32,74	2,98
Семена среднего яруса	65,71	77,01	30,70	2,87
Семена верхнего яруса	65,79	68,85	26,74	2,56
1-е семя в створке	70,58	71,70	30,70	2,97
2-е семя в створке	68,44	70,89	29,58	2,89
3-е семя в створке	63,64	68,34	27,03	2,73
Диаметр семени, ≤ 6,0 мм	60,18	70,89	24,78	2,42
Диаметр семени, 6,0 - 6,5 мм	63,95	71,80	27,74	2,70
Диаметр семени, 6,5 - 7,0 мм	66,50	72,52	31,82	2,99
Диаметр семени, 7,0 - 7,5 мм	75,37	74,76	33,96	3,43
Диаметр семени, ≥ 7,5 мм	55,79	75,27	30,29	3,16
НСР ₀₅				0,13

Самый высокий урожай у сорта Смуглянка получен из семян нижнего яруса – 2,98т/га, из первого семени в створке – 2,97т/га и по фракциям – с диаметром 7,0-7,5мм.

Общие выводы

По результатам исследований установлено, что содержание белка выше в семенах верхнего яруса, а содержание жира, наоборот, в семенах нижнего яруса. Максимальное количество белка содержится в семенах сорта Амадеус нижнего яруса 42,10% и в семенах главного стебля – 41,42%.

По содержанию жира лидирует сорт СГ СР Пикор: семена нижнего яруса – 23,19%, семена общего обмолота – 23,40%.

Более крупные семена формируются в нижнем ярусе. И они же обладают лучшими урожайными качествами.

Наибольшей высотой, а также высокой облиственностью и продуктивностью были отмечены растения, полученные из физиологически более ценных семян. Более высокорослыми были растения, полученные из семян нижнего яруса.

Самая высокая урожайность в опытах получена по сорту Амадеус из семян с фракцией 7,0-7,5мм – 3,27т/га и из семян нижнего яруса – 2,86т/га. На втором месте по урожайности сорт Смуглянка и самую низкую урожайность показал сорт СГ СР Пикор.

Список литературы

1. Абаев, А.А. Особенности минерального питания сои в условиях предгорной зоны Северного Кавказа // А.А.Абаев, Э.А.Лагуева, А.А.Тедеева, А.А.Абаева. – Владикавказ, 2012. – 76с.
2. Антонов, С.И. Соя – универсальная культура / С.И.Антонов // Земледелие. – 2000. – №1.
3. Антонов, С.И. Влияние различных элементов технологии возделывания на развитие и урожайность сои / С.И. Антонов, О.В. Короткова, Л.Г. Стрельцова // Зерновые и кормовые культуры России. — Зерноград, 2002.
4. Агроклиматические ресурсы Кабардино-Балкарской, Северо-Осетинской, Чечено-Ингушской АССР. – Л.: Гидрометеоздат, 1965. – 201 с.
5. Адиньяев, Э.Д. Богатырской культуре - широкую дорогу (все о сое) // Э.Д. Адиньяев, А.А. Абаев. – Владикавказ, 1999. – 112с.
6. Буханова, Л.А. Качество семян сои сортов северного экотипа / Л.А. Буханова, Н.В. Заренкова, Т.П. Кобозева, У.А. Делаев // Доклады ТСХА. – 2011. – Вып. 283. – С. 8–11.
7. Гатаулина, Г.Г., Бельшклина, М.Е. Соя и другие зернобобовые культуры: импортировать или производить? // Достижения науки и техники АПК. – 2017. – Т. 31. – № 8. – С.5–11.
8. Гатаулина, Г. Г., Бельшклина, М. Е., Медведева, Н. В. Вариативность урожайности и стрессовые факторы у зернобобовых культур // Известия ТСХА. – 2016. – № 4. – С. 96–109.
9. Гуреева, Е.В., Фомина, Т.А. Соя – источник растительного белка // Защита и карантин растений. – 2017. – №4. – С. 20-21.
10. Головлев, А.А., Головлева, Н.М. Почвы Чечено-Ингушетии. – Грозный: "Книга", 1991. – 350 с.
10. Делаев, У.А. Продуктивность и качество семян сортов сои разных групп спелости в зависимости от сроков посева в условиях лесостепной зоны Чеченской Республики / У.А. Делаев, И.Я. Шишхаев // Известия С-Пб. ГАУ. – 2009. – № 17. – С. 85– 89.
11. Делаев, У.А. Влияние норм высева и способов посева на формирование урожая сортов сои / У.А. Делаев, У.Г. Зузиев // Известия С-Пб. ГАУ. – 2011. – № 24. – С. 16–20.
12. Делаев, У.А. Качество семян и продуктивность сои в зависимости от способов посева и норм высева / У.А. Делаев, У.Г. Зузиев // Известия С-Пб. ГАУ. – 2011. – № 24. – С. 39–43.

References

1. Abaev A.A. Features of mineral nutrition in the conditions of the foothill zone of the North Caucasus // Abaev A.A., Lagueva E.A., Tedeeva A.A., Abaeva A.A., Vladikavkaz, 2012-76p.
2. Antonov, S.I. Soya - universal culture /S.I. Antonov// Agriculture. -2000. - No 1
3. Antonov S.I., Korotkova O.V., Streltsova L.G. Influence of various elements of cultivation technology on the development and productivity of soybeans / Grain and fodder crops of Russia. - Zernograd, 2002.
4. Agroclimatic resources of the Kabardino-Balkarian, North Ossetian, Chechen-Ingush ASSR. Leningrad, Gidrometeoizdat Publ., 1965. 201 p. (in Russian).
5. Adinyayev, E. D. Bogatyrskoy kul'ture - shirokaya dorogu (vse o soy) E. D. Adinyayev, A. A. Abayev. Vladikavkaz, 1999. 112 p. (in Russian).
6. Bukhanova L.A., Zarenkova N.V., Kobozeva T.P., Delaev U.A. Kachestvo semyan soyey sortov severnogo ekotipa [Quality of soybean seeds of soybean varieties of northern ecotype]. – 2011. –Vol. 283, pp. 8–11.
7. Gataulina, G.G., Belyshkina M.E. Soybeans and Other Leguminous Crops: Import or Produce? Achievements of science and technology of the agro-industrial complex. 2017. T. 31. № 8. Pp. 5–11.
8. Gataulina G. G., Belyshkina M. E., Medvedeva N. V. Variability of Yield and Stress Factors in Leguminous Crops. 2016. № 4. Pp. 96–109.
9. Gureeva E.V., Fomina T.A. Soya – istochnik vegetnogo belka [Soya is a source of vegetable protein]. – 2017. – №4. P. 20-21. 16. Golovlev A.A., Golovleva N.M. Pochty Checheno-Ingushetii [Soils of Checheno-Ingushetia]. Grozny:

"Kniga" 1991. 350 p. (in Russian).

10. Delaev U.A., Shishkhaev I.Ya. GAU. – 2009. – № 17. P. 85– 89.

11. Delaev U.A., Zuziev U.G. Influence of seeding norms and methods of sowing on the formation of harvest varieties of soybeans / U.A. Delaev, U.G. Zuziev // Izvestiya S-Pb. GAU. – 2011. – № 24. P. 16–20.

12. Delaev U.A., Zuziev U.G. Quality of seeds and productivity of soybeans depending on methods of sowing and seeding norms. GAU. – 2011. – № 24. P. 39–43.

10.52671/20790996_2023_4_29

УДК: 633.15

РОСТ И РАЗВИТИЕ РАСТЕНИЙ РАЗНЫХ ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ НОРМЫ ВЫСЕВА СЕМЯН В УСЛОВИЯХ РАВНИННОЙ ОРОШАЕМОЙ ЗОНЫ ДАГЕСТАНА

ИСМАИЛОВ А.Б., канд. с.-х. наук, доцент

МУСТАФАЕВ З.М., аспирант

МАМАЕВА Д.С., ст. преподаватель

ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, г. Махачкала

GROWTH AND DEVELOPMENT OF DIFFERENT CORN HYBRIDS DEPENDING ON THE SEED SOWING RATE IN THE FLAT IRRIGATED ZONE OF DAGESTAN

ISMAILOV A.B., Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor

MUSTAFAEV Z.M., graduate student

MAMAeva D.S., senior lecturer

FSBEI HE Dagestan State Agrarian University, Makhachkala

Аннотация. В статье обоснована эффективность оптимизации норм высева семян при возделывании кукурузы, что позволяет ограничить и смягчить отрицательное влияние агроклиматических условий на продуктивность кукурузы.

Цель исследований – обосновать оптимизацию норм высева семян кукурузы и определить влияние этого фактора на биометрические показатели гибридов кукурузы зернового направления в условиях равнинной орошаемой зоны Дагестана.

Изучено влияние нормы высева семян на рост, развитие и продуктивность гибридов кукурузы отечественной селекции. Установлена тенденция незначительного удлинения вегетационного периода (на 2-3 дня) и уменьшения полевой всхожести семян (на 3,9-8,8%) гибридов кукурузы с увеличением нормы высева семян. Уменьшение нормы высева семян и, наоборот, загущение посевов приводит к снижению высоты растений у всех исследуемых гибридов кукурузы. Определено, что загущение посевов кукурузы приводит к снижению числа початков и к увеличению числа бесплодных растений с неопылившимися початками.

Посев с наибольшей нормой высева семян вызывает снижение длины початков кукурузы. С увеличением нормы высева семян уменьшается масса одного початка (в среднем на 16,0-22%), снижаются показатели выхода зерна с початка и массы 1000 штук. Увеличение нормы высева семян или ее уменьшение приводит к снижению урожайности гибридов кукурузы.

В условиях равнинной орошаемой зоны Дагестана, благодаря оптимизации, определены оптимальные нормы высева семян гибридов кукурузы на зерно, способствующие формированию лучших элементов продуктивности и качества зерна.

Ключевые слова: кукуруза, гибриды, нормы высева семян, оптимизация посевов, урожайность

Abstract. The article substantiates the effectiveness of optimizing seed sowing rates when cultivating corn, which allows limiting and mitigating the negative impact of agroclimatic conditions on corn productivity.

The purpose of the research is to substantiate the optimization of sowing rates for corn seeds and to determine the influence of this factor on the biometric indicators of grain corn hybrids in the conditions of the flat irrigated zone of Dagestan.

The influence of seed sowing rates on the growth, development and productivity of domestically bred corn hybrids has been studied. A tendency has been established for a slight lengthening of the growing season (by 2-3 days) and a decrease in field germination of seeds (by 3.9-8.8%) of corn hybrids with an increase in seed sowing rates. A decrease in seed sowing rates and, conversely, thickening of crops leads to a decrease in plant height in all studied corn hybrids. It has been determined that thickening of corn crops leads to a decrease in the number of ears and an increase in the number of infertile plants with unpollinated ears.

Sowing with the highest seeding rate causes a decrease in the length of corn cobs. With an increase in the seed sowing rate, the weight of one cob decreases (by an average of 16.0-22%), the grain yield per cob and the weight of 1000

pieces decrease. Increasing the seeding rate or reducing it leads to a decrease in the yield of corn hybrids.

In the conditions of the flat irrigated zone of Dagestan, thanks to optimization, the optimal sowing rates of corn hybrid seeds for grain have been determined, which contribute to the formation of the best elements of productivity and grain quality.

Key words: *corn, hybrids, seeding rates, crop optimization, yield*

Актуальность. Кукуруза на зерно в Дагестане является стабильно урожайной зерновой культурой. В 2022 году валовой сбор кукурузы на зерно в Республике Дагестан снизился на 6,3% – до 63,3 тыс. тонн (0,5% от общероссийского сбора кукурузы). Размеры посевных площадей под кукурузу сократились на 0,4% до 14,8 тыс. га (0,7% от всех площадей кукурузы на зерно в РФ). По данному показателю Республика Дагестан заняла 24-е место среди регионов РФ [2;5].

Потенциал современных гибридов используется всего лишь на 30–40%. Обусловлено это, в первую очередь, сложными метеорологическими условиями в разные годы и периоды роста кукурузы, а также низким уровнем агротехники. В связи с этим в современных условиях интенсивного производства увеличение валовых сборов зерна кукурузы возможно, как за счет подбора новых, стабильно продуктивных гибридов, обладающих засухоустойчивостью и высоким качеством полученного урожая, так и за счет совершенствования отдельных агротехнических приёмов [1;3].

В условиях Дагестана урожайность гибридов кукурузы на зерно лимитируется не только количеством выпадающих осадков, средней температурой почвы и воздуха в период вегетации, но и напрямую зависит от нормы высева семян. Исследования позволяют полнее реализовать потенциал современных гибридов кукурузы на основе теоретического и практического обоснования оптимальной нормы высева семян, что и определяет актуальность проведенных нами исследований [4].

Методика исследований.

Объект исследований. При проведении исследования изучались районированные гибриды кукурузы отечественной селекции Краснодарский 410, ДКС 5075 и П9874.

Схема опыта. В целях оптимизации нормы высева семян кукурузы был заложен двухфакторный опыт по нижеуказанной схеме:

Фактор А – гибриды:

1. Краснодарский 410 МВ;
2. ДКС 5075;
3. П 9874.

Фактор В – нормы высева семян: 60; 65; 70; 75; 80 и 85 тыс. всхожих семян на 1 га.

Опыт: оптимизация норм высева семян кукурузы и определение влияния нормы высева семян на биометрические показатели гибридов кукурузы. Предшественник – поле после озимых. Изучаемый

порог норм высева выбран, опираясь на рекомендуемые по зоне проведения исследований и на совокупность исследований, проведенных для кукурузы по усредненным данным в различных почвенно-климатических зонах.

На опытном участке проводили необходимые наблюдения и измерения в соответствии с «Методическими рекомендациями по проведению полевых опытов с кукурузой» (1980) [7].

Результаты исследований.

Своевременное развитие растений имеет особое значение для реализации продуктивного потенциала кукурузы. К основным этапам, составляющим вегетационный период кукурузы, относят вегетативное и репродуктивное развитие.

Отмечают следующие фазы роста и развития кукурузы: начало и полное появление всходов, начало и полное появление метёлок, начало и полное цветение початков, молочное, молочно-восковое состояние зерна, восковая спелость, полная спелость. Длительность онтогенеза является важным признаком, который позволяет объединять все гибриды по скороспелости. Для классификации длительности периода вегетации растений кукурузы используют две фазы: всходы – цветение и цветение – восковая спелость (табл. 1).

У изучаемых гибридов кукурузы вегетационный период за годы проведения исследований был разным и незначительно зависел от нормы высева семян. Так, в среднем за годы исследований наиболее скороспелым был гибрид Краснодарский 410 МВ (111 дней), гибрид П 9874 заканчивал вегетационный период на двое суток позже, чем Краснодарский 410 МВ. Позже всех вегетационный период заканчивал гибрид ДКС 5075 на 6 дней дольше, чем гибрид Краснодарский 410 МВ и на 4 дня меньше, чем гибрид П 9874.

Фаза цветения у гибрида Краснодарский 410 МВ в зависимости от нормы высева семян наступила на 57-58-е сутки, у гибрида П 9874 – на 64-65 сутки, а у гибрида ДКС 5075 – на 55-56-е сутки после всходов. В среднем цветение у гибрида Краснодарский 410 МВ наступило на 58-е сутки, у гибрида П 9874 – на 64-е, а у ДКС 5075 – на 65-е сутки.

Фаза восковой спелости у среднепоздних гибридов кукурузы наступала на 103-112-е сутки после всходов. Гибриды Краснодарский 410 МВ и П 9874 к фазе восковой спелости пришли практически одновременно с разницей в один день. В среднем зерно доходило до восковой спелости за 110 суток (табл. 2).

Таблица 1- Продолжительность вегетационного периода различных гибридов кукурузы в зависимости от нормы высева семян, 2021-2022 гг.

Гибрид	Норма высева, тыс.шт./га	Межфазные периоды, сутки			Вегетационный период, сут.
		посев-всходы	Всходы - начало цветения	Всходы - восковая спелость	
Краснодарский 410 МВ	60	18	58	102	110
	65	17	58	103	110
	70	17	57	103	110
	75	18	57	102	110
	80	18	58	104	112
	85	18	58	104	112
Среднее по гибриду		18	58	103	111
П 9874	60	18	64	104	112
	65	18	64	104	112
	70	18	69	106	114
	75	18	64	105	113
	80	18	65	106	114
	85	18	64	106	114
Среднее по гибриду		18	64	105	113
ДКС 5075	60	18	65	110	116
	65	17	64	112	117
	70	18	64	112	118
	75	18	65	113	118
	80	18	65	112	118
	85	18	64	112	118
Среднее по гибриду		18	65	112	117

Продолжительность периода вегетации гибридов Краснодарский 410 МВ составила 111 дней, П 9874 и ДКС 5075 в среднем – соответственно 113 и 117 суток. Наиболее позднеспелым был гибрид ДКС 5075, вегетация которого продолжалась 117 дней.

В фазе посев-всходы увеличение нормы высева семян с 60 до 90 тыс. штук на 1 га по всем изучаемым гибридам не оказало существенного влияния на продолжительность межфазного периода, который составил 18-19 суток.

К началу фазы цветения увеличение нормы высева семян гибридов П 9874 и ДКС 5075 привело к увеличению межфазного периода всходы-цветение на 4-6 суток.

К фазе восковой спелости с увеличением нормы высева семян на 1 га по всем гибридам можно отметить тенденцию роста межфазного периода всходы-восковая спелость. Так, по гибриду Краснодарский 410 МВ вегетационный период увеличился на 3 суток, по ДКС 5075 и П 9874 – на 2 суток.

В связи с этим, можно отметить зависимость увеличения вегетационного периода среднепоздних гибридов кукурузы от увеличения нормы высева семян на 1 га.

По данным наших исследований, показатели урожайности зависели не только от изучаемого

фактора, но и от агроклиматических условий за вегетационный период гибридов кукурузы. Зависимость урожайности гибридов кукурузы от нормы высева семян на 1 га была неоднозначной по годам. Так, наибольшая урожайность всех гибридов была в более благоприятном по влагообеспеченности 2021 году, а наименьшая – в засушливом 2022 году.

У гибрида Краснодарский 410 МВ максимальная урожайность за 2 года исследований (6,01-5,75 т/га) была с нормой высева семян 70 тыс. шт./га. У гибрида ДКС 5075 лучшая урожайность в 2021-2022 годы (6,65 и 5,91 т/га) была с нормой высева 75 тыс. шт./га семян. У среднепозднего гибрида П 9874 самая высокая урожайность нами отмечена в 2022 году (6,53 т/га) при норме 70 тыс. шт./га семян.

По нашим данным на вариантах с заниженными нормами высева семян (менее 70 тыс. всхожих семян на 1 га) по всем изучаемым гибридам формировались изреженные посевы с густотой стояния растений от 45,0 до 56,0 тыс. на 1 га. Это объясняется тем, что гибриды кукурузы не в полной мере использовали ресурсы влагообеспеченности и питательные вещества. В итоге были получены низкие показатели урожайности – в пределах 4,62-5,89 т/га, хотя показатели продуктивности одного растения кукурузы были достаточно высокими.

Таблица 2 - Зависимость урожайности среднепоздних гибридов от нормы высева семян на 1 га, 2021-2022 гг.

Гибрид (фактор А)	Норма высева, тыс.шт./га (фактор В)	Урожайность, т/га		
		Год		Среднее за два года
		2021	2022	
Краснодарский 410 МВ	60	4,79	4,45	4,62
	65	4,33	4,94	4,63
	70	6,01	5,75	5,88
	75	5,55	5,21	5,38
	80	5,67	4,75	5,21
	85	4,81	4,14	4,47
Среднее по гибриду		5,19	4,87	5,03
ДКС 5075	60	4,55	5,03	4,79
	65	5,21	4,38	4,80
	70	4,76	5,38	5,10
	75	6,65	5,91	6,28
	80	5,54	4,66	5,07
	85	4,89	4,77	4,83
Среднее по гибриду		5,26	5,02	5,14
П 9874	60	4,80	4,69	4,74
	65	6,20	5,58	5,89
	70	6,53	5,90	6,21
	75	5,87	5,69	5,78
	80	5,09	4,22	4,65
	85	5,27	4,68	4,97
Среднее по гибриду		5,62	5,12	5,37
НСР ₀₅ , т/га		0,41	0,29	

В среднем за 2021-2022 гг. наибольшая урожайность была получена у гибрида П 9874. При этом урожайность гибрида в зависимости от нормы высева семян варьировала от 4,74 до 5,78 т/га. Наибольшая урожайность была отмечена при норме

высева 70 тыс. шт./га всхожих семян (6,21 т/га), несколько меньшая (5,89 т/га) – при норме высева 65 тыс. шт./га. Увеличение нормы высева семян (более 70 тыс. шт./га) или ее уменьшение (менее 65 тыс. шт./га) снижало урожайность гибрида кукурузы.

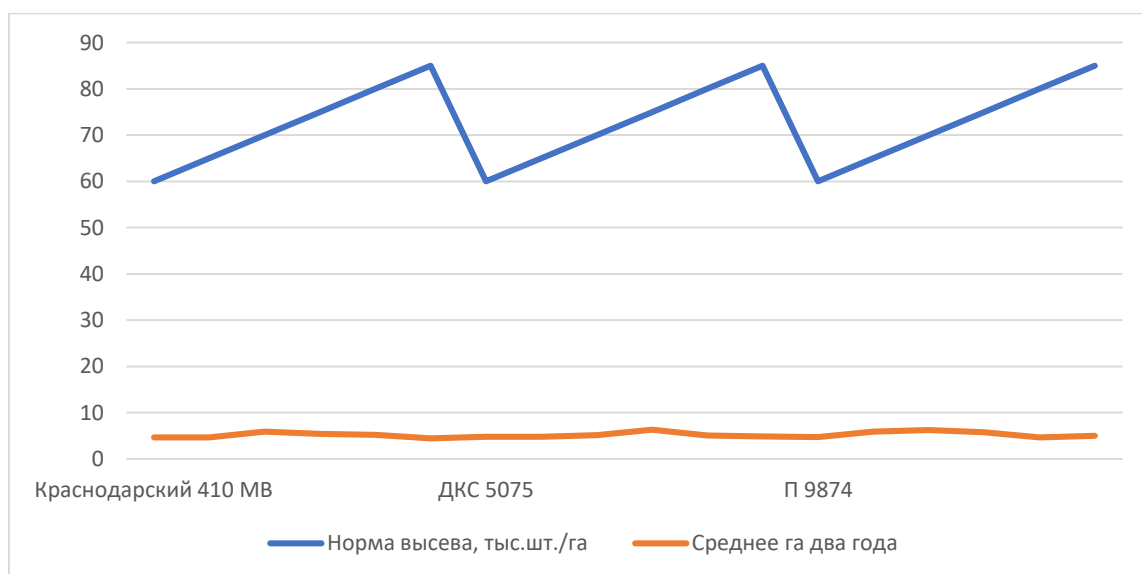


Рисунок – Урожайность среднепоздних гибридов кукурузы в зависимости от нормы высева семян на 1 га (тыс. шт./га)

В загущенных посевах с нормами высева семян более 75-85 тыс. на 1 га показатели урожайности по всем изучаемым гибридам снижаются. Объясняется это повышенной густотой стояния растений, что повлекло за собой дополнительную конкуренцию между растениями за влагу и элементы питания, увеличение количества бесплодных растений. Также с загущением посевов снижается количество початков на растении, длина и масса початка, озёрность, выход зерна с початка и масса 1000 штук. Отрицательное влияние загущения проявилось по всем изучаемым гибридам.

Заключение: с увеличением нормы высева семян кукурузы с 60 до 85 тыс. шт./га отмечается

тенденция незначительного удлинения межфазных периодов и периода вегетации (в среднем на 2-4 дня) у всех изученных гибридов.

Выживаемость растений кукурузы к уборке в зависимости от нормы высева семян, гибрида и года исследования варьирует от 75 до 95 %.

Увеличение нормы высева семян более 75 тыс. шт./га или ее уменьшение менее 65 тыс. шт./га приводит к снижению урожайности кукурузы. Более высокая урожайность (6,21-5,89 т/га) гибрида П 9874 формируется в посевах с нормой высева семян 70-65 тыс. шт./га. У гибрида ДКС 5075 наибольший урожай зерна (6,28 т/га) получен при норме высева 75 тыс. шт./га.

Список литературы

1. Гимбатов, А.Ш., Абдуразаков, Ш.М. Приемы повышения урожайности кукурузы на зеленый корм при орошении // Кормопроизводство. – 2004. – № 8. – С. 16.
2. Гимбатов, А.Ш. Влияние густоты стояния растений и расчетных норм удобрений на продуктивность кукурузы в условиях орошения // Модернизация АПК: материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 80-летию факультета агротехнологии и землеустройства "Дагестанского государственного аграрного университета имени М.М.Джамбулатова". – 2013. – С. 75-76.
3. Гимбатов, А.Ш., Абдуразаков, Ш.М. Продуктивность различных гибридов и сортов кукурузы в орошаемых условиях Дагестана // Кукуруза и сорго. – 2004. – № 6. – С. 10-11.
4. Гимбатов, А.Ш., Исмаилов, А.Б., Алимйраева, Г.А., Омарова, Е.К. Ресурсосберегающие технологии возделывания зерновых культур // Инновационный подход в стратегии развития АПК России: сборник материалов научных трудов Всероссийской научно-практической конференции. – 2018. – С. 36-40.
5. Гимбатов, А.Ш., Халилов, М.Б., Зубаева, П.З. Ресурсосберегающие приемы повышения продуктивности кукурузы в условиях орошения // Проблемы и перспективы развития агропромышленного комплекса Юга России: сборник научных трудов Международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию Победы и 40-летию инженерного факультета. Министерство образования и науки РФ; Дагестанский государственный аграрный университет имени М.М. Джамбулатова. – 2015. – С. 122-124.
6. Гимбатов, А.Ш., Исмаилов, А.Б., Алимйраева, Г.А. Инновационные приемы технологии, как факторы повышения эффективности в растениеводстве // Актуальные экологические проблемы сельского хозяйства: сборник материалов Международной научно-практической конференции. – ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, 2014. – С. 17-20.
7. Методические рекомендации по проведению полевых опытов с кукурузой / Филев Д.С., Циков В.С., Золотов В.И. и др. – Днепропетровск, 1980. – 54 с.

References

1. Gimbatov A.Sh., Abdurazakov Sh.M. Techniques for increasing the yield of corn for green fodder under irrigation // Feed production. 2004. No. 8. P. 16.
2. Gimbatov A.Sh. The influence of plant density and calculated fertilizer rates on the productivity of corn under irrigation / Modernization of the agro-industrial complex // Proceedings 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. 75-76.
3. Gimbatov A.Sh., Abdurazakov Sh.M. Productivity of various hybrids and varieties of corn under irrigation in Dagestan // Corn and sorghum. 2004. No. 6. P. 10-11.
4. Gimbatov A.Sh., Ismailov A.B., Alimirzaeva G.A., Omarova E.K. Resource-saving technologies for cultivating grain crops / An innovative approach to the development strategy of the Russian agro-industrial complex // Proceedings of the All-Russian scientific-practical conference. 2018. pp. 36-40.
5. Gimbatov A.Sh., Khalilov M.B., Zubaeva P.Z. Resource-saving methods for increasing corn productivity under irrigation conditions // Problems and prospects for the development of the agro-industrial complex of the South of Russia. Proceedings of the International scientific and practical conference dedicated to the 70th anniversary of the Victory and the 40th anniversary of the Faculty of Engineering. Ministry of Education and Science of the Russian Federation; Dagestan State Agrarian University named after M.M. Dzhambulatova. 2015. pp. 122-124.
6. Gimbatov A.Sh., Ismailov A.B., Alimirzaeva G.A. Innovative technology methods as factors for increasing efficiency in crop production / Current environmental problems of agriculture // Proceedings of the International Scientific and Practical Conference. - Dagestan State Agrarian University, 2014. pp. 17-20.
7. Methodological recommendations for conducting field experiments with corn / Filev D.S., Tsikov V.S., Zolotov V.I. et al. - Dnepropetrovsk, 1980. – 54 p.

10.52671/20790996_2023_4_34

УДК 633.14

**УРОЖАЙНОСТЬ СОРТОВ ОЗИМОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ
ПРИ РАЗНЫХ НОРМАХ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ**

КУРБАНОВ С.А., д-р с.-х. наук, профессор
МАГОМЕДОВА Д.С., д-р с.-х. наук, профессор, профессор РАН
МАГОМЕДОВ А.И., аспирант
ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, г. Махачкала

**YIELD OF WINTER SOFT WHEAT VARIETIES AT DIFFERENT
RATES OF MINERAL FERTILIZERS**

KURBANOV S.A., Doctor of Agricultural Sciences, Professor
MAGOMEDOVA D.S., Doctor of Agricultural Sciences, Professor RAS
MAGOMEDOV A.I., Postgraduate student
FSBEI HE Dagestan, GAU, Makhachkala

Аннотация. В статье представлены данные по изучению различных норм минеральных удобрений на урожайность сортов озимой мягкой пшеницы, которая в Республике Дагестан является ведущей сельскохозяйственной культурой среди полевых культур. В исследованиях, проведенных в 2020-2023 гг. в условиях ОАО «Учебно-опытное хозяйство» г. Махачкала, изучались сорт Гром (контроль) селекции Национального центра зерна им. П.П. Лукьяненко и сорта Московская 27, Московская 39, Московская 56 и Немчиновская 85 селекции ФГБНУ ФИЦ «Немчиновка». Исследованиями установлено, что применение минеральных удобрений позволяет получить урожайность на уровне 7...8 т/га зерна озимой пшеницы при самой высокой урожайности у сортов Московская 27 и Московская 56. Расчетами по признаку «урожайность» установлено, что наиболее пластичными и стабильными оказались сорта Московская 27, Московская 39 и Немчиновская 85.

Ключевые слова: озимая пшеница, сорта, нормы минеральных удобрений, показатели адаптивности.

Abstract. The article presents data on the study of different rates of mineral fertilizers on the yield of varieties of winter soft wheat, which in the Republic of Dagestan is the leading agricultural crop among field crops. In studies conducted in 2020-2023 in the conditions of OJSC "Educational and Experimental Farm" in Makhachkala, the variety Grom (control) of the selection of the National Grain Center named after P.P. Lukyanenko and varieties Moskovskaya 27, Moskovskaya 39, Moskovskaya 56 and Nemchinovskaya 85 selections of the Federal State Budgetary Institution Federal Research Center "Nemchinovka". Research has established that the use of mineral fertilizers makes it possible to obtain a yield of 7...8 t/ha of winter wheat grain, with the highest yields in the varieties Moskovskaya 27 and Moskovskaya 56. Calculations based on the "yield" criterion have established that the varieties Moskovskaya 27 turned out to be the most flexible and stable. Moskovskaya 39 and Nemchinovskaya 85.

Key words: winter wheat, varieties, mineral fertilizer rates, adaptability indicators.

Введение. Пшеница является ведущей зерновой культурой России. Она на 30% удовлетворяет суточную потребность организма человека в энергетическом материале и на 25% в белковых веществах [1]. В России возделывают озимую и яровую пшеницы, а в валовом производстве преобладает озимая мягкая пшеница.

Озимая пшеница в Республике Дагестан является ведущей сельскохозяйственной культурой. В 2021 году ее высели на площади 93,7 тыс. га при валовом сборе 212 тыс. т и средней урожайности 2,26 т/га [2], что существенно уступает среднероссийской урожайности. В современных условиях повысить производство зерна озимой пшеницы можно с помощью самого экономичного средства – сорта. Сорт, обладая комплексом биологических и хозяйственно-ценных свойств, обеспечивает природно-климатическую устойчивость растений [3].

Учитывая ценность пшеницы, особое внимание

уделяют росту урожайности и повышению качества зерна. Удобрения – важнейший рычаг интенсификации земледелия, они позволяют эффективно использовать ограниченные размеры сельскохозяйственных земель [4]. В этой связи первостепенное значение в системе агротехнических мероприятий имеет применение удобрений для оптимизации питания озимой пшеницы. Эффективность внесения минеральных удобрений под озимую пшеницу доказана многочисленными исследованиями в различных регионах ее возделывания [5, 6, 7, 8].

В этой связи актуальность исследований подтверждается изучением новых для Республики Дагестан потенциально высокоурожайных сортов озимой мягкой пшеницы и установлением порога их максимальной продуктивности при применении запланированных уровней урожайности.

Методы исследований. Опыты закладывались на опытном поле кафедры земледелия, почвоведения и

мелиорации Дагестанского государственного аграрного университета имени М.М. Джамбулатова в 2020-2023 гг. Почва опытного участка лугово-каштановая среднесуглинистая. Почвы опытного участка характеризуются невысоким содержанием гумуса – 2,1%, средней обеспеченностью легкогидролизующим азотом – 47 мг/кг почвы, низкой обеспеченностью подвижным фосфором – 17 мг/кг и средней обеспеченностью обменным калием – 230 мг/кг почвы. Агрофизические показатели плодородия орошаемой почвы характеризуются объемной массой корнеобитаемого слоя 1,27 т/м³ и наименьшей влагоемкостью 18,5%. Объектами исследований были высокоурожайные сорта озимой пшеницы селекции НЦЗ им. П.П. Лукьяненко и ФИЦ «Немчиновка».

Полевые опыты закладывались методом последовательных повторений и рендомизированным расположением вариантов с использованием стандартных видов минеральных удобрений (карбамид, суперфосфат двойной и хлористый калий). Полевые исследования, наблюдения, биометрические измерения, лабораторные анализы и обработку результатов проводили в соответствии с методикой полевого опыта Б.А. Доспехова [9].

Полевой двухфакторный опыт проводился по следующей схеме: фактор А (сорта озимой пшеницы) – Гром (контроль), Московская 27, Московская 39, Московская 56, Немчиновская 85; фактор В (уровни планируемой урожайности) – планируемая урожайность 4,0 т/га, контроль (N₁₂₀P₄₅ – фон); планируемая урожайность 5,0 т/га (N₁₆₀P₆₀); планируемая урожайность – 6,0 т/га (N₂₀₀P₇₅); планируемая урожайность – 7,0 т/га (N₂₄₀P₉₀); планируемая урожайность – 8,0 т/га (N₂₈₀P₁₀₅). Расчет норм минеральных удобрений на планируемую урожайность озимой пшеницы проводили

классическим балансовым методом. Применение минеральных удобрений предусматривало два способа внесения: припосевное (N₄₀P₁₀) и в подкормки. Подкормки проводились: весной в фазу кущения (на контроле – N₃₀P₁₅, при планировании урожайности 5,0 т/га – N₅₀P₂₀, при планировании урожайности 6,0 т/га – N₇₀P₃₅, при планировании урожайности 7,0 т/га – N₉₀P₃₅, при планировании урожайности 8,0 т/га – N₁₁₀P₅₀), в начале выхода в трубку (на контроле – N₃₀P₁₀, при планировании урожайности 5,0 т/га – N₅₀P₂₀, при планировании урожайности 6,0 т/га – N₇₀P₂₀, при планировании урожайности 7,0 т/га – N₉₀P₃₅, при планировании урожайности 8,0 т/га – N₁₁₀P₃₅) и в начале колошения (на всех вариантах – N₂₀P₁₀).

Результаты. Урожайность и его качество являются основными показателями, на основании которых судят об эффективности применяемых агротехнических приемов. Нашими исследованиями установлено, что помимо влияния норм минеральных удобрений, существенное влияние на урожайность оказывают погодные условия в годы проведения исследований. В 2021 году были наименее благоприятные условия для формирования урожая зерна для всех сравниваемых сортов, так как средняя урожайность составила 5,43 т/га и на вариантах, запланированных на получение 6 (кроме сорта Московская 27), 7 и 8 т/га, не были достигнуты рубежные показатели. Аналогичная ситуация сложилась и в 2022 году, однако уровень средней урожайности вырос до 5,94 т/га. Наиболее благоприятные погодные условия для формирования урожайности зерна сложились в 2023 году, когда средняя урожайность составила 6,87 т/га и по всем сортам были достигнуты запланированные уровни урожайности, кроме уровня 8 т/га.

Таблица 1 – Урожайность сортов озимой мягкой пшеницы в зависимости от уровней планируемой урожайности, т/га

Нормы минеральных удобрений, кг д. в. (фактор В)	Сорта озимой пшеницы (фактор А)					Средняя по фактору В
	Гром, контроль	Московская 27	Московская 39	Московская 56	Немчиновская 85	
N ₁₂₀ P ₄₅ , К	3,96	5,02	4,32	4,59	4,43	4,46
N ₁₆₀ P ₆₀	4,69	5,83	5,11	5,34	5,21	5,24
N ₂₀₀ P ₇₅	5,43	6,84	5,92	6,46	6,12	6,15
N ₂₄₀ P ₉₀	6,22	7,78	6,51	7,29	6,74	6,91
N ₂₈₀ P ₁₀₅	6,65	8,57	7,29	8,07	7,65	7,65
Средняя по фактору А	5,39	6,81	5,83	6,35	6,03	
НСР ₀₅						0,32

В среднем за три года исследований сорт Гром (контроль) был достигнут планируемый уровень урожайности 4 т/га, а остальные уровни не были достигнуты (- 6,2...-16,9%). Три уровня урожайности (4, 5 и 6 т/га) были достигнуты сортами Московская 39 и Немчиновская 85, невыполнение уровня 7 и 8 т/га составило -3,7...-4,4% по сорту Немчиновская 85 и -7,0...- 8,9% по сорту Московская 39. Только по двум сортам – Московская 27 и Московская 56 были достигнуты все запланированные уровни урожайности, при этом максимальное превышение

было по сорту Московская 27 (+ 10,6%).

В настоящее время особенно актуальной проблемой становится не только повышение продуктивности сравниваемых сортов, но и их адаптивность к агроклиматическим условиям в связи с изменением климата [10]. Оценка адаптивности сортов риса в сравнительном полевом опыте по параметрам адаптивности позволяет определить наиболее перспективный сорт в условиях конкретного региона (табл. 2).

Таблица 2 – Адаптивные свойства сортов озимой пшеницы по признаку «урожайность семян»

Сорта	Варьирование урожайности (У), т/га			Показатели адаптивности		
	У _{min}	У _{max}	размах урожайности, %	Стрессоустойчивость	Генетическая гибкость	коэффициент адаптивности (КА)
1	2	3	4	5	6	7
Гром, st	4,64	5,96	22,1	- 1,32	5,30	0,89
Московская 27	6,17	7,71	20,0	- 1,54	6,94	1,12
Московская 39	5,29	6,58	19,6	- 1,29	5,93	0,96
Московская 56	5,70	7,28	21,7	- 1,58	6,49	1,04
Немчиновская 85	5,37	6,82	21,3	- 1,45	6,09	0,99

Сорта	Показатели адаптивности					
	Коэффициент вариации, (V), %	индекс стабильности (ИС)	Экологическая устойчивость (SF)	Экологическая пластичность (bi)	экологическая стабильность (S ² d)	общая адаптивная способность (ОАС)
1	8	9	10	11	12	13
Гром, St	12,6	42,8	1,28	0,85	0,1461	- 0,69
Москов. 27	11,7	58,2	1,25	1,09	0,0165	0,73
Москов. 39	11,5	50,7	1,24	0,91	0,0098	- 0,25
Москов. 56	13,0	48,8	1,28	1,12	0,0210	0,27
Немч. 85	12,2	49,4	1,27	1,01	0,0001	- 0,05

В ходе проведенного анализа рассчитывались 10 параметров адаптивности, среди которых, по мнению многих ученых [11, 12], для объективной характеристики адаптивных свойств рекомендуется использовать следующие статистические показатели: генетическую гибкость, стрессоустойчивость, коэффициенты экологической пластичности и стабильности, коэффициент адаптивности и общей адаптивной способности.

Для более полной и объективной оценки полученных результатов был использован принцип ранжирования по показателям адаптивности и проведена оценка сортов по сумме рангов, полученным каждым из них. При этом учитывали тот факт, что 1-й ранг – самый высокий, а 5 ранг – самый низкий. Исходя из этого и полученных результатов

можно сделать вывод, что независимо от агрометеорологических условий, наиболее адаптивными сортами озимой пшеницы в условиях орошаемого земледелия являются сорта Московская 27 и Московская 39, а наименьший суммарный ранг у сортов Гром и Московская 56.

Заключение. Установлено, что применение минеральных удобрений нормой N₂₄₀₋₂₈₀P₉₀₋₁₀₅ позволяет получить урожайность зерна озимой пшеницы на уровне 7...8 т/га при самой высокой урожайности у сортов Московская 27 (8,57 т/га) и Московская 56 (8,07 т/га). Расчетами параметров адаптивности по признаку «урожайность» установлено, что наиболее экологически пластичными и стабильными оказались сорта Московская 27, Московская 39 и Немчиновская 85 соответственно.

Список литературы

1. Сандухадзе, Б.И. Озимая пшеница Нечерноземья в решении продовольственной безопасности Российской Федерации / Б.И. Сандухадзе, Е.В. Журавлева, Г.В. Кочетыгов. – М., 2011. – 154 с.
2. Сельское хозяйство Дагестана. – Махачкала: Издательство МСХ РД, 2022. – 30 с.
3. Чепец, С.А. Сорта и удобрения – резервы повышения эффективности производства зерна озимого ячменя / С.А. Чепец, Е.С. Чепец // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного университета. – 2007. – №26. – С.301-308.
4. Громова, Л.И. Влияние видов, доз и сочетаний минеральных удобрений на структуру урожая и продуктивность озимой пшеницы, возделываемой после сои на черноземе выщелоченном / Л.И. Громова, Е.В. Чернега, А.Х. Шеуджен // Труды Кубанского ГАУ. – 2006. – Вып. 2. – С. 181-191.
5. Шеуджен, А.Х. Влияние минеральных удобрений на урожайность и качество зерна озимой пшеницы, возделываемой после подсолнечника / А.Х. Шеуджен, Л.И. Громова, Я.Е. Пастарнак // Плодородие. – 2018. – №1. – С. 5-7.
6. Алиев, А.М. Урожайность и качество зерна озимой пшеницы при комплексном применении средств химизации / А.М. Алиев, Г.И. Ваулина, Е.Н. Старостина // Плодородие. – 2018. – №3. – С. 12-14.
7. Хрипунов, А.И. Формирование элементов структуры урожая озимой пшеницы в ландшафтных условиях Центрального Предкавказья / А.И. Хрипунов, Е.Н. Общия, Н.А. Галушко // Аграрная наука. – 2020. – №10. – С. 60-63.
8. Ожередова, А.Ю. Влияние минеральных удобрений на содержание элементов питания в растениях и

- урожайность зерна озимой пшеницы / А.Ю. Ожередова, А.Н. Есаулко // Плодородие. – 2019. —№4. – С. 6-8.
9. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
10. Сапунков, В.Л., Солонкин, А.В., Гузенко, А.В. Экологическое испытание сортов озимой пшеницы «АНЦ «Донской» в зоне темно-каштановых почв Волгоградской области. Зерновое хозяйство России. – 2021. – № 6 (78). – С. 88-94.
11. Рыбась, И.А. Повышение адаптивности в селекции зерновых культур (обзор). Сельскохозяйственная биология. – 2016. – Том 51. – №5. – С. 617-626.
12. Байкалова, Л.П., Серебренников, Ю.И. Оценка адаптивного потенциала сортов твердой яровой пшеницы по урожайности. Вестник Красноярского ГАУ. – 2021. – №2. – С. 46-55.

References

1. Sandukhadze, B.I. Winter wheat of the Non-Black Earth Region in solving food security of the Russian Federation / B.I. Sandukhadze, E.V. Zhuravleva, G.V. Kochetygov. – M., 2011. – 154 p.
2. Agriculture of Dagestan. – Makhachkala: Publishing House of the Ministry of Agriculture of the Republic of Dagestan, 2022. – 30 p.
3. Chepets, S.A. Varieties and fertilizers - reserves for increasing the efficiency of winter barley grain production / S.A. Chepets, E.S. Chepets // Polythematic network electronic scientific journal of Kuban State University. – 2007. – No. 26. – P.301-308.
4. Gromova, L.I. The influence of types, doses and combinations of mineral fertilizers on the structure of the crop and the productivity of winter wheat cultivated after soybeans on leached chernozem / L.I. Gromova, E.V. Chernega, A.Kh. Sheudzhen // Proceedings of the Kuban State Agrarian University. – 2006. – Issue. 2. – pp. 181-191.
5. Sheudzhen, A.Kh. The influence of mineral fertilizers on the yield and grain quality of winter wheat cultivated after sunflower / A.Kh. Sheudzhen, L.I. Gromova, Ya.E. Pasternak // Fertility. – 2018. – No. 1. – P. 5-7.
6. Aliev, A.M. Yield and grain quality of winter wheat with the integrated use of chemicals / A.M. Aliev, G.I. Vaulina, E.N. Starostina // Fertility. – 2018. – No. 3. – pp. 12-14.
7. Khripunov, A.I. Formation of elements of the structure of winter wheat harvest in the landscape conditions of the Central Ciscaucasia / A.I. Khripunov, E.N. General, N.A. Galushko // Agrarian science. – 2020. – No. 10. – P. 60-63.
8. Ozheredova, A.Yu. The influence of mineral fertilizers on the content of nutrients in plants and the grain yield of winter wheat / A.Yu. Ozheredova, A.N. Esaulko // Fertility. – 2019. —№4. – P. 6-8.
9. Dospheov, B.A. Methodology of field experience (with the basics of statistical processing of research results). – M.: Agropromizdat, 1985. – 351 p.
10. Sapunkov, V.L., Solonkin, A.V., Guzenko, A.V. Ecological testing of winter wheat varieties "ANC "Donskoy" in the zone of dark chestnut soils of the Volgograd region. Grain farming in Russia. – 2021. – No. 6 (78). – pp. 88-94.
11. Rybas, I.A. Increasing adaptability in the breeding of grain crops (review). Agricultural biology. – 2016. – Volume 51. – No. 5. – pp. 617-626.
12. Baikalova, L.P., Serebrennikov, Yu.I. Assessment of the adaptive potential of durum spring wheat varieties in terms of yield. Bulletin of the Krasnoyarsk State Agrarian University. – 2021. – No. 2. – P. 46-55.

10.52671/20790996_2023_4_37

УДК: 632.95

ПРОДУКТИВНОСТЬ РАЗЛИЧНЫХ СОТОВ КАРТОФЕЛЯ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ФУНГИЦИДНЫХ ОБРАБОТОК И СРОКОВ ПОСАДКИ В УСЛОВИЯХ РАВНИНОЙ ЗОНЫ ДАГЕСТАНА

КУДАХОВА М.М.¹, соискатель
ИСМАИЛОВ А.Б.¹, канд. с.-х. наук, доцент
АЛИЯРОВА Ш.Т.², канд. с.-х. наук
КУШХОВА Р.К.³, ст. преподаватель

¹ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, г. Махачкала

²ГАОУ ВО «Дагестанский государственный университет народного хозяйства», г. Махачкала

³ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский ГАУ имени В.М. Кокова», г. Нальчик

PRODUCTIVITY OF DIFFERENT POTATO HONEYBOOKS DEPENDING ON FUNGICIDAL TREATMENTS AND PLANTING TIME IN THE FLAT ZONE OF DAGESTAN

KUDAKHOVA M.M.¹, graduate student
ISMAILOV A. B.¹, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor
ALIYAROVA Sh. T.², Candidate of Agricultural Sciences
KUSHKHOVA R. K.³, art. Teacher

¹FSBEI HE Dagestan State Agrarian University, Makhachkala

²GAOU HE Dagestan State University of National Economy, Makhachkala

³FSBEI HE Kabardino-Balkarian GAU named after Kokov, Nalchik

Аннотация. В статье изучено распространение и зависимость урожайности клубней различных сортов картофеля от сроков посадки и применения фунгицидов.

Целью исследований явилось изучение влияния современных фунгицидов Ширлан 50%; Дитан Нео Тек 75; Ридомил Голд МЦ; Ридомил Голд МЦ+Дитан НеоТек 75+Ширлан (баковая смесь) на урожайность и качество клубней различных сортов Невский, Ред Скарлет и Импала.

Задачи исследований: выявить реакцию районированных сортов картофеля на применение современных фунгицидов в сочетании с баковыми смесями на биометрические показатели растений; определить урожай и качество клубней с учетом биоресурсного потенциала сортов.

Изучено распространение фитофтороза (*Phytophthora infestans*) на растениях картофеля в зависимости от сроков посадки и применения фунгицидов. Установлено, что существует зависимость между степенью поражения растений и урожайностью. При посадке картофеля в III декаде марта проявление и распространение фитофтороза на вегетативных органах растений значительно меньше, чем при остальных сроках посадки.

Ключевые слова: картофель, сорт, фунгицид, баковые смеси, фитофтороз, норма, посадка, сроки.

Abstract. The article studied the dependence of the yield of tubers of various potato varieties on the timing of planting and the use of fungicides.

The purpose of the research was to study the effect of modern fungicides Shirlan, 50%; Ditan Neo Tech 75; Ridomil Gold MC; Ridomil Gold MC+Ditan NeoTek 75+Shirlan (tank mixture) and their tank mixtures on the yield and quality of tubers of various varieties Nevsky, Red Scarlet and Impala.

Research objectives: to identify the response of zoned potato varieties to the use of various fungicides in combination with tank mixtures on the biometric parameters of plants; determine the yield and quality of tubers, taking into account the bioresource potential of varieties and economic efficiency.

The spread of late blight (*Phytophthora infestans*) on potato plants was studied depending on the timing of planting and the use of fungicides. It has been established that there is a relationship between the degree of plant damage and yield. When planting potatoes in the third decade of March, the manifestation and spread of late blight on the vegetative organs of plants is significantly less than during other planting periods.

Key words: potato, variety, fungicide, tank mixtures, late blight, norm, planting, timing.

Актуальность. Картофель относится к числу важнейших и высокоурожайных культур разностороннего использования. Одной из причин снижения продуктивности картофеля и его качества, является потери урожая, вызванные поражением растений болезнями [6].

В современной селекции некоторые сорта картофеля способны формировать потенциальную урожайность 50,0-60,0 т/га. Все же, последние годы урожайность картофеля в стране (16,0-18,0 т/га) и в республике (12,0-15,0 т/га) остается низкой. Важно установить причины такого явления (использование некачественного семенного материала, зараженного фитопатогенами) и разработать приемы повышения эффективности применения средств защиты растений [1;4].

Агроклиматические и почвенные условия зоны, особенности биологии, нормы и сроки посадки, в том числе, мероприятия, направленные на защиту от вредителей и болезней – главные факторы, определяющие продуктивность картофеля. При оптимальном сочетании действий этих факторов возможно эффективное применение фунгицидов и управление продукционным процессом культуры [4].

Методика исследований. Опыты, направленные на изучение фунгицидов, а также зависимость продуктивности клубней картофеля от их действий проводились в 2019-2021 гг. на опытном поле ОАО «Учебно-опытное хозяйство» г. Махачкала.

Почва – лугово-каштановая. Содержание гумуса в пахотном горизонте 3,4%, легкого гидролизующий азот –3,7 мг/кг почвы; емкость поглощения – 34,4 мг эквивалент на 100 грамм почвы.

Содержание подвижного фосфора составляет 5,27 мг/100 г почвы, т.е. обеспеченность средняя, обеспеченность обменным калием повышенная – 28,7 мг/100 г почвы (по Чирикову). По гранулометрическому составу почва среднесуглинистая [2].

Объектами исследований явились сорта картофеля – Невский, Ред Скарлет и Импала и фунгициды Ширлан 50%; Дитан Нео Тек 75; Ридомил Голд МЦ; Ридомил Голд МЦ+Дитан НеоТек 75+Ширлан (баковая смесь), на фоне предшественников однолетних трав и пожнивной кукурузы. Методика – общепринятая. Математическая обработка осуществлялась по Б.А. Доспехову [3].

Результаты исследований. В равнинной зоне Республики Дагестан на посадках картофеля фитофтороз проявлялся в большей степени как заболевание листьев, в меньшей степени, как заболевание клубней [6].

За три года исследований болезнь проявлялась с 3 декады мая и достигала максимального распространения и развития к концу вегетации. Этому благоприятствовали погодные условия – влажность воздуха более 70 %, осадки и средняя температура воздуха (2019-21,7 °С; 2020 – 23,1 °С; 2021 – 22,8 °С). За периоды вегетации 2020-2021 гг. на опытно-коллекционном участке вредоносность фитофтороза была средней, 2019 г. характеризовался наименьшим распространением и развитием болезни.

В проявлении фитофтороза выявлены существенные отклонения от классической схемы, в соответствии с которой заселение патогеном происходит с нижних листьев на верхние. В 2019 году

исследований начальные симптомы болезни проявлялись на верхних листьях и стеблях, и затем только на средних и нижних. Эта особенность возбудителя снижает биологическую продуктивность вегетативных тканей растений в несколько раз

сильнее, чем поражение нижних физиологически ослабленных листьев.

Процент распространения фитофтороза на посадках картофеля показан в таблице 1.

Таблица 1 - Распространение фитофтороза (*Phytophthora infestans*) на растениях картофеля в зависимости от сроков посадки и применения фунгицидов, 2019-2021 гг.

Сроки посадки	До обработки			После обработки		
	всего растений, шт.	поражённых, шт.	%	всего растений, шт.	поражённых, шт.	%
Контроль без обработки						
1 декада марта	111	12	10,2	111	18	17,1
2 декада марта (к)	79	12	16,6	79	15	20,1
3 декада марта	97	9	10,6	97	16	17,5
1 декада апреля	71	9	14,4	71	12	18,4
г	-0,94	-0,40	0,64	-0,94	-0,97	0,03
Ошибка коэффициента корреляции	0,11	0,49	0,40	0,11	0,06	0,55
Обработка Ридомил Голд МЦ +Дитан Нео Тек 75+Ширлан 50% КС						
1 декада марта	131	8	7,2	131	7	5,7
2 декада марта (к)	101	6	7,4	101	5	5,4
3 декада марта	86	5	7,5	86	4	5,3
1 декада апреля	67	4	8,2	67	3	5,4
г	-0,94	-0,97	0,65	-0,94	-0,97	-0,83
Ошибка коэффициента корреляции	0,11	0,08	0,41	0,10	0,08	0,29
Обработка Ридомил Голд МЦ						
1 декада марта	131	10	8,2	131	8	6,7
2 декада марта (к)	101	9	9,7	101	7	7,7
3 декада марта	88	8	9,9	88	6	7,6
1 декада апреля	79	6	8,6	79	4	7,4
г	-0,95	-0,98	-0,16	-0,95	-0,98	-0,66
Ошибка коэффициента корреляции	0,15	0,07	0,56	0,15	0,07	0,42
Обработка Дитан Нео Тек 75						
1 декада марта	129	15	8,7	129	13	7,2
2 декада марта (к)	100	14	10,2	100	12	8,2
3 декада марта	91	13	10,4	91	11	8,1
1 декада апреля	79	11	9,1	79	9	8,0
г	-0,95	-0,99	-0,21	-0,95	-0,102	-0,70
Ошибка коэффициента корреляции	0,15	0,09	0,61	0,15	0,09	0,47
Обработка Ширлан 50% КС						
1 декада марта	130	13	8,5	130	11	7,0
2 декада марта (к)	103	13	10,0	103	10	8,0
3 декада марта	92	12	10,2	92	9	7,2
1 декада апреля	82	10	8,9	82	7	7,6
г	-0,92	-0,101	-0,20	-0,98	-0,101	-0,69
Ошибка коэффициента корреляции	0,17	0,09	0,59	0,18	0,10	0,45

Из данной таблицы следует, что распространение фитофтороза в контрольном варианте возрастало с 10,2–14,4% (25/05) до 17,1–18,4% (05/06) и мало зависело от сроков посадки картофеля ($r = 0,03$).

На варианте с применением баковых смесей (Ридомил Голд МЦ+Дитан Нео Тек 75+Ширлан 50% КС). Распространение фитофтороза снизилось в три раза, независимо от сроков посадки ($r = -0,83$).

На варианте с использованием фунгицида Ридомил Голд МЦ сократилось распространение болезни в 2,5-2,9 раза при $r = -0,66$. Здесь влияние сроков посадки растений было минимальным ($r = 0,66$).

На вариантах с обработкой растений картофеля фунгицидами Дитан Нео Тек 75 и Ширлан 50% КС распространение фитофтороза снизилась на 2,2-24 раза, соответственно.

При этом, наилучшие показатели были отмечены на варианте с применением комплекса препаратов, где распространение болезни сократилось в 3 раза.

В среднем за годы исследований наименьший показатель распространенности болезни после обработки фунгицидами отмечался на варианте с посадкой картофеля в 3 декаде марта и составил 5,3 %. При детальном рассмотрении развития фитофтороза на листьях картофеля была отмечена следующая закономерность: чем раньше проведена посадка картофеля (первые сроки), тем выше развитие болезни фитофтороза. При посадке в I и II декадах марта величина пораженности растений после обработки составила 6,6 %, а при посадке в I декаде апреля – 7,4%.

По усредненным данным, за годы исследований максимальное распространение фитофтороза нами было установлено на варианте с посадкой клубней в I декаде апреля (от 5,4 до 8,4% пораженных растений), которое превысило контроль на 1,5-2,4 %. При посадке в I декаде марта процент поражаемости находился на уровне контрольного варианта. Наименьший процент поражения отмечен при сроке посадки в III декаде марта, который составил после обработки

фунгицидами 5,3-8,1 %. Этот показатель был значительно ниже значения, чем на контрольном варианте.

Таким образом, можно отметить, что при посадке картофеля в III декаде марта проявление и распространение фитофтороза на вегетативных органах растений значительно меньше, чем при остальных сроках посадки.

На рисунке 1 приведены полученные данные по урожайности картофеля, зависимость от сроков посадки и применения фунгицидов.

Из анализа данных рисунка 1 видно, что в контрольном варианте существует обратная корреляционная зависимость между сроками посадки и величиной урожайности, то есть как ранние сроки (I и II вторая декада марта) посадки, так и поздний срок (I апреля) урожайность снижается с 25,7 до 24,9 т/га при коэффициенте корреляции $r = -0,89$.

Наибольшая урожайность из всех изученных вариантов получена при сроке посадки в III декаде марта с использованием комплекса препаратов 31,1 т/га, а самая низкая в варианте со сроком посадки в I декаде марта с применением фунгицида Ширлан 50% КС – 25,2 т/га.

При применении баковых смесей (Ридомил Голд МЦ+Дитан Нео Тек 75+Ширлан 50%, КС) и при позднем сроке посадки (до I декады апреля) урожайность снижалась с 31,1 до 28,6 т/га. При этом связь была отрицательная ($r = -0,95$). Снижение уровня урожайности под влиянием фунгицида Ширлан 50% КС можно объяснить его системным действием, по сравнению с препаратом контактного действия – Дитан Нео Тек 75, где урожайность в среднем составила -26,3 т/га.

Более наглядно эту зависимость можно проследить на рисунке 1.

На варианте с применением фунгицида Ридомил Голд МЦ наибольшая величина урожайности из изученных вариантов со сроками посадки получена при посадке клубней в III декаде марта, наименьшая на контрольном варианте.

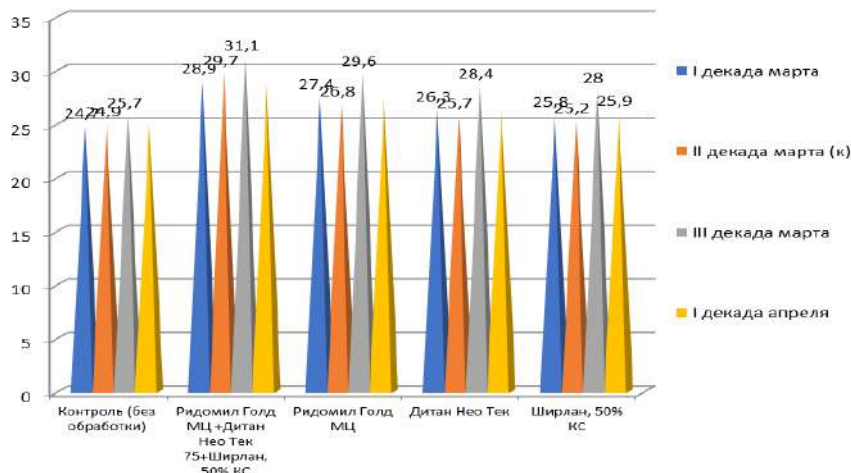


Рисунок 1 - Урожайность картофеля в зависимости от сроков посадки и применения фунгицидов, 2019–2021 гг.

По данным наших исследований, урожайность клубней картофеля в варианте без обработки фунгицидами составила в среднем 24,5 т/га. На варианте с применением фунгицидов Ридомил Голд МЦ, Дитан Нео Тек 75 и Ширлан 50 КС в пределах 29,6 т/га, что достоверно больше уровня контроля на 18-20 %. Трехкратная обработка растений картофеля в период от бутонизации до клубнеобразования фунгицидами Ридомил Голд МЦ, Дитан Нео Тек 75 и Ширлан 50 КС способствовала достоверному снижению степени развития болезней, существенному увеличению урожайности и сокращению больных клубней в урожае.

Заключение. В среднем за годы исследований, по данным наших исследований, наименьший показатель распространенности болезни после обработки фунгицидами отмечался на варианте с посадкой картофеля в 3 декаде марта и составил 5,3 %. При этом, наилучшие показатели урожайности были отмечены при сроке посадки в III декаде марта с использованием комплекса препаратов – 31,1 т/га, где распространение болезни сократилось в 3 раза.

Защита картофеля от болезней, в конечном итоге, приводит к сохранению потенциальной урожайности сортов культуры.

Список литературы

1. Гимбатов, А.Ш., Кудачова, М.М., Омарова, А.О. Урожайность и качество различных сортов картофеля в условиях равнинной зоны Дагестана. Научно-практический журнал // Проблемы развития АПК региона. – 2019г. – №2 (38).
2. Гасанов, Г.Н. Зональная система земледелия. Издательство. – Махачкала, 2007. – С.280.
3. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта. Изд-во. – М.: Агропромиздат., 1985. – С.336
4. Гимбатов, А.Ш., Кудачова, М.М., Алимурзаева, Г.А., Омарова, А.О. Влияние различных агроприемов на урожайность и качество картофеля. Научно-практический журнал // Проблемы развития АПК региона. – 2019г. – №3 (39).
5. Дмитриев, З.А. Оптимальные сроки посадки картофеля и овощей // Картофель и овощи. – 1985. – №2. – С.15-17
6. Посыпанов, Г.С. Растениеводство. Картофель. Биология и технология. – 2006. – С.362-381.

References

1. Gimbatov A.Sh., Kudakhova M.M., Omarova A.O. Productivity and quality of various varieties of potatoes in the lowlands of Dagestan. / Scientific and practical journal "Problems of the development of agricultural sector in the region". 2019 - No. 2 (38).
2. Gasanov G.N. Zonal farming system. Publishing house of Makhachkala. 2007. P.280.
3. Dospikhov B.A. Methodology of field experience. Publishing House M. Agropromizdat., 1985. P.336
4. Gimbatov A.Sh., Kudakhova M.M., Alimirzaeva G.A., Omarova A.O. The influence of various agricultural practices on the yield and quality of potatoes. / Scientific and practical journal "Problems of the development of agricultural sector in the region". 2019 - No. 3 (39).
5. Dmitriev Z.A. The optimal timing of planting potatoes and vegetables. // Potatoes and vegetables. – 1985. – No. 2. – P.15-17
6. Pospyanov G.S. Plant growing. Potatoes. Biology and Technology. – 2006. – P.362-381.

10.52671/20790996_2023_4_41

УДК 634. 527: 634.84: 634.8.091-93

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

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

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

АБДУЛЛАЕВА Т. И., лаборант-исследователь

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

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

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

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

ABDULLAEVA T. I., Research assistant

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 «Заря Дербента» выведен на Дагестанской СОСВиО, филиале СКФНЦСВВ, путём скрещивания сортов Агадаи и Мускат гамбургский. Находится в ГСИ с 2015 года. Дата приоритета 12.01.2015 г, дата регистрации 12.01.2015 г, номер заявки №66640/8456192. Продолжительность продукционного периода – 138 дней. Сорт сильнорослый. Урожайность высокая. Средняя масса грозди 300-350 г. Отличается высокой зимостойкостью, засухоустойчивостью и повышенной устойчивостью к грибным болезням в сравнении с сортами *Vitis vinifera L.*, толерантен к корневой филлоксеры. Цветок обоеполюй. Гроздь средняя или крупная, коническая или ветвистая, рыхлая. Ягода крупная и очень крупная, продолговатояйцевидная, зеленовато-желтая с желтовато-розовым загаром на солнечной стороне и густым восковым налетом. Кожица прочная, средней толщины. Мякоть мясистая. Вкус приятный с мускатным ароматом и легким терпким послевкусием. Сахаристость сока ягод средняя. Урожай довольно продолжительно сохраняется на кустах. Сорт имеет высокую транспортабельность, может использоваться для потребления в свежем виде, изготовления компота, соков. Анализ фенотипических особенностей генеративных органов сорта Заря Дербента, 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 Заря Дербента 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, сорт, генеративные органы, фенотипирование, наследование ценных признаков, донор, источник.

Abstract. Table grape variety "Zarya Derbenta" is bred at Dagestan SOSVIO branch of SCFNTSVVV by crossing Agadai and Muscat Hamburg varieties. It has been in the GSI since 2015. Priority date 12.01.2015, date of registration 12.01.2015, application number #66640/8456192. Duration of the productive period of 138 days. The variety is strong-growing. Yield is high. The average weight of the bunch 300-350 g. Characterized by high winter hardiness, drought resistance and increased resistance to fungal diseases compared to varieties of *Vitis vinifera L.*, tolerant to root phylloxera. The flower is oviparous. The bunch is medium to large, conical or branched, loose. The berry is large and very large, oblong-ovate, greenish-yellow with a yellowish-pink tan on the sunny side and a thick waxy coating. The skin is tough, of medium thickness. The flesh is fleshy. The taste is pleasant with a nutmeg aroma and a slight tart aftertaste. Sugar content of berry juice is average. Harvest is quite long preserved on the bushes. The variety has high transportability, can be used for consumption in fresh form, compote and juice making. Analysis of phenotypic features of generative organs of the variety Zarya Derbenta, forming marketable qualities of products showed that its genotype inherited valuable features of both parental forms and combines high taste qualities of Muscat Hamburg variety and adaptability to the conditions of Dagestan native variety Agadai. The new grape variety Zarya Derbenta is promising for cultivation in all regions of the Russian Federation, as well as should be used for genetic improvement of grape varieties as a source of polygenes of valuable biological and economic traits and properties

Keywords: grape, variety, generative organs, phenotyping, inheritance of valuable traits, donor, source.

Введение

Необходимость селекции высокоурожайных, адаптивных и устойчивых к стрессорам сортов винограда освещена в большом количестве работ [3-9]. На Дагестанской селекционной опытной станции виноградарства и овощеводства ведется работа по селекции сортов винограда, филлоксероустойчивых и устойчивых к грибным болезням, высококачественных, ранозревающих, с крупными ягодами (6-8 г) столовых сортов, обладающих высокой транспортабельностью и лежкостью винограда [1-4, 16].

Направления и задачи селекции винограда представлены в наших предыдущих статьях [3,5,10]. Данная работа является продолжением цикла статей по освещению особенностей новых сортов дагестанской селекции в изменившихся условиях юга России, представленных в Госсортоиспытании [10,11].

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

Объекты и методы исследования

Объектом исследований служили плодоносящие растения сортов Агадаи, Мускат

гамбургский и Заря Дербента. Культура винограда корнесобственная, орошаемая, не укрывная, 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 [12, 13].

Научно-исследовательская работа проведена на производственно-экспериментальной базе и ампелографической коллекции ДСОСВиО. Почвенно-климатические условия и методики проведения исследований освещены в работах [6, 10, 20].

Результаты исследований

Новый столовый сорт винограда 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]. Сорт винограда Заря Дербента находится в ГСИ с 2015 года. Дата приоритета 12.01.2015 г, дата регистрации 12.01.2015 г, номер заявки №66640/8456192 (Авторы: Казахмедов Р.Э., Агаханова А.Х.).

При выведении нового сорта в качестве материнской формы был взят высокоурожайный

аборигенный сорт Агадаи, широко распространённый в РФ и других странах ближнего зарубежья. Аборигенный сорт Агадаи представляет собой ценный генисточник для использования в селекции адаптивных сортов для юга России. 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 кустов в корнесобственной культуре. Последнее качество может лежать в основе относительной толерантности к филлоксере, что отмечалось в наших сравнительных исследованиях. В связи с этим, сорт является наиболее удачным вариантом в качестве родительской формы [5,9].

Грозди сорта Агадаи крупные – 300-350 г, форма цилиндрическая или цилиндроконическая, рыхлые или среднеплотные. Ягода крупная, овальная, иногда продолговатая, бледно-зеленая. Созревает медленно, сахаристость в период сбора – 140-150 г/дм³, кислотность – 5-9 г/дм³. Урожайность 16-18 т/га и выше. Сорта сильнорослые, отличаются высокой засухоустойчивостью и средней устойчивостью к грибным болезням. Виноград пригоден для приготовления варенья и маринадов. Используется для длительного зимнего хранения.

В качестве отцовской формы был взят английский 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. Мускат гамбургский является наиболее ценной исходной формой прошлого века для выведения высококачественных столовых сортов с мускатным ароматом в веке нынешнем.

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, 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 – 415 г. Сорт неустойчив к милдью, оидиуму, серой гнили ягод, бактериальному раку, филлоксере. Слабее других сортов повреждается гроздевой листовёрткой. Неустойчив к морозам. Повреждение глазков свыше 50 % происходит при понижении температуры до минус 18-19 °С. Относится к группе слабо морозостойких сортов.

Сорт Заря Дербента по морфофизиологическим и агробиологическим характеристикам отнесен к восточной группе сортов. Ниже приведены основные дескрипторные характеристики генеративных органов сорта согласно руководствам [18, 19].

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

501 - процент завязывания ягод: 9 – очень высокий, 80 %;

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 Заря Дербента

- 202 - гроздь: длина, без гребненожки: 9 – очень длинная, 24 см;
 203 - гроздь: ширина: 9 – очень широкая, 200 мм;
 204 - плотность грозди: 3 – рыхлая;
 206 - длина ножки грозди (длина гребненожки первичной грозди): 5 – средняя, 7 см;
 207 - одревеснение ножки грозди: 1 – слабое, только у основания;



Рисунок 2 – Куст винограда сорта Заря Дербента

- 208 - гроздь: форма: 2 – коническая;
 209 - гроздь: число крыльев первичной грозди: 4 –4-5 крыльев;
 220 - длина ягоды; 7 – длинная, 25, 4;
 221 - ширина ягоды: 5 – средняя, 15,6 мм;
 222 - однородность размеров: 1 – размеры не единообразны;
 223 - форма ягод: 7 – яйцевидная;
 225 - окраска кожицы: 1 – зеленовато-розовая с загаром;
 226 - равномерность окраски кожицы: 1 – неравномерная;
 227 - пруин (восковой налет): 3 – слабый;
 228 - толщина кожицы: 7 – толстая (265 мкм);
 229 - пупок семени: 2 – видимый;
 231 - интенсивность антоциановой окраски мякоти: 1 – не окрашена;



Рисунок 3-4 – Ягоды и семена сорта винограда Заря Дербента

- 232 - сочность мякоти: 2 – средней сочности;
 233 - выход сула (из 100 г ягод): 3 – малый, 65 %;
 235 - степень плотности мякоти: 2 – не очень твердая;
 236 - особенности привкуса: 2-5 Терпкий, вяжущий, с мускатным ароматом;
 238 - длина плодоножки: 5 – средняя ,9,2 мм;
 240 - степень трудности отделения от плодоножки: 3 – трудное;
 241 - наличие семян в ягоде: 3 – полноценные;
 242 - длина семени: 5 – средняя;
 243 - масса семени: 7 – большая, 47 мг;
 244 - наличие поперечных складок на брюшной стороне: 1 – отсутствуют;

- 301 - время распускания почек: 7 – позднее;
302 - массовое цветение: 3 – раннее;
303 - начало созревания ягод: 5 – среднее;
304 - физиологическая зрелость ягод: 5 – средняя;
305 - начало вызревания лозы: 7 – позднее;

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 – Агадаи, б – Мускат гамбургский, в – Заря Дербента

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

Признаки грозди сорта Заря Дербента близки к характеристикам сорта Мускат Гамбургский – более рыхлая гроздь конической формы с большим числом ответвлений. Соответственно, нивелируется 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 Заря Дербента величина ягоды в линейных значениях выше, чем у родительских форм. Цвет кожицы и консистенцию мякоти новый сорт унаследовал от материнской формы Агадаи. Вкусовые качества включают особенности обеих родительских форм с преобладанием качеств сорта Агадаи. От сорта Мускат гамбургский новый сорт унаследовал мускатный аромат и привлекательную продолговатую форму ягод (табл.1).

Сорт Заря Дербента рано вступает в пору первого плодоношения, при закладке виноградника корнесобственными саженцами на второй год после посадки растения дают сигнальный урожай. Продолжительность продукционного периода (от начала распускания почек до сбора урожая) – 138 дней при сумме активных температур 2929°C (Агадаи- 140-145 дней при сумме активных температур 2900-3100°C; Мускат гамбургский – 148 дней при сумме активных температур 2870°C).

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 средняя или крупная, коническая или ветвистая, рыхлая. Ягода крупная и очень крупная, продолговато-яйцевидная, зеленовато-желтая с желтовато-розовым загаром на солнечной стороне и густым восковым налетом. Кожица прочная, средней толщины. Мякоть мясистая. Вкус терпкий, вяжущий, с мускатным ароматом. Ягоды прочные, выдерживают нагрузку на раздавливание 1798 г, при отрыве от плодоножки – 635 г. Семян в ягоде – два-четыре. Урожайность – 3,6 кг с куста, или 12,7 т с гектара, средняя масса грозди – 300-350 г.

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

Признак		Материнская форма (♀)	Отцовская форма (♂)	Заря Дербента
		Агадаи	Мускат гамбургский	
гроздь (см), (шт)	форма	цилиндрическая	коническая, ветвистая и рыхлая	коническая
	длина	19	19-21	24
	ширина	10	11-17	20
	число крыльев	1-2	3-4	4– 5
	плотность	плотная	рыхлая	рыхлая
ягода (мм), (г)	форма	сферическая, короткоэллиптическая	округлая и овальная	яйцевидная
	длина	20,7	12-26	25
	ширина	20	11-17	16
	индекс	1,0	1,1-1,5	1,6
	окраска	бледно-зеленая	фиолетово-синяя	зеленовато-желтая с желтовато-розовым загаром
	масса	4,86	3,1-4,15	5,28
	толщина кожицы	очень толстая	толстая	толстая
	сочность мякоти	недостаточно сочная	мясисто-сочная	средней сочности
	выход сула (%)	65	74,1	65
	особенности привкуса	пресный, терпковатый	мускатный аромат	терпкий, вяжущий, с мускатным ароматом
	масса семени	56-69	35	47
	семенной индекс	24,9	32,3	23,8

Выводы и рекомендации

Анализ фенотипических особенностей генеративных органов сорта Заря Дербента, 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 Заря Дербента 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. Отличается также устойчивостью к основным болезням и морозам, толерантностью к корневой филлоксеру. Дегустационная оценка свежего винограда 8,0 баллов. В районированном ассортименте столовых сортов винограда сорт Заря Дербента должен занять место в одном ряду с сортами Августин, Агат донской, Везне, Декабрьский, Дольчатый, Кодрянка, Молдова 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., Шадрина, 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. Казахмедов, Р. Э., Агаханов, А. Х. Фенотипические признаки генеративных органов новых сортов винограда Дагестанской селекции: Эльдар (Мускат гамбургский х Агадаи) // Проблемы развития АПК региона. – №2 (54). – 2023 г. – С. 49 doi 10.52671/20790996_2023_2

11. Казахмедов, Р. Э, Магомедова, М.А, Мамедова, С.М. Генотипы винограда дагестанской селекции для получения высококачественной бессемянной продукции // Плодоводство и виноградарство Юга России. – № 49(01). – 2018 г. – С. 107. <http://journalkubansad.ru/pdf/18/01/10.pdf>.

12. 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.

13. Лазаревский, М.А. Изучение сортов винограда. – Ростов н/ Д.: Ростовский университет, 1963. – 151 с.

14. 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.

15. Носульчак, В.А., Трошин, Л.П., Смурыгин, 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.

16. Трошин, Л.П. Оценка и отбор селекционного материала винограда. – Ялта, 1990. – 160 с.

17. Трошин, Л.П. Ампеология и селекция винограда. – Краснодар: РИЦ «Вольные мастера», 1999. – 138 с.: цв. вкладка.

18. Трошин, Л.П., Радчевский, П.П., Мисливский, А.И. Сорта винограда Северного Кавказа. – Краснодар: КубГАУ, 2009. – 280 с.

19. Трошин, Л.П., Маградзе, Д.Н. Ампеологический скрининг генофонда винограда: учебное наглядное пособие. – Краснодар, 2013. – С. 120.

20. Трошин, Л. П., Фролова, Л.И. Методическое пособие по ампеологии. Словарные дефиниции. – Краснодар, 1996.

References

1. Vavilov, N.I. *Theoretical bases of selection*. - M.: Nauka, 1987. - C. 169.

2. Golodriga, P.Y., Nilov, V.I., Drboglav, M.A. et al. *Methodical instructions on grape breeding / Yerevan: Hayastan, 1974. - 225 c.*

3. Egorov, E.A., Serpukhovitina, K.A., Petrov, V.S. *Adaptive potential of grapes in conditions of stress temperatures of winter period (methodical recommendations)*. - Krasnodar: SKZNIISiV, 2006: 156 p.

4. Egorov, E.A., Petrov, V.S., Shadrina, J.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. *Aboriginal variety Agadai - a valuable source in the selection of table grape varieties // Scientific Proceedings of SCFNTSVVV*. - Vol. 19. - 2018. - C. 141-145

6. Kazakhmedov, R.E., Mamedova, S.M. *Study and use of genetic potential of indigenous and introduced species of grape plants in the selection process // Scientific Works*. - 2018. - VOL.15. - P.26-34.

7. Kazakhmedov, R.E., Magomedova, M.A. *Phenotypic characterization of aboriginal Dagestan grape varieties of different ecological and geographical groups // Problems of development of agro-industrial complex of the region*. - 2022 г. - № 4 (52). - C. 81-93. 10.52671/20790996_2022_4_81

8. Kazakhmedov, R.E., Agakhanov, A.H., Abdullaeva, T.I. *Evaluation of frost resistance of grape varieties in the conditions of southern Dagestan // Problems of development of agro-industrial complex of the region*. - 2020. - № 2 (42). - C. 80-86.

9. Kazakhmedov, R.E., Agakhanov, A.H., Mamedova, S.M. *High-quality table variety Souvenir DSOSVIO / Fruit growing and viticulture of Southern Russia [Electronic resource]*. - Krasnodar, SKFNTSVVV, 2017. - № 48 (06). - C. 40- 45. - Access mode: <http://journalkubansad.ru/pdf/17/06/05.pdf>.

10. Kazakhmedov r. E., Agakhanov a. H. *Phenotypic features of generative organs of new grape varieties of Dagestan selection: Eldar (Muscat Hamburg x Agadai) / Problems of development of agro-industrial complex of the region// No. 2 (54), 2023 P. 49 doi 10.52671/20790996_2023_2*

11. Kazakhmedov, R.E., Magomedova, M.A., Mamedova S.M. *Genotypes of grapes of Dagestan selection for obtaining high-quality seedless products. / Fruit growing and viticulture of the South of Russia // No. 49(01), 2018. C. 107. <http://journalkubansad.ru/pdf/18/01/10.pdf>. <http://journalkubansad.ru/pdf/18/01/10.pdf>.*

12. Lazarevsky, M.A. *Methods of botanical description and agrobiological study of grape varieties // Ampelography of the USSR; edited by Frolov-Bagreev A.M. - M. L.: Pishchempromizdat, 1964. - VOL. 1. - P. 347-401.*

13. Lazarevsky, M.A. *Study of grape varieties*. - Rostov n/ D.: Rostov University, 1963. - 151 с.

14. Mamedova, S.M., Feizullaev, B.A., Kazakhmedov, R.E., Agakhanov, A.H., Magomedova, M.A. *Phenotypic description of morphological characteristics of the bunch of grape varieties of Dagestan selection// Problems of development of agro-industrial complex of the region*. - 2018. - № 1 (33). - C. 50-56.

15. Nosulchak, V.A., Troshin, L.P., Smurygin, A.S. *VIR contribution to the mobilization and co-preservation of the gene pool of grapes // Genetic resources of cultivated plants in the XXI century. State, problems, prospects: materials of the II Vavilov International Conference*. 26-30.11.2007. *Theses of reports*. - St. Petersburg, 2007. - C. 114-116.

16. Troshin, L.P. Evaluation and selection of selection material of grapes. - Yalta, 1990. - 160 с.
 17. Troshin, L.P. Ampelography and selection of grapes. - Krasnodar: RIC "Volnye Masters", 1999. - 138 p.: color tab.
 18. Troshin, L.P., Radchevskiy, P.P., Mislivskiy, A.I. Grape varieties of the North Caucasus. - Krasnodar: KubGAU, 2009. - 280 с.
 19. Troshin, L.P., Magradze, D.N. Ampelographic screening of the gene pool of grapes / Educational visual aid // Krasnodar, 2013. - С. 120.
 20. Troshin, L.P., Frolova, L.I. Methodical manual on ampelography. Dictionary definitions. - Krasnodar, 1996.

10.52671/20790996_2023_4_48
 УДК 633.174:631.524.84] : 631.4

ПРОДУКТИВНОСТЬ СОРТОВ СУДАНСКОЙ ТРАВЫ НА СРЕДНЕЗАСОЛЁННЫХ СВЕТЛО-КАШТАНОВЫХ ПОЧВАХ РАВНИННОГО ДАГЕСТАНА ПРИ РАЗНЫХ РЕЖИМАХ ОРОШЕНИЯ

КУДАЕВА Б. Ш., соискатель
 МУСАЕВ М. Р., д-р биол. наук, профессор
 МАГОМЕДОВА А. А., канд. с.-х. наук, доцент
 МУСАЕВА З. М., канд. с.-х. наук, доцент
 ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, г. Махачкала

PRODUCTIVITY OF VARIETIES OF SUDANESE GRASS ON MEDIUM-SALINE LIGHT CHESTNUT SOILS OF LOWLAND DAGESTAN UNDER DIFFERENT IRRIGATION REGIMES

KUDAEVA B. SH., applicant
 MUSAEV M. R., Doctor of Biological Sciences, Professor
 MAGOMEDOVA A. A., Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor
 MUSAYEVA Z. M., Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor
 Dagestan GAU, Makhachkala

Аннотация. С целью изучения адаптивного потенциала сортов суданской травы на фоне разных режимов орошения, в условиях Терско- Сулакской подпровинции Дагестана были заложены полевые исследования. Опытные данные показали, что сорта суданской травы наибольшие показатели фотосинтетической деятельности посевов обеспечили при режиме орошения, где сроки проведения вегетационных поливов назначались при снижении влажности почвы до 80% НВ. Так, в данном случае показатели площади листьев, ЧПФ, накопления сухого вещества по сравнению с контролем (60% НВ) были выше на 8,2; 15,1; 31,5%, а в сравнении с данными второго варианта (70% НВ) – на 4,3; 6,5 и 14,3%. Достаточно высокие показатели площади листовой поверхности, ЧПФ и накопления сухого вещества зафиксированы на посевах сортов Алиса и Грация- соответственно 41,5–40,9 тыс. м²/га; 4,22-4,11 г/ м²·сутки; 9,6-9,3 т/га. Это больше данных сорта стандарта на 7,5-6,0; 15,6-12,6; 24,7-20,8%, а данных сортов Анастасия и Спутница- 10,1-10,8; 6,1-4,6; 19,5-16,4; 11,6-10,9 и 29,7-25,7; 17,1-13,4%-соответственно. Сорта суданской травы наибольшую урожайность зелёной массы обеспечили на варианте с предполивным порогом 80 % НВ – 48,0 т/га. На делянках с предполивными порогами 60 и 70% НВ урожайность в среднем по сортам была ниже на 17,6 и 9,1%. Кроме того в полевом эксперименте установлено, что достаточно высокую урожайность зелёной массы, на уровне 47,3 и 46,6 т/га обеспечили сорта Алиса и Грация, что больше стандарта (Александрина) на 10,5- 8,9%, а сортов Анастасия и Спутница- соответственно на 12,6-10,9 и 8,7-7,1% соответственно .

Ключевые слова: Республика Дагестан, Терско- Сулакская подпровинция, светло- каштановые почвы, суданская трава, сорта, режим орошения, показатели фотосинтетической деятельности, урожайность.

Annotation. In order to study the adaptive potential of varieties of Sudanese grass against the background of different irrigation regimes, field studies were conducted in the conditions of the Tersko-Sulak subprovincion of Dagestan. Experimental data showed that the varieties of Sudanese grass provided the highest indicators of photosynthetic activity of crops under the irrigation regime, where the timing of vegetation irrigation was assigned with a decrease in soil moisture up to 80% HB. So, in this case, the indicators of leaf area, NPF, accumulation of dry matter compared to the control (60% HB) were higher by 8.2; 15.1; 31.5%, and in comparison with the data of the second variant (70% HB) – by 4.3; 6.5 and 14.3%. Sufficiently high indicators of leaf surface area, NPF and accumulation of dry matter were recorded on crops of Alice and Grazia varieties - 41.5– 40.9 thousand m²/ha, respectively; 4.22-4.11 g/ m²-day; 9.6-9.3 t/ha. This is more standard grade data on 7.5-6.0; 15.6-12.6; 24.7-20.8%, and these varieties are Anastasia and Sputnitsa- 10.1-10.8; 6.1-4.6; 19.5-16.4; 11.6-10.9 and 29.7-25.7; 17.1-13.4%, respectively. Varieties of Sudanese grass provided the highest yield of green mass on the variant with a pre-watering threshold of 80 % HB - 48.0 t/ha. On plots with pre-watering thresholds of 60 and 70% HB, the yield on average for varieties was lower by 17.6 and 9.1%. In addition, the

field experiment found that a sufficiently high yield of green mass, at the level of 47.3 and 46.6 t / ha, was provided by the varieties Alice and Grace, which is more than the standard (Alexandrina) by 10.5- 8.9%, and the varieties Anastasia and Sputnitsa - respectively by 12.6-10.9 and 8.7-7.1%, respectively.

Keywords: Republic of Dagestan, Tersko-Sulak subprovincia, light chestnut soils, Sudanese grass, varieties, irrigation regime, photosynthetic activity indicators, yield.

Актуальность. В последние годы в связи с потеплением климата, возникла настоятельная необходимость поиска и внедрения в сельскохозяйственное производство засухоустойчивых и жаростойких культур, которые в экстремальных условиях способны обеспечивать достаточно высокую продуктивность [2,15]. К таким культурам относится суданская трава, которая применяется для приготовления сена, сенажа, травяной муки, использования в качестве зеленой массы на подкормку и выпас. Суданская трава занимает по праву одно из ведущих мест в ряду однолетних кормовых культур, поскольку является перспективной, универсальной и засухоустойчивой культурой. Кроме того, суданская трава является фитомелиорантом, так как способна обеспечивать на засоленных и солонцеватых почвах достаточно высокую продуктивность [1,3,8,9,10,11].

В последние годы, в связи с внедрением новых сортов данной культуры возникла необходимость проведения исследований, направленных на совершенствование технологии возделывания [5, 6,7,12,13,14,16].

В сельскохозяйственных организациях Дагестана суданская трава не получила особого распространения по причине отсутствия новых перспективных, высокоурожайных сортов, а также недостаточной изученностью технологии возделывания данной культуры. Поэтому целесообразным является

проведение полевых исследований, направленных на решение данной проблемы.

Методы исследований

Наши исследования были проведены на светло-каштановых среднезасо-лённых почвах в 202-2022 гг. В качестве объекта эксперимента были выбраны следующие сорта суданской травы: Александрина (стандарт), Алиса, Анастасия, Грация, Спутница. Из агротехнических приёмов изучали следующие режимы орошения: проведение вегетационных поливов при 60% НВ (контроль); проведение вегетационных поливов при 70% НВ; проведение вегетационных поливов при 80% НВ.

Опыт полевой, площадь делянки 100 м², а учётной – 25 м². Повторность опыта четырёхкратная, размещение вариантов рендомизированное.

Полевые опыты были заложены и проведены в соответствии с методическими указаниями Б.А. Доспехова [4].

Результаты исследований и их обобщение

В результате установлено, что режимы орошения оказали влияние на продуктивность сортов суданской травы. На контрольном варианте (60% НВ) показатели площади листовой поверхности, чистой продуктивности фотосинтеза и накопления сухого вещества находились на уровне 38,0 тыс. м²/га; 3,58 г/м²·сутки и 7,3 т/га (таблица 1). При повышении предполивного порога до 70% НВ они повысились на 3,7; 8,1 и 15,1%.

Таблица 1 – Фотосинтетическая деятельность сортов суданской травы на фоне разных режимов орошения (средняя за 2020-2022 гг.)

Сорт	Максимальная площадь листовой поверхности, тыс. м ² /га	ФП, тыс. м ² / га · дней	ЧПФ, г/ м ² ·сутки	Накопление сухого вещества, т/га
Поливы при 60% НВ (контроль)				
Александрина (стандарт)	37,2	1,99	3,41	6,8
Алиса	39,7	2,12	3,90	8,3
Анастасия	36,3	1,95	3,28	6,4
Грация	39,2	2,09	3,78	7,9
Спутница	37,8	2,04	3,55	7,2
Поливы при 70% НВ				
Александрина (стандарт)	38,6	2,11	3,66	7,7
Алиса	41,1	2,24	4,24	9,5
Анастасия	37,7	2,08	3,51	7,3
Грация	40,7	2,24	4,13	9,2
Спутница	39,1	2,15	3,80	8,2
Поливы при 80% НВ				
Александрина (стандарт)	39,8	2,24	3,89	8,7
Алиса	43,6	2,42	4,51	10,9
Анастасия	39,2	2,23	3,79	8,5
Грация	42,7	2,44	4,42	10,7
Спутница	40,3	2,28	4,00	9,1

Наибольшие данные были зафиксированы на фоне режима орошения, предусматривающего проведение поливов при 80% НВ- соответственно 41,1 тыс. м²/га; 4,12 г/ м²·сутки; 9,6 т/га. Разница по сравнению с первым вариантом составила 8,2; 15,1; 31,5%, а с данными второго варианта (70% НВ)- соответственно 4,3; 6,5 и 14,3%.

Как видно из той же таблицы 1, наибольшие показатели фотосинтетической деятельности посевов зафиксированы у сортов Алиса и Грация- соответственно 41,5– 40,9 тыс. м²/га; 4,22-4,11 г/

м²·сутки; 9,6-9,3 т/га. Превышения по сравнению со стандартом составили 7,5-6,0; 15,6-12,6; 24,7-20,8%, а по сравнению с данными сортов Анастасия и Спутница- соответственно 10,1-10,8; 6,1-4,6; 19,5-16,4; 11,6-10,9 и 29,7-25,7; 17,1-13,4%.

Максимальную урожайность сорта суданской травы в среднем сформировали на фоне режима орошения, предусматривающего организацию поливов при снижении влажности почвы до 80 % НВ – 48,0 т/га (таблица 2).

Таблица 2 - Урожайность сортов суданской травы в зависимости от режимов орошения, т/га

Сорт	Годы			Средняя
	2020	2021	2022	
Поливы при 60% НВ (контроль)				
Александрина (стандарт)	37,5	39,0	41,4	39,3
Алиса	41,7	43,8	44,6	43,4
Анастасия	36,5	38,3	40,2	38,3
Грация	41,3	43,0	44,0	42,8
Спутница	38,5	40,2	41,9	40,2
Поливы при 70% НВ				
Александрина (стандарт)	41,0	42,6	44,8	42,8
Алиса	45,6	47,7	48,3	47,2
Анастасия	40,6	41,9	43,3	41,9
Грация	44,9	46,8	48,0	46,6
Спутница	41,9	43,5	45,2	43,5
Поливы при 80% НВ				
Александрина (стандарт)	44,9	46,2	47,9	46,3
Алиса	49,9	51,1	52,6	51,2
Анастасия	44,2	45,9	47,0	45,7
Грация	48,6	50,7	51,6	50,3
Спутница	45,2	47,0	47,8	46,7
НСР ₀₅ , т	2,8	2,7	2,5	

Превышение с данными первого варианта (60% НВ) составило 17,6%, а по сравнению с данными второго варианта (70% НВ) - 8,1%.

Среди сортов наибольшие урожаи зелёной массы отмечены у сортов Алиса и Грация, соответственно 47,3 и 46,6 т/га, что выше данных стандарта (Александрина) на 10,5- 8,9%, больше сортов Анастасия и Спутница- на 12,6-10,9 и 8,7-7,1% соответственно .

Заключение

Подводя итог вышеизложенному можно

отметить, что в условиях Тер-ско- Сулакской подпровинции Дагестана, на светло- каштановых среднезасо-лённых почвах наибольшую продуктивность сорта суданской травы обеспечили при режиме орошения, предусматривающего проведение поливов при снижении влажности почвы до 80% НВ. Наиболее целесообразным в данных условиях является возделывание сортов Алиса и Грация, которые сформировали наибольшую продуктивность.

Список литературы

1. Алабушев, А. В. Научно-практические рекомендации по применению биопрепаратов при возделывании кормовых культур в Ростовской области/ А. В. Алабушев, Г. В. Метлина, С. А. Васильченко и др. – Ростов н/Д. : Книга, 2012. – 32 с.
2. Алабушев, А. В. Экологическое испытание новых сортов суданской травы селекции ФГБНУ ВНИИЗК им. И. Г. Калиненко/ А. В. Алабушев, С. И. Горпиниченко, Н. А. Ковтунова и др.// Научная жизнь.- 2017.- № 4. – с. 28-36.
3. Горпиниченко, С. И. Результаты селекции суданской травы/ С. И. Горпиниченко, Г. М. Ермолина, П. И. Ляшов // Кукуруза и сорго. – 2005. – № 6. – С. 15–16.
4. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта/ Б. А. Доспехов. - М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
5. Дедова, Э.Б. Продуктивность суданской травы при орошении на бурых полупустынных почвах Калмыкии / Э.Б. Дедова, Г.Н. Кониева, Е.А. Кравченко, А.Ф. Дружкин // Плодородие. – 2012. – №2(65). – С. 44-

46.

6. Дронова, Т.Н. Пути интенсификации травосеяния на орошаемых землях [Текст] / Т.Н. Дронова // Кормопроизводство. – 2002. – № 1-2. – С. 17-20.
7. Дронова, Т. Н. Возделывание суданской травы на корм в условиях орошения/ Т. Н. Дронова, Н. И. Бурцева// Орошаемое земледелие- 2019. - №3.- с. 30-33.
8. Ермолина, Г. М. Исходный материал суданской травы для решения основных задач селекции // Аграрная наука Евро-Северо-Востока/ Г. М. Ермолина, Н. А. Ковтунова, Е. А. Шишова и др. – 2016. – № 5(54). – С. 14–20.
9. Ковтунова, Н. А. Биологические особенности роста и развития суданской травы/ Н. А. Ковтунова // Достижения науки и техники АПК. – 2016. – Т. 30, № 6. – С. 48–51.
10. Ковтунова, Н. А. Использование сорго и основные направления селекционной работы во ВНИИЗК им. И. Г. Калиненко/ Н. А. Ковтунова, В. В. Ковтунов // Таврический вестник аграрной науки. – 2016. – № 3(7). – С. 60–70.
11. Ковтунова, Н. А. Современная оценка питательности кормов из сорговых культур/ Н. А. Ковтунова, В. В. Ковтунов, С. И. Горпиниченко и др. [Электронный ресурс] // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2016. – № 09(123). – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2016/09/pdf/52.pdf>.]
12. Ковтунова, Н.А. Влияние метеорологических условий на урожайность и качество зеленой массы суданской травы / Н.А. Ковтунова, В.В. Ковтунов, Е.А. Шишова // Вестник российской сельскохозяйственной науки. – 2016. – №3. – С. 39-41.
13. Кружилин, И.П. Суданская трава на орошаемых землях России [Текст] / И. П. Кружилин, В. П. Часовских. – Волгоград, 1997. – 142 с.
14. Мардваев, Н.Б. Влияние норм высева на урожай различных сортов суданской травы на корм [Текст] / Н.Б. Мардваев // Агротомия и агроэкология. – Ульяновск, 2008. – Т. 1. – С. 98-101.
15. Попов, А. С. Влияние гидротермических условий на урожайность твердой озимой пшеницы в южной зоне Ростовской области/ А. С. Попов, Г. В. Овсянникова, Н. Г. Янковский и др. // Разработка инновационных технологий и технических средств для АПК : сб. науч. трудов 9-й Междунар. науч.-практ. конференции : в 2 ч. – Зерноград : Изд-во ФГБНУ СКНИИМЭСХ, 2016. – С. 67–72.
16. Рахманов, И.В. Продуктивность суданской травы в зависимости от норм высева и минерального питания в условиях Закамья Татарстана [Текст]: автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук / И.В. Рахманов. – Йошкар-Ола, 2014. – 22 с.

References

1. Alabushev, A.V. *Scientific and practical recommendations on the use of biological products in the cultivation of fodder crops in the Rostov region*/ A.V. Alabushev, G. V. Metlina, S. A. Vasilchenko, etc. – Rostov N./D. : Book, 2012. – 32 p.
2. Alabushev, A.V. *Ecological testing of new varieties of Sudanese grass breeding of I. G. Kalinenko VNIIZK FGBNU*/ A.V. Alabushev, S. I. Gorpichenko, N. A. Kovtunova et al.// *Scientific life.* - 2017.- No. 4. – pp. 28-36.
3. Gorpichenko, S. I. *The results of the selection of Sudanese grass*/ S. I. Gorpichenko, G. M. Ermolina, P. I. Lyashov // *Corn and sorghum.* - 2005. – No. 6. – pp. 15-16.
4. Dospikhov, B. A. *Methodology of field experience* / B. A. Dospikhov. - M.: Agropromizdat, 1985. – 351 p.
5. Dedova, E.B. *Productivity of Sudanese grass under irrigation on brown semi-desert soils of Kalmykia* / E.B. Dedova, G.N. Konieva, E.A. Kravchenko, A.F. Druzhkin // *Fertility.* – 2012. – №2(65). – Pp. 44-46.
6. Dronova, T.N. *Ways of intensification of grass sowing on irrigated lands* [Text] / T.N. Dronova // *Fodder production.* – 2002. – No. 1-2. – pp. 17-20.
7. Dronova, T. N. *Cultivation of Sudanese grass for fodder in irrigation conditions*/ T. N. Dronova, N. I. Burtseva// *Irrigated agriculture-* 2019. - No.3.- pp. 30-33.
8. Ermolina, G. M. *The source material of the Sudanese grass for solving the main problems of breeding* // *Agrarian science of the Euro-North-East*/ G. M. Ermolina, N. A. Kovtunova, E. A. Shishova et al. – 2016. – No. 5(54). – pp. 14-20.
9. Kovtunova, N. A. *Biological features of the growth and development of Sudanese grass*/ N. A. Kovtunova // *Achievements of science and technology of the agro-industrial complex.* – 2016. – Vol. 30, No. 6. - pp. 48-51.
10. Kovtunova, N. A. *The use of sorghum and the main directions of breeding work in the I. G. Kalinenko VNIIZK*/ N. A. Kovtunova, V. V. Kovtunov // *Tauride Bulletin of Agrarian Science.* – 2016. – № 3(7). – Pp. 60-70.
11. Kovtunova, N. A. *Modern assessment of the nutritional value of feed from sorghum crops*/ N. A. Kovtunova, V. V. Kovtunov, S. I. Gorpichenko, etc. [Electronic resource] // *Polythematic network electronic scientific journal of the Kuban State Agrarian University.* – 2016. – № 09(123). – Access mode: <http://ej.kubagro.ru/2016/09/pdf/52.pdf> .].
12. Kovtunova, N.A. *The influence of meteorological conditions on the yield and quality of the green mass of Sudanese grass* / N.A. Kovtunova, V.V. Kovtunov, E.A. Shishova // *Bulletin of the Russian Agricultural Science.* - 2016. – No. 3. – pp. 39-41.
13. Kruzhilin, I.P. *Sudanskaya grass on irrigated lands of Russia* [Text] / I. P. Kruzhilin, V. P. Chasskikh. – Volgograd, 1997. – 142 p.
14. Mardvaev, N.B. *The influence of seeding rates on the yield of various varieties of Sudanese grass forage* [Text] / N.B. Mardvaev // *Agronomy and agroecology.* – Ulyanovsk, 2008. – Vol. 1. – pp. 98-101.
15. Popov, A. S. *The influence of hydrothermal conditions on the yield of hard winter wheat in the southern zone of the Rostov region*/ A. S. Popov, G. V. Ovsyannikova, N. G. Yankovsky et al. // *Development of innovative technologies and technical*

means for agriculture: collection of scientific papers of the 9th International Scientific and Practical Conference : at 2 o'clock – Zernograd : Publishing House of the Federal State Budgetary Research Institution SKNIMESH, 2016. - pp. 67-72.

16. Rakhmanov, I.V. Productivity of Sudanese grass depending on seeding rates and mineral nutrition in the conditions of the Transcaucasia of Tatarstan [Text]: abstract. diss. ... Candidate of Agricultural Sciences / I.V. Rakhmanov. – Yoshkar-Ola, 2014. – 22 p.

10.52671/20790996_2023_4_52

УДК 631.674.6

РЕЖИМЫ ОРОШЕНИЯ ТОМАТА В СОЧЕТАНИИ С РАЗЛИЧНЫМИ ДОЗАМИ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ В УСЛОВИЯХ ЗАЩИЩЕННОГО ГРУНТА

КОСТОЕВА Л.Ю.^{1,2}, канд. с.-х. наук, ст. научный сотрудник

БАЗГИЕВ М.А.¹, канд. с.-х. наук, вед. научный сотрудник

ЛЕЙМОЕВА А.Ю.^{1,2}, канд. биол. наук, вед. научный сотрудник

ГАЗДИЕВ А. М.¹, научный сотрудник

БАЗГИЕВ З. М.¹, младший научный сотрудник

¹ ФГБНУ «Ингушский научно-исследовательский институт сельского хозяйства», г. Сунжа

² ФГБОУ «Ингушский государственный университет», г. Магас

MODES OF TOMATO IRRIGATION IN COMBINATION WITH DIFFERENT DOSES OF MINERAL FERTILIZERS IN PROTECTED GROUND CONDITIONS

KOSTOEVA L.Yu.^{1,2}, Candidate of Agricultural Sciences, Art. Researcher

BAZGIEV M.A., ¹ Candidate of Agricultural Sciences, Art. Researcher

LEIMOEVAA.Yu.^{1,2}, Candidate of. biol. Sciences, Leading Researcher

GAZDIEV A. M.¹, Researcher

BAZGIEV Z. M.¹, Junior researcher

¹ FGBNU Federal State Budgetary Institution "Ingush Research Institute of Agriculture", Sunzha

² FSBEI HE Federal State Budgetary Educational Institution "Ingush State University", Magas

Аннотация. Ресурсосберегающие технологии и способы полива, способствующие повышению продуктивности овощных культур, являются наиболее перспективным для региона с повышающимся недостатком водных ресурсов.

В данной статье содержится информация, которая характеризует культуру томата, её значение в объёме производства в АПК Республики Ингушетия. Затрагиваются проблемы региона, связанные с производством томатов в защищенном грунте. Поэтому требуются решения вопросы разработки экономически выгодных современных технологий и технических средств для получения запланированного урожая томата при внесении удобрений совместно с капельным орошением, что представляет практический интерес.

Урожайность является основным показателем того, что принятое решение о совместном внесении воды и удобрений в процессе возделывания овощных культур в тепличных условиях наиболее эффективно.

Также в исследованиях проведена оценка экономической эффективности (затраты, прибыль, рентабельность) при производстве томатов с применением минеральных удобрений и капельного полива.

Капельное орошение в условиях теплиц является наиболее оптимальным способом полива томата. Более высокая урожайность томата (42,5 кг/м²) по периодам развития сформировалась при запасах влаги 65-70 % НВ в 1-й период, и 80-85% НВ во 2-ой период развития.

По результатам наших исследований можно сделать выводы о высокой экономии оросительной воды, а также эффективности капельного орошения относительно других способов полива.

Актуальностью исследований является решение вопросов продуктивности томатов путем внесения минерального питания совместно с разными режимами полива в теплицах Ингушетии с капельным орошением.

Для поставленной цели - получить высокий урожай томатов в отапливаемых теплицах, нам потребовалась влажность почвы поддерживать нормой 70-75% НВ с момента посева рассады до начала образования плодов, а уровень 80-85% НВ от начала и завершения плодоношения.

В наших исследованиях, где почва недостаточно увлажнена, принято рациональное размещение рассады в теплицах на 1 кв.м 2-3 растения, поддерживая увлажнение почвы на уровне 70-75+80-85%. Такая норма посадки является гарантией получения высокой урожайности товарной продукции от 40,0 до 80,0 кг/м².

Ключевые слова: водный режим, урожайность, поливная норма, томат, минеральные удобрения, теплица, предполивная влажность, водопотребление.

Abstract. Resource-saving technologies and irrigation methods that contribute to increasing the productivity of vegetable crops are the most promising for a region with an increasing shortage of water resources.

This article contains information that characterizes the tomato culture, its significance, production volumes in the agro-industrial complex of the Republic of Ingushetia. The problems of the region related to the production of tomatoes in protected ground are touched upon. Therefore, it is necessary to solve the issues of developing cost-effective modern technologies and technical means to obtain the planned harvest of tomatoes when applying fertilizers together with drip irrigation, which is of practical interest.

Yield is the main indicator that the decision to jointly apply water and fertilizers in the process of cultivating vegetable crops in greenhouse conditions is most effective.

The study also assessed the economic efficiency (costs, profits, profitability) in the production of tomatoes using mineral fertilizers and drip irrigation.

Drip irrigation in greenhouses is the most optimal way to water tomatoes. A higher yield of tomatoes (42.5 kg/m²) by periods of development was formed with moisture reserves of 65-70% HB in the 1st period, and 80-85% HB in the 2nd period of development.

Based on the results of our research, we can draw conclusions about the high economy of irrigation water, as well as the efficiency of drip irrigation compared to other irrigation methods.

The relevance of the research is to solve the issues of tomato productivity by introducing mineral nutrition together with different irrigation regimes in greenhouses of Ingushetia with drip irrigation.

For the goal - to get a high yield of tomatoes in heated greenhouses, we needed to maintain the soil moisture at the rate of 70-75% of the HB from the moment of sowing the seedlings to the beginning of fruit formation, and the level of 80-85% of the HB from the beginning and end of fruiting.

In our studies, where the soil is not sufficiently moistened, it is customary to rationally place seedlings in greenhouses for 1 sq.m of 2-3 plants, maintaining soil moisture at the level of 70-75+80-85%. Such a planting rate is a guarantee of obtaining a high yield of commercial products from 40.0 to 80.0 kg/m².

Key words: water regime, yield, irrigation rate, tomato, mineral fertilizers, greenhouse, pre-irrigation humidity, water consumption.

Введение. Применение капельного орошения, для получения высоких урожаев сельскохозяйственных культур в современных условиях, становится незаменимым. Проведенные нами исследования показали, какие режимы орошения экономически наиболее выгодны, а также выявлено, какие нормы оросительной воды выгоднее применять, какие удобрения и в каких дозах лучше использовать при выращивании исследуемого гибрида томата Матиас F1. Решение поставленных задач для Республики Ингушетия весьма актуально, так как такие исследования ранее не проводились.

Цель исследований – разработать адаптивные ресурсосберегающие элементы технологии выращивания томата, обеспечить экономически выгодные режимы орошения, определить эффективные нормы оросительной воды, виды и дозы минеральных удобрений, которые дают возможность получить высокую продуктивность, повысить рентабельность производства путем снижения затрат, применить капельное орошение совместно с минеральными удобрениями при различных предполивных вариантах влажности почвы, которое позволит повысить урожайность на 10-20 %.

Новизна исследований. В условиях Ингушетии впервые разработаны различные элементы технологии выращивания культуры томата на капельном орошении в сочетании с различными дозами минеральных удобрений, выявлены эффективные режимы полива и нормы оросительной воды по двум периодам развития томата, а также их влияние на качество и количество продукции. [1,3,12].

Методы исследований.

Второй год исследовательских работ, по определению того, как влияет режим орошения, водопотребления и совместное применение удобрений на урожай голландского гибрида томата Матиас (Matias) F1, проводились в отапливаемых пятисекционных теплицах, каждая из пяти секций размерами 6,4 x 75м в условиях защищенного грунта по двухфакторной схеме в 2022-2023 гг. Почвой в теплице является среднемощный чернозём до 45 см толщиной слоя, в котором содержится гумус до 4,6-4,8 %, с слабощелочным уровнем реакция почвы до 7,4-8,2%.

По фактору 1 (водный режим почвы) исследования были проведены по двум этапам изучаемого гибрида томата и сведены в таблицу 1.

Таблица 1 - Предполивная влажность почвы по двум этапам развития, изучаемого гибрида томата

1-ый этап развития – предполивная влажность почвы с посадки рассады до начала образования плодов, % HB	2-ой этап развития – предполивная влажность почвы с начала и до конца образования плодов, % HB:
65-70	75-80
	80-85
	85-90
70-75	75-80
	80-85
	85-90
75-80	80-85
	85-90

По фактору 2 (пищевой режим почвы) были определены к рассмотрению три варианта внесения минеральных удобрений, чтобы получить запланированный урожай продукции томата в условиях защищенного грунта, учитывающих вынос с урожаем:

1-ый вариант – доза N₁₀₀P₁₀₀K₁₀₀, (контроль);

2-ый вариант – доза N₂₀₀P₁₅₀K₁₅₀, планируемый сбор 400 ц/га;

3-ой вариант – доза N₂₅₀P₁₅₀K₂₀₀, планируемый сбор 600 ц/га;

4-ый вариант – доза N₃₀₀P₂₀₀K₂₀₀, планируемый сбор 800 ц/га [2].

По вариантам опыта размер опытных делянок в пяти секциях составлял 2400 м² (в каждой секции по 480 м²), а размер учетных делянок в пяти секциях – 1200 м² (в каждой секции по 240м²). Высадку

культуры томата проводили рассадой с 26 по 31 января, сбор плодов проводили до конца июля. [5, 10].

Показатель наименьшей влагоемкости почвы, а также плотность сложения – 0.42 г/см², послужили основой разработки режимов капельного орошения в слое почвы (0.35-0.45 м), который более активен.

По каждому варианту предполивной влажности почвы были произведены расчёты, как поливных, так и оросительных норм, и доз минеральных удобрений для различных режимов орошения. [12].

Результаты исследований и их обсуждение. В процессе исследований были выявлены оптимальные поливные нормы за весь период развития томата в зависимости от вариантов предполивной влажности почвы и произведены расчеты количества поливов (рис.1.).

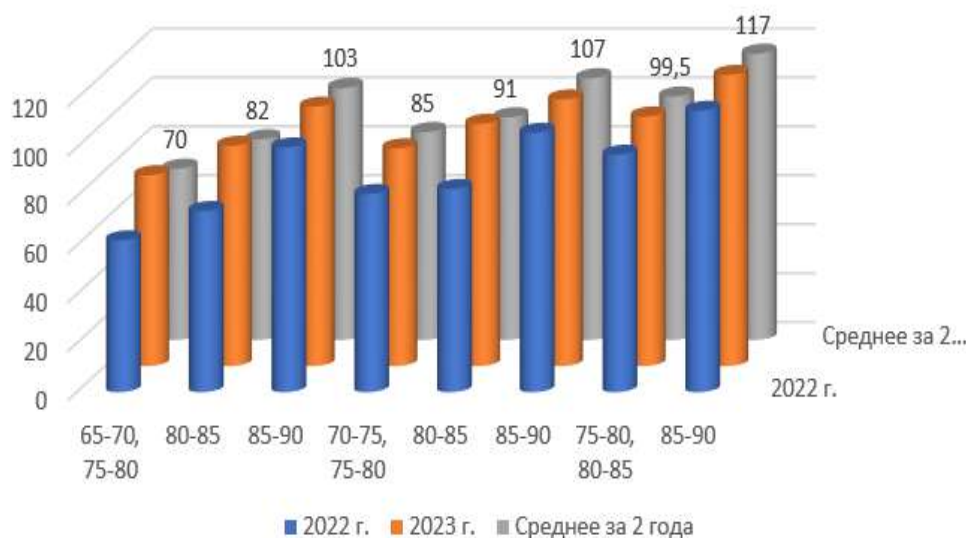


Рисунок 1 - Количество поливов в зависимости от предполивной влажности почвы

В 2022 году было количество поливов от 62 до 115, в 2023 году – от 78 до 119, в среднем за два года – от 70 до 117, а это относительно режимов орошения первого этапа развития 65-70; 70-75% НВ и второго периода 85-90% НВ больше на 10-14 поливов.

Для эффективного возделывания томата, с внесением необходимых доз удобрений, возникает

необходимость проведения поливов от 70 до 117.

На первом этапе возделывания томата были более высокие поливные нормы – 17.1 л/м², а на 2-ом этапе – 12.4 л/ м². Однако на 2-ом этапе развития томата, нормы полива снизились до 6.4 и 9.9 л/м². (табл. 2).

Таблица 2 – Поливные нормы и время поступления воды в почву по этапам развития томата (среднее за 2022-2023гг.)

1-ый этап развития томата – предполивная влажность почвы, % НВ	Поливная норма, л/м ²	Время поступления воды в почву, час	2-ой этап развития томата – предполивная влажность почвы, % НВ	Поливная норма, л/м ²	Время поступления воды в почву, час
65-70	17.1	14.1	75-80	13.0	10.1
			80-85	9.9	6.0
			85-90	6.4	4.3
			75-80	13.0	10.1
70-75	15.4	13.6	80-85	9.9	6.0
			85-90	6.4	4.3
			80-85	9.9	6.0
75-80	12.4	9.9	80-85	9.9	6.0
			85-90	6.4	4.3

Время поступления воды в почву связано с величиной поливной нормы, которая зависит от предполивной влажности почвы.

На первом этапе развития томата повышение предполивной влажности почвы от 65-70 % до 75-80 % НВ влечет снижение времени поступления поливной воды в активный слой почвы с 14.1 до 9.9 часов.

На втором этапе развития отмечается

понижение поливных норм в сравнении с первым периодом с 13.0 до 6.4 л/м², на фоне повышения предполивной влажности почвы. Время поступления воды в почву изменялось от 4.3 до 10.1 часа.[7,11].

Водопотребление томата по различным вариантам режима орошения отображены на рисунке 2.

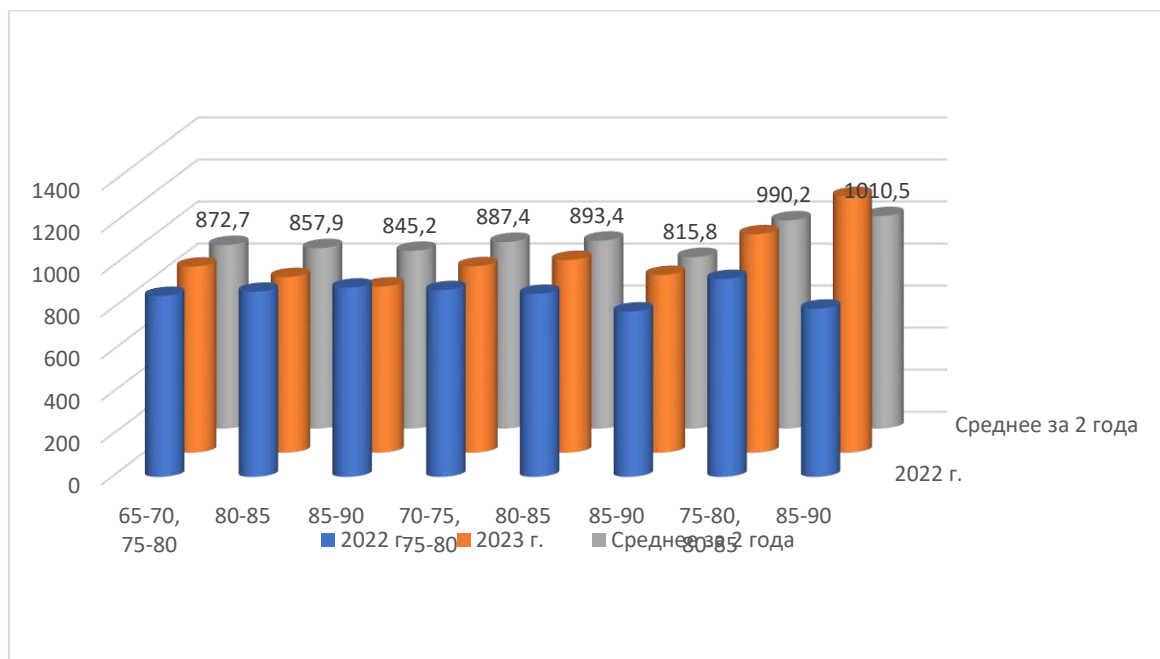


Рисунок 2 - Водопотребление томата по различным вариантам орошения, л/м²

Водопотребление томата в 2022 году менялось от 786.4 до 941.2, а в 2023 г. – от 790.3 до 1221.1 л/м².

Во 2-ом периоде развития томата с уровнем предполивной влажности – 75-80 % НВ, определилось более высокое водопотребление (. -среднее за 2022-2023гг.), изменявшееся от 872.7 до 887.4 л/м².

Повышение предполивного порога влажности

до 80-85 % НВ ведет к снижению водопотребления до 857.9 л/м², и до 893.4 л/м² в вариантах 75-80%, с разницей 20.7 и 35.5 л/м² соответственно. [8, 9].

Коэффициент водопотребления томата за 2022-2023гг менялся в пределах 22,3-31,8 л/кг по вариантам. (рис.3.).

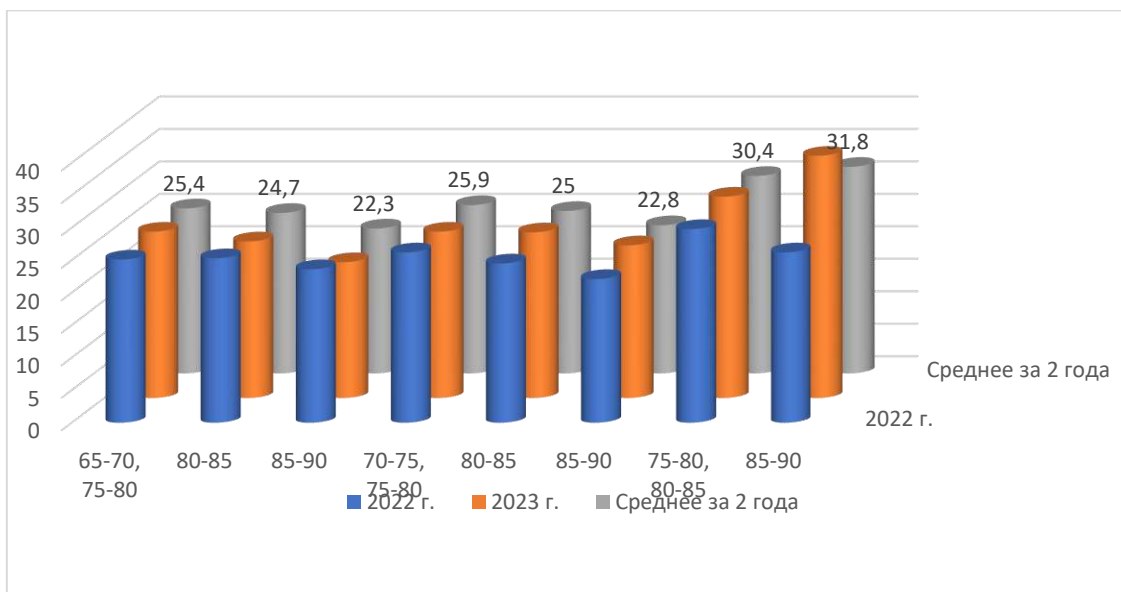


Рисунок 3 - Коэффициент водопотребления томата по режимам орошения, л/кг

В 1-ый период развития томата с режимом влажности 70-75 % НВ и во 2-ой период - 80-85 % НВ, коэффициент использования оросительной воды (средний за два года) значительно выше.

Коэффициент водопотребления 2022 г в 1-ом

варианте – 25,1 л/кг, что ниже на 0.9-6.8 л/кг второго варианта [5, 6].

Данные по минеральным удобрениям и дозам их применения для возделывания культуры томата приводятся ниже. (рис.4.).

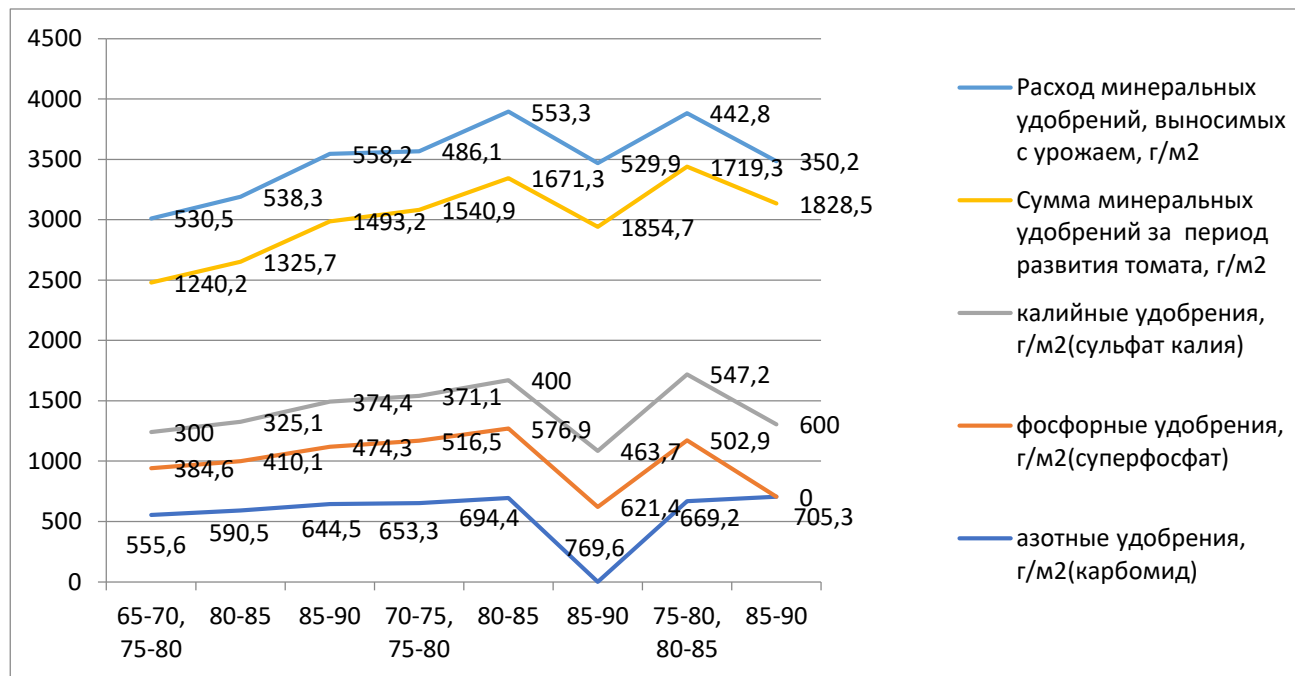


Рисунок 4 - Расход и дозы минеральных удобрений при различных вариантах режима орошения

Как видно из рис. 4, самый высокий расход и дозы элементов минерального питания при возделывании томата достигнуты в варианте, где предположительный порог влажности в 1-ый период вегетации 70-75 % НВ, а во 2-ой – 85-90 % НВ и равняется 1854.7 г/м² за весь период развития томата.

При влажности грунта 75-80 % НВ потребление минеральных удобрений увеличивается.

В зависимости от режима орошения рассчитывается вынос питательных веществ с урожаем за два года исследований, достигал он до 530.5 – 558.2 г/м² при 60-65 % НВ в 1-ом и от 75-80, 85-90 % НВ во 2-ом периоде развития.

При 70-75 % НВ в первый период развития томата и 80-85% НВ, 85-90 % НВ во второй период вегетации, вынос с урожаем элементов питания для получения плодов томата с 1 м² равен от 529.9 до 553.3г/м².

При 75-80 % НВ в первый период развития культуры томата и во второй период – не ниже 80-85, 85-90 % НВ понижается, вынос минеральных удобрений до 350.2 – 442.8г/м² [2].

Зависимость роста культуры томата от режимов орошения

Более эффективные условия для возделывания томата оказались на варианте орошения при предположительной влажности в 1-ый период не ниже 75-80 % и во 2-ой период – 80-85 % НВ.

Высота растений к концу вегетации достигала 261.4 см, что на 22.8 см выше, чем при орошении в 1-ый период 65-70 % НВ, и во 2-ой период – 80-85 % НВ.

На одном растении большее количество листьев образовалось на режиме орошения в 1-ый период развития – 75-80 % НВ, во 2-ой – 80-85 % НВ. И на протяжении периода плодоношения томата количество листьев было 25.8 шт.

Наибольший размер площади листьев томата образовался в период активного плодоношения при режиме орошения в 1-ый период вегетации 65-70 % НВ, и во второй период 80-85 % НВ. Но относительно варианта 70-75 % НВ в 1-ый период и 85-90 % НВ во 2-ой период, площадь листьев уменьшилась на 2998.2 см².

Для развития корневой системы культуры томата самым эффективным режимом орошения является вариант с влажностью почвы в 1-ый период развития – 65-70 % НВ и во 2-ой период – 85-90 % НВ. Во всех назначенных режимах орошения средние за два года показатели сырой массы корней 1-го растения равны 68.6 г, а сухая же – 34.5 г.

Урожайность томата

Урожайность культуры томата по режимам влажности при капельном орошении томата в условиях отапливаемых теплиц представлены на рисунке 5.

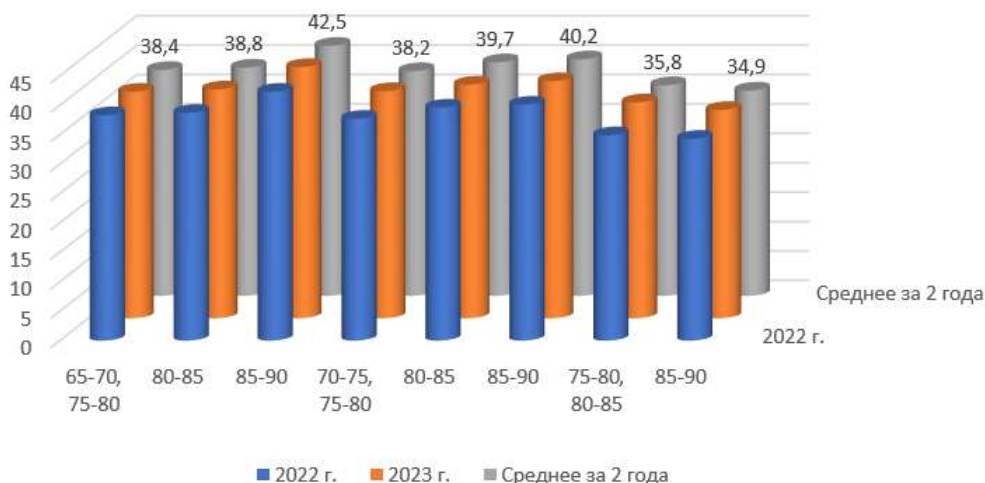


Рисунок 5 - Урожайность томата по различным вариантам предполивной влажности почвы, кг/м²

Проанализировав данные рис.4 делаем выводы, что самая высокая урожайность плодов томата равняется 42.5 кг/м², которая сформировалась в первый период вегетации 65-70 % НВ, а во второй – 85-90 % НВ.

Увеличение предполивной влажности почвы до 70-75 и 75-80 % НВ в 1-ый период роста и развития культуры томата ведет к снижению урожайности на 2.3 - 7.5 кг/м². И относительно варианта 85-90 % НВ ведет к снижению урожайности на 2.8 и 4.3 кг/м², а на фоне 70-75 % НВ – на 0.2 и 2.6 кг/м² приводит предполивная влажность почвы при 65-70 % НВ в 1-ом периоде и 75-

80 и 80-85 % НВ в течение 2-го периода вегетации [4,6].

Качественные показатели томата, как по первому фактору (водному режиму), так и по второму фактору (пищевому режиму) находятся в соответствии с данными Госстандарта.

Расчет экономической эффективности возделывания культуры томата

При предполивной влажности почвы 85-90 % НВ, себестоимость 1 кг плодов томата с одинаковой ценой реализации, равняется 28.4 – 35.2 рубля (табл. 3).

Таблица 3 – Расчет экономической эффективности возделывания томата по вариантам предполивной влажности почвы

Варианты предполивной влажности почвы, % НВ	Урожайность, кг/м ²	Розничная цена, руб.	Прямые затраты, руб./м ²	Себестоимость 1 кг плодов, руб.	Чистый доход на 1 кг плодов, руб.	Прибыль с 1 м ² , руб.	Рентабельность, %
65-70, 75-80	38.4	140.0	1185.9	30.9	109.1	4190	353
80-85	38.8	140.0	1190.7	30.7	109.3	4242	356
85-90	42.5	140.0	1206.2	28.4	111.6	4744	393
70-75, 75-80	38.2	140.0	1196.1	31.3	108.7	4152	347
80-85	39.7	140.0	1205.9	30.4	109.6	4352	361
85-90	40.2	140.0	1211.7	30.1	109.9	4616	381
75-80, 80-85	35.8	140.0	1226.1	34.3	105.7	3786	309
85-90	34.9	140.0	1228.5	35.2	104.8	3658	297

Просматривая расчетные данные, освещенные в таблице 3, определяем, что увеличение предполивной влажности почвы на 1-ом этапе развития томата до 75-80 % НВ и на 2-ом – до 80-85 % НВ, способствует повышению себестоимости 1 кг томата относительно первого варианта на 5.9-6.8 рублей. Поддержание влажности почвы 70-75% НВ на 1-ом этапе развития и на 2-ом – 75-80%, 80-85% НВ или 85-90% НВ себестоимость 1 кг томата увеличивается от 31.3 до 35.2 руб.

Поддержка предполивной влажности почвы 65-70% НВ на 1-ом этапе развития томата и на 2-ом этапе

– 85-90 % НВ приводит к увеличению чистого дохода томата до 111.6руб. с 1 кг, что больше других вариантов. Чистый доход между вариантами разнится на 5.1 – 6.8 руб., а наибольшая прибыль с 1 квадратного метра составляет – 4744 руб.

При режиме орошения на 1-ом этапе развития 65-70% НВ и на 2-ом – 85-90% НВ, рентабельность производства томата на 96% выше, чем по другим вариантам. [3,4,6,]

Выводы

Капельное орошение почвы в условиях защищенного грунта в 1-ый период развития томата

65-70 % НВ и во 2-ой – 85-90 % НВ и с применением необходимого количества минеральных удобрений позволяет получить запланированный урожай экологически чистой продукции томата до 42.5 кг/м², что обеспечивает повышение рентабельности этой культуры на 96 %.

При применении капельного полива при выращивании томата с различной предполивной влажностью почвы оптимальным режимом орошения оказался период роста и развития плодов томата, где предполивной порог влажности в 1-ый период вегетации – 65- 70 %, а во 2-ой – 85-90 % НВ.

Чтобы влажность почвы держалась на уровне 65-70%НВ в 1-ый период вегетации и 85-90 % НВ во 2-ой, есть необходимость проведения не меньше 103 поливов, с поливной нормой – от 6.4 до 17.1 л/м². По вариантам режима орошения количество поливов варьируется от 70 до 117.

Важнейшим показателем эффективности применения водного и пищевого режимов на продукцию сельского хозяйства неизменно является ее урожайность. В зависимости от периодов развития томата самая высокая урожайность формируется на 1-ом периоде развития томата не ниже 65-70 % НВ, а на 2-ом периоде – 85-90 % НВ и составила – 42.5 кг/м².

Показатели качества культуры томата, как по различным режимам орошения, так и по режимам питания по Госстандарту в пределах допустимой нормы.

Оптимальный режим орошения (в 1-ый период развития влажность – 65- 70 % НВ и во 2-ой – 85-90 % НВ), дает рост урожайности томата, уменьшает себестоимость до 28.4 руб., снижает прямые затраты до 1185.9руб, что дает возможность повысить рентабельность производства продукции на 96 %, а чистый доход с 1 кг томата довести до 111.6 руб.

Предложение производству

При капельном орошении в условиях отапливаемых теплиц необходимо применить режим с предполивной влажностью 65-70 % НВ с начала посадки рассады до начала плодоношения, а от начала плодоношения и до его конца – 85-90 % НВ. Для того, чтобы получить 42.5 кг/м² томата на удобренной почве, расход воды при капельном орошении необходим в размере 845.2 л/м². Применяемые поливные нормы в 1-ый период вегетации томатов варьируют от 12.4 до 17.1 л/м², а во 2-ой период – от 6.4 до 13.0 л/м² с проведением от 103 до 117 поливов.

Список литературы

1. Гиль, Л.С и др. Современное овощеводство защищенного и открытого грунта. «Издательство -Рута». – 2012. – 328 с.
2. Бородычев, В.В., Волдырь, А.И., Гуренко, В.М., Дмитриенко, О.М. Потребность овощных культур в минеральном питании при капельном орошении. – Ж. Картофель и овощи. – № 8. – 2005. – С. 24-32.
3. Бородычев, В.В. Тенденции совершенствования техники и технологии системы капельного орошения. Повышение эффективности ведения сельскохозяйственного производства юга России Мл Изд-во «Современные тетради». – 2008. – С.77- 87.
4. Гарьянова, Е.Д., Соколова, Г.Ф., Киселева, Н.Н., Филатов, П.А. Как повысить эффективность томатов при капельном орошении. – Ж. Картофель и овощи, 2007. - № 6. - С. 15-16.
5. Голованов, А.П., Кузнецов, Е.В. Основы капельного орошения (теория и примеры расчетов).- Краснодар, 1996. – С. 6-27.
6. Дементьев, А.В. Эффективность капельного орошения томата. Экологические проблемы мелиорации. Международная научная конференция (Костяковские чтения). ВНИИГиМ, Москва. - 2002. - С. 304-305.
7. Жидков, В.М. Оптимальные режимы капельного полива томата / В.М. Жидков // Картофель и овощи. – 2007. – № 1. – С. 24.
8. Комаров, В.Н. Применение технологических приемов возделывания томата при капельном орошении / В.Н. Комаров, Н.Н. Киселева, А.И. Воронцова // Мелиорация и проблемы восстановления сельского хозяйства России. – 2013. – С. 163-165.
9. Кузнецов, Ю.В. Суммарное водопотребление и урожайность томатов при различных способах полива / Ю.В. Кузнецов // Плодородие. -2008. - № 5. - С. 28-30.
10. Костоева, Л.Ю. Изучение на основании сравнительной оценки различных агрометеорологических приемов возделывания овощных культур при капельном орошении / Л.Ю. Костоева, А.М. Точиев [и др.] // Материалы региональной научно-практической конференции «Вузовское образование и наука», ИнГГУ. – Вып.11. – Магас, 2014.
11. Литвинов, С.С. Методика полевого опыта в овощеводстве. – М.:Россельхозакадемия, 2011. – 648 с.
12. Стручалина, Е.В. Режим орошения при капельном поливе томата в условиях защищенного грунта. – Волгоград, 2008. – 35 с.
13. Степуро, М.Ф. Удобрение овощных культур. – Издательство «Белорусская наука», Минск, 2016. – 145с.

References

1. Belogubova E.I., Vasiliev A.M. Gil L.S., et al. Modern vegetable growing of protected and open ground. Kiev. OJSC "Izdatelstvo-Kievskaya Pravda", 2006. 528 p.
2. Borisov V.A. Fertilizer of vegetable crops. - ML Kolos, 1978. - 207 p.
3. Borodychev V.V., Mayer A.V., Krivolutskiy A.A. Trends in improving the technique and technology of the drip

irrigation system. *Povyshenie effektivnosti vedeniya sel'skokhozyaistvennogo proizvodstva yug Rossii [Improving the efficiency of agricultural production in the south of Russia]*. 2008. -P.77-87.

4. Garyanova E.D., Sokolova G.F., Kiseleva N.N., Filatov P.A. *How to Increase the Efficiency of Tomatoes in Drip Irrigation. G. Potatoes and Vegetables*, 2007. - № 6. -- P. 15-16.

5. Golovanov A.P. Kuznetsov E.V. *Fundamentals of Drip Irrigation (Theory and Examples of Calculations)*.- Krasnodar, 1996. - P. 6-27.

6. Demytyev A.V. *Efficiency of tomato drip irrigation. Ecological problems of land reclamation. International Scientific Conference (Kostyakov Readings). VNIIGiM, Moscow. - 2002. - P. 304-305.*

7. Zhidkov V.M. *Optimal'nye rezhimy dripnogo poliza tomatoma [Optimal regimes of tomato drip watering]* / V.M. Zhidkov / *Potatoes and vegetables. – 2007. – № 1. – p. 24.*

8. Zhidkov V.M., Struchalina E.V. *Perspektivnye tekhnologii dlya sovremennogo sel'skokhozyaistvennogo proizvodstva [Perspective technologies for modern agricultural production]* / V.M. Zhidkov, E.V. Struchalina // *Collection of scientific reports of the 6th international school of young scientists. Volgograd: VGSHA, 2006. – p. 130.*

9. Konstantinova T.V., Struchalina E.V. *Vodopotrebleniya tomatoma zashchitnogo grunta pri spruzhenii i driplnom polive v usloviyakh zashchitel'nogo grunta [Water consumption of tomato protected ground in sprinkling and drip irrigation in the conditions of protected soil]* / T.V. Konstantinova, E.V. Struchalina // *Mezhdunarodnyi sbornik nauchnykh trudov. Kaliningrad, 2006. – p. 242.*

10. Kostoeva L.Yu., Tochiev A.M. [i dr.] // *Materialy regional'noy nauchno-prakticheskoy konferentsii "Vuzovskoe obrazovaniya i nauka", IngSU. – Issue 11. – Magas, 2014.*

11. Leibl, D.O. *Upravlenie vodnom rezhima ovoshchnykh kul'tury v teplitsakh [Management of the water regime of vegetable crops in greenhouses]* / D.O.Leibl // *Moscow: Kolos. 1981. – 100 p.*

12. Litvinov, S.S. *Metodika polevoy opyta v ovoshchevodstvo [Methods of field experience in vegetable growing]*. Moscow: Rosselkhozakademiya, 2011. – 648 p.

10.52671/20790996_2023_4_59

УДК 634.86:631

ВЗАИМОСВЯЗЬ МЕЖДУ СОДЕРЖАНИЕМ КАЛЬЦИЯ В ВИНОГРАДЕ И ЕГО ЛЕЖКОСПОСОБНОСТЬЮ ПРИ ДЛИТЕЛЬНОМ ХРАНЕНИИ

ЛЕВЧЕНКО С.В., д-р с.-х. наук, гл. науч. сотрудник

БЕЛАШ Д.Ю., мл. науч. сотрудник

БОЙКО В.А., канд. с.-х. наук, ст. науч. сотрудник

РОМАНОВ В.А., мл. науч. сотрудник

Всероссийский национальный научно-исследовательский институт виноградарства и виноделия «Магарач» РАН, г. Ялта

RELATIONSHIP BETWEEN THE CALCIUM CONTENT IN GRAPES AND ITS KEEPING QUALITY DURING LONG-TERM STORAGE

LEVCHENKO S.V., Doctor of agricultural sciences, Chief researcher

BELASH D. Y., Junior researcher

BOYKO V.D., Candidate of agricultural sciences, Senior researcher

ROMANOV A.V., junior researcher

FSBSI All-Russian National Research Institute of Viticulture and Winemaking Magarach of the RAS, Yalta

Аннотация. Работа направлена на изучение количественного содержания катионов кальция в виноградной кожице и влияния обработок кальцийсодержащими препаратами на показатели естественной убыли массы грозди, обуславливающие лежкоспособность винограда в процессе хранения, в связи с его ролью в оптимизации водного баланса в тканях ягоды, нормализации функционирования мембран, поддержания эластичности и упругости клеточных стенок. Работа выполнена в 2021-2023 гг. в лаборатории хранения винограда ФГБУН «ВНИИВиВ «Магарач» РАН» на винограде сортов столового направления Молдова, Шоколадный, Ред Глоуб и Италия, взятых с промышленных виноградников АО «ПАО «Массандра», филиал «Морское». Установлено, что обработка винограда в послеуборочный период кальцийсодержащими растворами увеличивает концентрацию катионов кальция в кожице винограда на 18 – 136 % в зависимости от сорта и препарата; накопление исследуемого компонента зависит от сорта и концентрации раствора на 87-98 % уровне достоверности. Применение растворов хлорида кальция в концентрации раствора 1,0 – 2,0 % оказали существенное влияние на сохранность винограда в процессе хранения за счет снижения потерь, обусловленных естественной убылью массы грозди. Виноград сортов Италия и Ред Глоуб оказались наиболее отзывчивыми на аэрозольную обработку хлоридом кальция, уровень концентрации которого возрос на 85,8 % по сравнению с необработанными партиями. Таким образом, применение аэрозольных обработок растворами на основе кальция

в послеуборочный период может быть предложено в качестве практической альтернативы синтетическим фунгицидам для снижения заболеваемости грибными болезнями при хранении и улучшения качества столового винограда.

Ключевые слова: хранение; столовый виноград; аэрозольные обработки; кальций, естественная убыль массы грозди, лежкоспособность.

Abstract. *The work is aimed at studying the quantitative content of calcium cations in grape skins and the effect of treatments with calcium-containing preparations on the indicators of natural loss of bunch weight, which determine the keeping quality of grapes during storage, in connection with its role in optimizing the water balance in the tissues of the berry, normalizing the functioning of membranes, maintaining elasticity and elasticity of cell walls. The work was completed in 2021-2023. in the grape storage laboratory of the FSBSI All-Russian National Research Institute of Viticulture and Winemaking Magarach of the Russian Academy of Sciences (RAS) on grapes of the table cvs. 'Moldova', 'Italiya', 'Red Globe' and 'Shokoladnyi', taken from the industrial vineyards of JSC "PJSC "Massandra", branch "Morskoe". It has been established that treatment of grapes in the post-harvest period with calcium-containing solutions increases the concentration of calcium cations in the skin of grapes by 18 – 136%, depending on the cultivar and preparation; the accumulation of the test component depends on the type and concentration of the solution at an 87 – 98% confidence level. The use of calcium chloride solutions in a solution concentration of 1.0 - 2.0% had a significant impact on the safety of grapes during storage by reducing losses caused by the natural loss of bunch weight. Grapes of the cvs. 'Italiya' and 'Red Globe' turned out to be the most responsive to aerosol treatment with calcium chloride, the concentration level of which increased by 85.8% compared to untreated lots. Thus, the use of aerosol treatments with calcium-based solutions during the post-harvest period can be proposed as a practical alternative to synthetic fungicides to reduce the incidence of fungal diseases during storage and improve the quality of table grapes.*

Key words: storage; table grapes; aerosol treatments; calcium, natural weight loss, keeping quality.

Введение

Одним из методов, позволяющим повысить сохранность товарных показателей виноградной продукции на высоком уровне, являются послеуборочные аэрозольные обработки винограда биологически активными препаратами перед закладкой на длительное хранение [1-4].

Кальций входит в состав ядра, митохондрий, рибосом, пластид, цитоплазмы, клеточной стенки и других органелл; он стабилизирует и входит в состав мембран, поэтому его присутствие необходимо для их нормального функционирования. Кальций является составной частью пектиновых веществ, без него не образуется плазмалемма. Он регулирует кислотно-щелочное равновесие в клетке, изменяет коллоидное состояние цитоплазмы, увеличивает вязкость и снижает оводненность ткани. В клетках растительного организма он влияет на осмотическую деятельность и электрическую поляризацию анионов, а также на проницаемость мембран и мембранный потенциал клеток [5-6].

Исследованиями доказано, что применение физиологически активных веществ на основе кальция снижает риск проникновения возбудителя болезней в ткани растений, стимулирует защитные механизмы [7-8]. Отмечается, что кальций играет важную роль в росте и развитии плодов: способствует оптимальному водному балансу между околоплодником и внутренними тканями плода, поддерживает эластичность и упругость клеточных стенок [9]. Механизм работы кальция основан на защите структуры мембран, снижении разрушительного воздействия на клеточные стенки и стабилизации мембранной системы [10-11].

В соответствии с методическими рекомендациями [12] для длительного хранения рекомендуется использовать партии винограда с

содержанием Са не менее 0,090%, для кратко срочного хранения не менее 0,065%, также еще одним показателем высокой лежкоспособности является соотношение таких элементов, как (К+Mg): Са \geq 13. Из исследований Акишина Д.В. и др. сорта Ред Глоб, Преображение и Ливия по содержанию Са отвечают требованиям, предъявляемым к партиям, предназначенным для закладки на длительное хранение, у сорта кишмиш Велес содержание Са незначительно (на 0,005%) ниже, чем установлено рекомендациями, а по соотношению (К+Mg): Са только сорт кишмиш Велес отвечает предъявляемым требованиям, а у сортов Ред Глоб, Преображение и Ливия соотношение (К+Mg): Са ниже рекомендованных числовых значений на 4,89, 1,53 и 1,71, соответственно [13].

Установлено, что с повышением концентрации ионов кальция в ягодах увеличивается продолжительность хранения за счет повышения устойчивости продукции к болезнетворным микроорганизмам и содержания вторичных метаболитов – фенольных веществ, в частности стильбенов [14].

В мировой практике применение кальцийсодержащих препаратов в сельском хозяйстве уже получило широкое распространение. Их применение способствует замедлению симптомов старения у плодов фиников за счет задержки процесса созревания, за исключением обработки кальцием, отсрочивающей нормальное созревание плодов, увеличивает фенольную и антиоксидантную активность по сравнению с контролем [15], увеличению концентрации кальция и снижению потерь массы от развития стекловидности и разложения мякоти у плодов яблоны [16], снижению естественной убыли массы грозди винограда, осыпавости ягод и заражения комплексом гнилей при

сохранении качественных показателей ягоды плотность мякоти, концентрация растворимых сухих веществ, кислотность, глюкоацедометрический показатель, рН, витамин С, общее количество фенольных веществ и растворимых танинов [17-19].

Наши исследования по влиянию обработок кальцийсодержащими препаратами на винограде показали существенное снижение потери массы грозди к концу хранения на 45 и 34 % относительно контроля, при сохранении высоких органолептических показателей (7,8 и 7,6 балла) [20-21].

В связи с изложенным, целью работы является оценка содержания кальция в структурных частях виноградной ягоды и его влияние на потери массы грозди в динамике длительного хранения в зависимости от препарата.

Объекты и методы исследования

Экспериментальные исследования проводились в 2021-2023 гг. на базе филиала «Морское» АО «ПАО «Массандра» и лаборатории хранения винограда института «Магарач». Объектами исследований являлись столовые сорта Молдова, Италия, Ред Глоуб, Шоколадный, заложенные на длительное хранение.

Для изучения влияния кальцийсодержащих препаратов на количественные показатели катионов Са в кожице винограда была проведена обработка согласно схеме:

1. Мастер Грин Са – препарат на основе лигнина и поликарбонатовых кислот; концентрация рабочего раствора – 35 г/20 л.

2. СаCl₂ – внекорневое удобрение на основе хлорида кальция, концентрация рабочего раствора – 1%.

Отбор образцов для изучения содержания катионов Са в кожице винограда проводился до и после обработки.

Для определения катионов Са в кожице винограда была использована и адаптирована методика по определению массовой доли катионов аммония, калия, натрия, магния и кальция методом капиллярного электрофореза в кормах, комбикормах и комбикормовом сырье (ГОСТ Р 56374-2015) [22].

Сбор винограда проводили при достижении массовой концентрации сахаров в ягоде 18 г/100 см³ и более.

Для определения оптимальной концентрации раствора хлористого кальция и его влияния на естественную убыль массы грозди винограда была использована аэрозольная обработка препаратом «хлорид кальция» в концентрациях 0,5, 1,0 и 2,0 % перед закладкой на хранение. Контролем служила производственная технология хранения в промышленном холодильнике с регулярной обработкой диоксидом серы.

Отбор проб проводился поэтапно: в свежем виде, через 30 и 60 суток хранения.

Отбор ягод проводили из всех ящиков с виноградом, из разных слоев не менее трех точечных проб. Предварительно грозди промывались проточной водой в течение 1 - 2 мин. и обсушивались на фильтровальной бумаге. С отобранных ягод снималась кожица и гомогенизировалась с помощью планетарной микромельницы (Fritsch PULVERISETTE 7 premium line, Германия). Далее отбирался 1 г. гомогената и разбавлялся в 20 раз для определения катионов Са в системе капиллярного электрофореза (Капель-105М, Россия).

Были изучены следующие показатели:

- концентрация кальция в кожице винограда - сертифицированными методами с использованием системы капиллярного электрофореза Капель -105М [22];

- естественная убыль массы грозди (ЕУМ), рассчитанная, как соотношение массы грозди после хранения и до ее закладки, умноженное на 100 %;

Для определения значимости влияния исследуемых препаратов на содержание кальция и величину естественной убыли винограда при хранении была проведена математическая обработка экспериментальных данных в программе SPSS Statistics 17.0. Были определены следующие показатели: t-критерий при уровне значимости < 0,05; коэффициент детерминации.

Результаты и их обсуждение

Полученные данные, по количественной оценке, содержания кальция в ягодах винограда проводили при закладке на хранение в контрольных и опытных образцах винограда, что свидетельствует о влиянии сорта на накопление данного показателя (Таблица 1).

Таблица 1 - Влияние препаратов на содержание кальция в кожице винограда, мг/ дм³, (среднее арифметическое значение¹), 2021 г.

Сорт	Контроль	«Мастер Грин Са»	«СаCl ₂ »
Молдова	175,2	413,6	205,9
Италия	166,1	307,7	326,6
Шоколадный	132,8	161,3	160,2
Ред Глоуб	168,3	333,4	335,8

* стандартное отклонение было меньше 5% для всех вариантов опыта

Концентрация кальция в кожице винограда по сортам варьировала в диапазоне 132,8 (Шоколадный) – 175,2 мг/ дм³ (Молдова). Все сорта положительно откликнулись на обработки кальцийсодержащими препаратами, в результате которых содержание

кальция в кожице увеличилось на 18 – 136 % в зависимости от сорта и препарата. Наиболее эффективным явилось использование препарата «Мастер Грин Са»: содержание кальция увеличилось на 22 (Шоколадный) – 136 % (Молдова), менее

эффективным (в среднем по сортам – 58%) – обработка хлористым кальцием.

Наименее отзывчивым на применение кальций содержащих препаратов оказался виноград сорта Шоколадный, где увеличение концентрации кальция в коже составило 20 («CaCl₂») – 22% («Мастер Грин Са»).

По полученным результатам исследования и литературным данным [11] можно предположить, что сорта винограда с содержанием в коже кальция на уровне 200 мг/ дм³ и более будут отличаться высокой лежкоспособностью за счет ингибирования процесса

обмена веществ и испарения воды, и, следовательно, снижением потерь за счет естественной убыли массы.

Основываясь на работы Миронова А.П. [23], Мельника А.В. [24], Яцуха О.В. [25] следующим этапом наших исследований явился подбор оптимальной концентрации раствора на примере препарата «хлорида кальция».

В таблице 2 приведены данные о влиянии различных концентраций раствора CaCl₂ на концентрацию катионов кальция в коже винограда и ее изменения в динамике хранения.

Таблица 2- Динамика изменения концентрации катионов кальция в коже винограда при хранении, мг/ дм³, 2022-2023 гг.

Вариант опыта	Массовая концентрация кальция, мг/ дм ³		
	0 суток	30 суток	60 суток
Молдова			
Контроль	180,2	175,2	160,1
CaCl ₂ 0,5 %		210,1	201,0
CaCl ₂ 1,0 %		217,5	205,9
CaCl ₂ 2,0 %		231,1	225,5
Италия			
Контроль	170,3	166,1	161,6
CaCl ₂ 0,5 %		316,4	286,0
CaCl ₂ 1,0 %		326,6	311,1
CaCl ₂ 2,0 %		355,1	316,5
Шоколадный			
Контроль	132,8	125,6	108,3
CaCl ₂ 0,5 %		156,7	135,6
CaCl ₂ 1,0 %		160,2	155,2
CaCl ₂ 2,0 %		188,1	168,9
Ред Глоуб			
Контроль	170,1	168,3	154,3
CaCl ₂ 0,5 %		335,8	303,2
CaCl ₂ 1,0 %		342,6	319,8
CaCl ₂ 2,0 %		376,3	323,5

* стандартное отклонение было меньше 5 % для всех вариантов опыта

Анализ полученных данных показал: в контрольных партиях исследуемых сортов винограда наблюдается снижение содержания кальция к 30 суткам – на 1,1 – 5,4 %, к 60 суткам – на 5,1 – 18,4 %. Наибольшие потери содержания кальция в динамике хранения наблюдались у винограда сорта Шоколадный, наименьшие – у винограда сорта Италия.

Аэрозольная обработка раствором хлорида кальция способствовала увеличению концентрации кальция в коже ягоды. Величина исследуемого показателя зависела, в первую очередь, от сорта винограда и концентрации раствора. Так, в коже винограда сортов Молдова и Шоколадный отмечено возрастание содержания кальция в среднем на 21,8 (Молдова) – 26,7 (Шоколадный) % по сравнению с контрольными образцами, при этом наблюдается тесная прямая зависимость между содержанием кальция и концентрацией раствора: чем выше концентрация хлорида кальция, тем выше его содержание в коже. Аналогичная тенденция

зафиксирована и у винограда сортов Италия и Ред Глоуб: эти сорта оказались наиболее отзывчивыми на аэрозольную обработку хлоридом кальция, уровень концентрации которого возрос на 85,8 % и более в зависимости от варианта опыта. Взаимосвязь содержания кальция в коже винограда в зависимости от концентрации раствора хлорида кальция показана на примере сортов Молдова и Италия на рисунках 1 и 2.

Таким образом, проведенные исследования показали, что накопление кальция в винограде зависит от сорта и концентрации раствора хлорида кальция (коэффициент детерминации R² = 0,87 – 0,98).

Показатель естественной убыли массы грозди в контрольных партиях напрямую зависит от срока хранения. Если на период хранения 30 суток этот показатель варьировал в диапазоне 4 – 6,3 % в зависимости от сорта, то к 60 суткам хранения потери массы грозди составили 9 – 11,5 % относительно свежего винограда (Таблица 3).

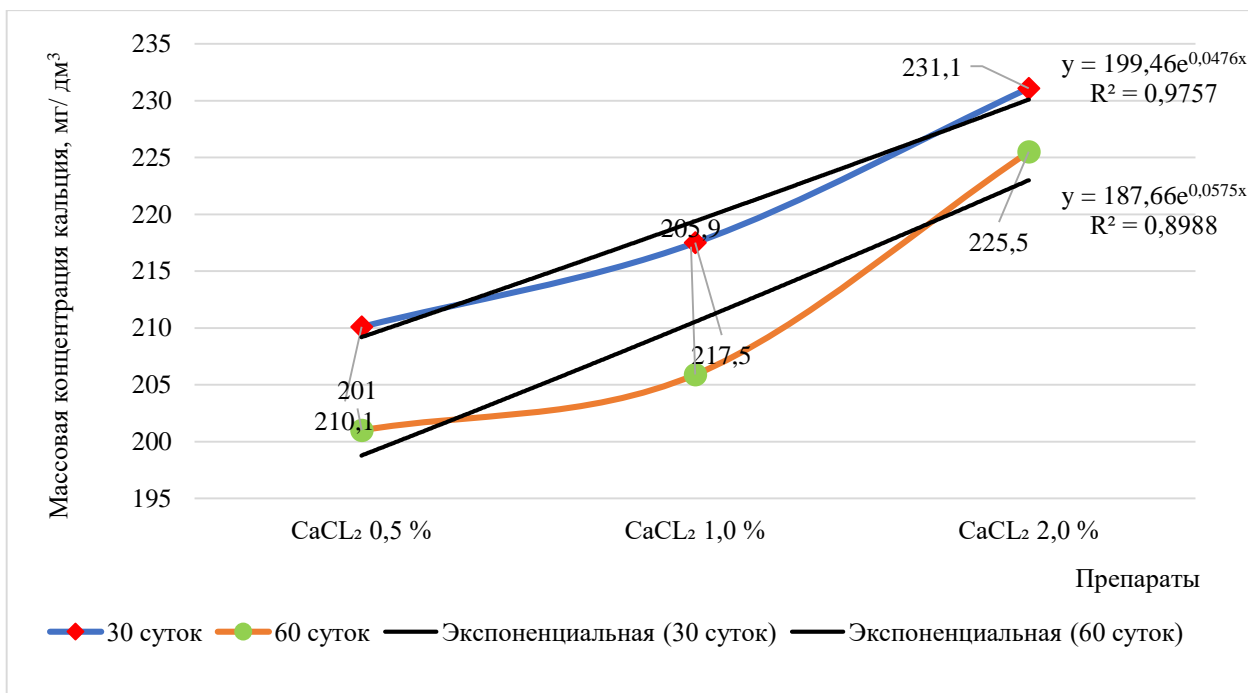


Рисунок 1 – Динамика изменения концентрации катионов кальция в коже винограда сорта Молдова при хранении в зависимости от концентраций препарата

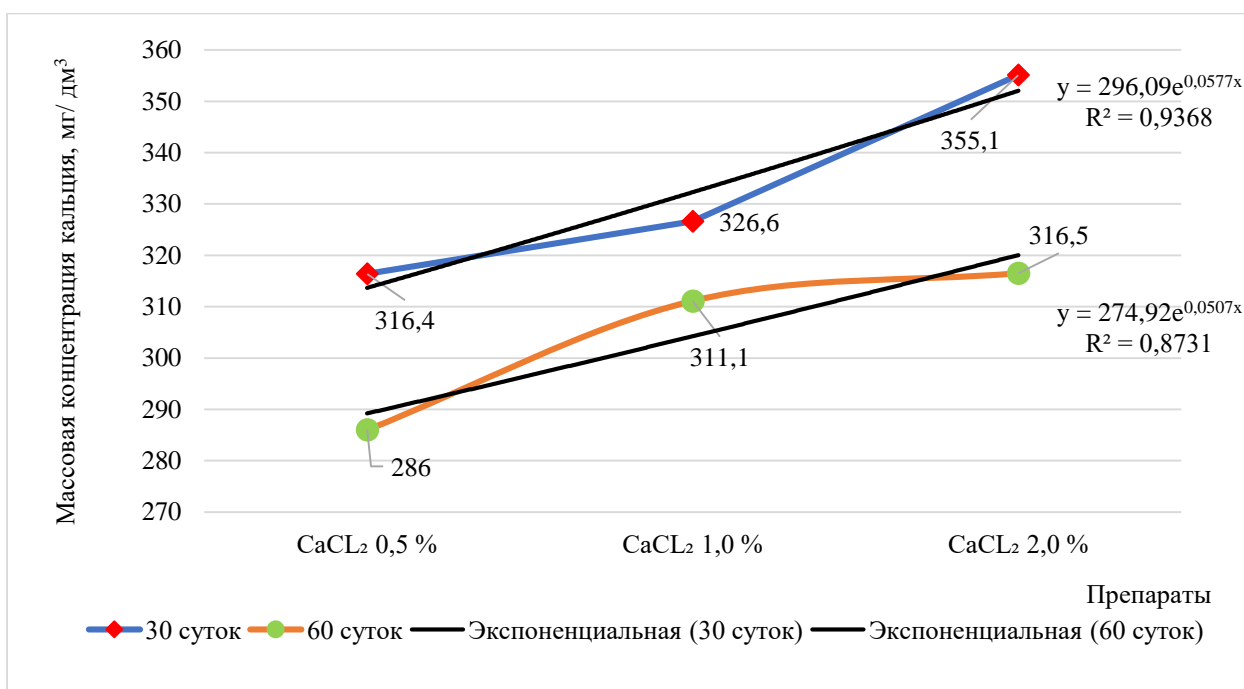


Рисунок 2 – Динамика изменения концентрации катионов кальция в коже винограда сорта Италия при хранении в зависимости от концентраций препарата

Аэрозольные обработки раствором хлорида кальция позволили снизить потери, обусловленные естественной убылью массы грозди, во всех вариантах опыта: после 30 суток хранения у винограда сортов Молдова и Италия наименьшие потери (2,9 – 4,3 %) были отмечены в варианте с обработкой хлорида кальция в концентрации 2,0 %; у винограда сортов Ред Глоуб и Шоколадный (2,0 и 2,5 %) – в варианте с применением раствора в концентрации 1,0 %; к 60

суткам хранения тенденция потерь массы грозди осталась без изменений.

Таким образом, полученные данные свидетельствуют о том, что обработка винограда в послеуборочный период кальций содержащими растворами увеличивает концентрацию катионов кальция в коже винограда на 18 – 136 % в зависимости от сорта и препарата.

Таблица 3 – Естественная убыль массы грозди сортов винограда при длительном хранении, %, 2022-2023 гг.

Вариант опыта	Масса грозди, г	ЕУМ, %	
		30 суток	60 суток
Молдова			
Контроль	573,8	6,3	11,5
CaCl ₂ 0,5 %	477,5	4,6	9,2
CaCl ₂ 1,0 %	727,5	4,8	9,9
CaCl ₂ 2,0 %	557,5	4,3	9,6
Италия			
Контроль	875,7	4,0	11,1
CaCl ₂ 0,5 %	796,3	3,6	9,0
CaCl ₂ 1,0 %	645,0	3,7	9,2
CaCl ₂ 2,0 %	837,5	2,9	7,7
Шоколадный			
Контроль	676,3	4,4	8,9
CaCl ₂ 0,5 %	852,5	3,5	8,1
CaCl ₂ 1,0 %	666,3	2,5	7,7
CaCl ₂ 2,0 %	915,0	2,7	7,9
Ред Глоуб			
Контроль	745,0	5,3	9,2
CaCl ₂ 0,5 %	826,3	2,3	7,8
CaCl ₂ 1,0 %	787,5	2,0	7,3
CaCl ₂ 2,0 %	882,5	3,0	8,0

* стандартное отклонение было ниже 0,5 % для всех вариантов опыта

Выводы

Установлено положительное влияние применения растворов хлорида кальция в концентрации раствора 1,0 – 2,0 % на сохранность, и, следовательно, возможность пролонгировать процесс хранения винограда за счет снижения потерь, обусловленных естественной убылью массы грозди. Виноград сортов Италия и Ред Глоуб оказались наиболее отзывчивыми на аэрозольную обработку хлоридом кальция, уровень концентрации которого

возрос на 85,8 % по сравнению с необработанными партиями

Следует предположить, что опрыскивание винограда растворами на основе кальция в послеуборочный период может быть предложено в качестве практической альтернативы синтетическим фунгицидам и SO₂ для снижения заболеваемости грибными болезнями при хранении и улучшении качества столового винограда.

Список литературы

1. Rana S., Pradhan R., Mishra S., Physicochemical and Physiological Changes During Storage // в книге: Packaging and Storage of Fruits and Vegetables. – 2021. – V.24 – 24p;
2. Cui H., Abdel-Samie M., Lin L., Novel packaging systems in grape storage. A review. // Journal of Food Process Engineering. – 2019. – V.42 (1). – P. 13162;
3. Михайлова, Л.А., Субботина, М.Г., Алёшин, М.А., Удобрение и диагностика минерального питания плодово-ягодных культур: учебное пособие. – Пермь: ИПЦ «Прокрость», 2019. – 34 с;
4. Dumont M., Orsat V., Raghavan V., Reducing Postharvest Losses. Emerging Technologies for Promoting Food Security. – 2016. – №7. – P. 135-156.
5. Hocking B., Tyerman S.D., Burton R.A., Gilliam M. Fruit calcium: transport and physiology. Frontier in Plant Science, 7, 569 (2016); S. De Freitas, R. Nassur. Calcium Treatments, Novel Postharvest Treatments of Fresh Produce, 24 (2017).
6. M.I. Gil, MV Selma, T Suslow, L Jacxsens, M Uyttendaele, A Allende Gil M.I. Pre-and postharvest preventive measures and intervention strategies to control microbial food safety hazards of fresh leafy vegetables Critical reviews in food science and nutrition 55 (4), 453-468.
7. Jennifer R. DeEll, Geoffrey B. Lum, and Behrouz Ehsani-Moghaddam. Effects of delayed controlled atmosphere storage on disorder development in 'Honeycrisp' apples. Canadian Journal of Plant Science. 96(4): 621-629. <https://doi.org/10.1139/cjps-2016-0031>
8. T.M. Gomes, L.F. Mazon, C.P. Panceri, et al., Changes in vineyard productive attributes and phytochemical composition of sauvignon blanc grape and wine induced by the application of silicon and calcium. Sci of Food and Agriculture. 100(4), 1547 (2020).
9. L. Zhang, 2019; S. Davarpanah, 2018] L. Zhang, J. Wang, B. Zhou, G. Li, Y. Liu, X-L. Xia, Z. Xiao, L. Fei, S.

Ji, Calcium inhibited peel browning by regulating enzymes in membrane metabolism of 'Nanguo' pears during post-ripeness after refrigerated storage. *Sci Hortic* 244, 15 (2019)

10. S. Davarpanah, A. Tehranifar, J. Abadía, J. Val, G. Davarynejad, M. Aran et al., Foliar calcium fertilization reduces fruit cracking in pomegranate (*Punica granatum* cv. Ardestani). *Sci Hortic* 230, 86 (2018).

11. Потапенко, А.Ю., Ганич, В.А. Роль кальция в хранении винограда. Агротехнологические и экологические аспекты развития виноградо-винодельческой отрасли: материалы научно-практической конференции, посвященной 100-летию Е.И. Захаровой. Всероссийский научно-исследовательский институт виноградарства и виноделия им. Я.И. Потапенко РАСХН. 416 (2007).

12. Гудковский, В.А. Система сокращения потерь и сохранение качества плодов и винограда при хранении (Методические рекомендации). – Мичуринск, 1990. – 119 с.

13. Акишин, Д.В., Степанцова, Л.В., Криволапов, И.П., Поленин, И.В. Биохимический состав столовых сортов винограда и его изменения при хранении // Приоритетные направления развития садоводства (I Потаповские чтения): материалы Национальной научно-практической конференции, посвященной 85-й годовщине со дня рождения профессора, доктора сельскохозяйственных наук, лауреата Государственной премии Потапова Виктора Александровича. отв. ред. Григорьева Л.В. – 2019. – С. 177-179.

14. Потапенко, А.Ю., Ерина, Н.М., Статистическая оценка содержания кальция в соке винограда и его влияние на выход товарной продукции после хранения // Русский виноград. – 2016. – Т. 4. – С. 226-230.

15. Z. Ahmed, F. Al Shaibani, N. Kaur; S. Maqsood and G. Schmeda Hirschmann. Improving fruit quality and storability of date palm (*Phoenix dactylifera* L., cv. Barhi) using preharvest natural elicitors application // В книге: *Reliable techniques for our people. book of abstracts. International Society for Horticultural Science. 2021. С. 17.*

16. A. Kuzin, A. Ilinskiy, Y. Trunov. The impact of foliar treatment number with calcium preparation on its concentration, physiological disorder development and fruit firmness of apple variety 'Zhygulevskoye'. *Pomiculture & small fruits culture in Russia*, 52, 112-119 (2018).

17. Adel, Al-qurashi & Awad, Mohamed, 2013]. Effect of pre-harvest calcium chloride and ethanol spray on quality of 'El-Bayadi' table grapes during storage AD Al-Qurashi, MA Awad *Vitis* 52 (2), 61-67.

18. E. Amiri, E. Fallahi, G. Safari. Effects of Preharvest Calcium Sprays on Yield, Quality and Mineral Nutrient Concentrations of 'Asgari' Table Grape, *International Journal of Fruit Science*, 9:3, 294-304 (2009).

19. A. Silveira Gómez, D. Oyarzún, V. Escalona. Calcium salts as an alternative to preserve minimally processed table grape quality. *Comunicata Scientiae*, 12 (2021).

20. S. Cherviak, S. Levchenko, V. Boyko, D. Belash. The effect of aerosol treatment with calcium-based preparation on quality of table grape cultivar during storage. *E3S Web of Conferences*. 232 (2021).

21. S. Levchenko, V. Boyko, D. Belash, S. Cherviak, A. Romanov. Postharvest treatments with calcium-based bioactivators to preserve table grape quality (*Vitis vinifera* L) cv. Red Globe during storage *E3S Web Conf*. 254 (2021).

22. ГОСТ Р 56374-2015 «Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Определение массовой доли катионов аммония, калия, натрия, магния и кальция методом капиллярного электрофореза».

23. Миронов, А.П. Качество и лежкоспособность яблок при некорневых подкормках яблони солями кальция // Плодородие. – 2009. - № 2 (47). - С. 39-40.

24. Мельник, А.В. Современные способы послуборочной обработки и длительного хранения плодов. – М.: ВНИИТЭИагропром, 1988. – 56 с.

25. Яцух, О.В., Революційна технологія зберігання та транспортування плодів // Праці Таврійського державного агротехнологічного університету : наукове фахове видання. - 2013. – Т. 6 (13). - С. 238-247.

References

1. Rana S., Pradhan R., Mishra S., *Physicochemical and Physiological Changes During Storage* // в книге: *Packaging and Storage of Fruits and Vegetables*. – 2021. – V.24 – 24p;

2. Cui H., Abdel-Samie M., Lin L., *Novel packaging systems in grape storage. A review.* // *Journal of Food Process Engineering*. – 2019. – V.42 (1). – P. 13162;

3. Mihajlova L.A., Subbotina M.G., Alyoshin M.A., *Udobrenie i diagnostika mineral'nogo pitaniya plodovoyagodnyh kul'tur: uchebnoe posobie, Perm': IPC «Prokrost»*. – 2019. – 34 s;

4. Dumont M., Orsat V., Raghavan V., *Reducing Postharvest Losses. Emerging Technologies for Promoting Food Security*. – 2016. – №7. – P. 135-156.

5. Hocking B., Tyerman S.D., Burton R.A., Gilliam M. *Fruit calcium: transport and physiology. Frontier in Plant Science*, 7, 569 (2016); S. De Freitas, R. Nassur. *Calcium Treatments, Novel Postharvest Treatments of Fresh Produce*, 24 (2017).

6. M.I. Gil, M.V Selma, T Suslow, L Jacxsens, M Uyttendaele, A Allende Gil M.I. *Pre-and postharvest preventive measures and intervention strategies to control microbial food safety hazards of fresh leafy vegetables Critical reviews in food science and nutrition* 55 (4), 453-468.

7. Jennifer R.DeEll, Geoffrey B.Lum, and BehrouzEhsani-Moghaddam. *Effects of delayed controlled atmosphere storage on disorder development in 'Honeycrisp' apples. Canadian Journal of Plant Science*. 96(4): 621-629. <https://doi.org/10.1139/cjps-2016-0031>

8. T.M. Gomes, L.F. Mazon, C.P. Panceri, et al., *Changes in vineyard productive attributes and phytochemical composition of sauvignon blanc grape and wine induced by the application of silicon and calcium. Sci of Food and*

Agriculture. 100(4), 1547 (2020).

9. L. Zhang, 2019; S. Davarpanah, 2018] L. Zhang, J. Wang, B. Zhou, G. Li, Y. Liu, X-L. Xia, Z. Xiao, L. Fei, S. Ji, Calcium inhibited peel browning by regulating enzymes in membrane metabolism of 'Nanguo' pears during post-ripeness after refrigerated storage. *Sci Hort* 244, 15 (2019)

10. S. Davarpanah, A. Tehranifar, J. Abadía, J. Val, G. Davarynejad, M. Aran et al., Foliar calcium fertilization reduces fruit cracking in pomegranate (*Punica granatum* cv. Ardestani). *Sci Hort* 230, 86 (2018).

11. A.Y. Potapenko, V.A. Ganich, Rol' kal'ciya v hranenii vinograda. *Agrotekhnologicheskie i ekologicheskie aspekty razvitiya vinogrado-vinodel'cheskoj otrasli. Materialy nauchno-prakticheskoy konferencii, posvyashchennoj 100-letiyu E.I. Zaharovoj. Vserossijskij nauchno-issledovatel'skij institut vinogradarstva i vinodeliya im. YA.I. Potapenko RASKHN*. 416 (2007).

12. Gudkovskij V.A. Sistema sokrashcheniya poter' i sohranenie kachestva plodov i vinograda pri hranenii (Metodicheskie rekomendacii). Michurinsk. 1990. – 119 s.

13. Akishin D.V., Stepancova L.V., Krivolapov I.P., Polenin I.V. Biohimicheskij sostav stolovyh sortov vinograda i ego izmeneniya pri hranenii //V sbornike: *Prioritetnye napravleniya razvitiya sadovodstva (I Potapovskie chteniya). Materialy Nacional'nojnauchno-prakticheskoy konferencii, posvyashchennoj 85-j godovshchine so dnya rozhdeniya professora, doktora sel'skhozajstvennyh nauk, laureata Gosudarstvennoj premii Potapova Viktora Aleksandrovicha. otv. red. Grigor'eva L.V.* 2019. S. 177-179.

14. Potapenko A.Yu., Erina N.M., Statistical estimation of calcium content in the grape juice and its impact on the yield of marketable product after storage // *Russkij vinograd*. 2016. 4. 226-230.

15. Z. Ahmed, F. Al Shaibani, N. Kaur; S. Maqsood and G. Schmeda Hirschmann. Improving fruit quality and storability of date palm (*Phoenix dactylifera* L., cv. Barhi) using preharvest natural elicitors application // В книге: *Reliable techiqes for our people. book of abstracts. International Society for Horticultural Science*. 2021. C. 17.

16. A. Kuzin, A. Ilinskiy, Y. Trunov. The impact of foliar treatment number with calcium preparation on its concentration, physiological disorder development and fruit firmness of apple variety 'Zhygulevskoye'. *Pomiculture & small fruits culture in Russia*, 52, 112-119 (2018).

17. Adel, Al-qurashi & Awad, Mohamed, 2013]. Effect of pre-harvest calcium chloride and ethanol spray on quality of 'El-Bayadi' table grapes during storage AD Al-Qurashi, MA Awad *Vitis* 52 (2), 61-67.

18. E. Amiri, E. Fallahi, G. Safari. Effects of Preharvest Calcium Sprays on Yield, Quality and Mineral Nutrient Concentrations of 'Asgari' Table Grape, *International Journal of Fruit Science*, 9:3, 294-304 (2009).

19. A. Silveira Gómez, D. Oyarzún, V. Escalona. Calcium salts as an alternative to preserve minimally processed table grape quality. *Comunicata Scientiae*, 12 (2021).

20. S. Cherviak, S. Levchenko, V. Boyko, D. Belash. The effect of aerosol treatment with calcium-based preparation on quality of table grape cultivar during storage. *E3S Web of Conferences*. 232 (2021).

21. S. Levchenko, V. Boyko, D. Belash, S. Cherviak, A. Romanov. Postharvest treatments with calcium-based bioactivators to preserve table grape quality (*Vitis vinifera* L) cv. Red Globe during storage *E3S Web Conf*. 254 (2021).

22. GOST R 56374-2015 «Korma, kombikorma, kombikormovoe syr'e».

Opredelenie massovoj doli kationov ammoniya, kaliya, natriya, magniya i kal'ciya metodom kapillyarnogo elektroforeza».

23. Mironov A.P., Kachestvo i lezhkosposobnost' yablok pri nekornevnyh podkormkah yabloni solyami kal'ciya // *Plodorodie*. 2009. № 2 (47). S. 39-40.

24. Melnik A.V. *Sovremennye sposoby posleuborochnoj obrabotki i dlitel'nogo hraneniya plodov.* – M.: VNIITElagroprom, 1988. – 56 s.

25. Yacuh O.V., *Revolucijna tekhnologiya zberigannya ta transportuvannya plodiv // Praci Tavrijs'kogo derzhavnogo agrotekhnologichnogo universitetu : naukovе fahove vidannya.* 2013. – T. 6 (13). S. 238-247.

10.52671/20790996_2023_4_66

УДК 631.51

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ЗЕРНОВОЙ КУКУРУЗЫ НА ЧЕРНОЗЁМАХ КУБАНИ

МИСЮРЯЕВ В.Ю., д-р с.-х. наук, доцент

ЗАЯЦ А.Ю., аспирант

ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ, г. Волгоград

IMPROVEMENT OF THE TECHNOLOGY OF CULTIVATION OF GRAIN CORN ON THE CHERNOZEMS OF THE KUBAN

MISYURYAEV V.Yu., Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor

ZAYATS A.Yu., Postgraduate student

FSBEI HE Volgograd State Agrarian University, Volgograd

Аннотация. В полевых опытах по совершенствованию технологии возделывания зерновой кукурузы в богарных условиях ООО «Заря» Крыловского района Краснодарского края изучалось влияние стимуляторов роста Бактофосфин и Байкал ЭМ-1 на рост, развитие и продуктивность гибридов разной скороспелости Краснодарской компании Агротрейд: среднеранний Птерокс ФАО 240, среднеспелый Микси ФАО 280 и среднепоздний гибрид Футурикс ФАО 360. В фазу молочной спелости листовая поверхность кукурузы в среднем за 2019-2021 годы была наименьшей у гибрида Птерокс на варианте без применения стимуляторов роста и равнялась 27,6 тыс. м²/га. Наибольшая площадь листовой поверхности кукурузы в фазу молочной спелости формировалась у гибрида Футурикс на варианте с применением стимуляторов роста Бактофосфин и Байкал ЭМ-1 и составляла 33,7 тыс. м²/га, что оказалось на 6,1 тыс. м²/га или на 22 % больше минимального значения. Наименьшее значение фотосинтетического потенциала кукурузы в среднем за 2019-2021 годы было установлено у гибрида Птерокс на варианте без применения стимуляторов роста и составляло 1918 тыс. м² сутки/га. Наибольшая величина фотосинтетического потенциала кукурузы формировалась у гибрида Футурикс на варианте с применением стимулятора роста Байкал ЭМ-1 и составляла 2671 тыс. м² сутки/га, что оказалось на 753 тыс. м² сутки/га или на 39 % больше минимального значения. У среднераннего гибрида Птерокс ФАО 240 фактическая урожайность кукурузы в среднем за 2019-2021 годы изменялась от 5,74 т/га на варианте без применения стимуляторов роста до 6,21 т/га на вариантах при применении предпосевной обработки семян и двух листовых подкормок стимулятором роста Байкал ЭМ-1. У среднеспелого гибрида Микси ФАО 280 фактическая урожайность кукурузы в среднем за 2019-2021 годы изменялась от 6,05 т/га на варианте без применения стимуляторов роста до 6,58 т/га на вариантах при применении предпосевной обработки семян и двух листовых подкормок стимулятором роста Байкал ЭМ-1. У позднеспелого гибрида Футурикс ФАО 360 фактическая урожайность кукурузы в среднем за 2019-2021 изменялась от 6,41 т/га на варианте без применения стимуляторов роста до 6,95 т/га на вариантах при применении предпосевной обработки семян и двух листовых подкормок стимулятором роста Байкал ЭМ-1.

Ключевые слова: кукуруза, зерно, гибриды, стимуляторы роста, фотосинтетический потенциал, урожайность

Abstract. In field experiments to improve the technology of cultivating grain corn in rain-fed conditions of Zarya LLC in the Krylovsky district of the Krasnodar Territory, the influence of growth stimulants Bactophosphine and Baikal EM-1 on the growth, development and productivity of hybrids of different precocity of the Krasnodar Agrotrade company was studied: medium-early Pterox FAO 240, medium-ripe Mixi FAO 280 and medium-late hybrid Futurix FAO 360. In the phase of milk ripeness, the leaf surface of corn on average for 2019-2021 was the smallest in the hybrid Pterox on the variant without the use of growth stimulants and was equal to 27.6 thousand m²/ha. The largest area of the leaf surface of corn in the phase of milk ripeness was formed in the hybrid Futurix on the variant with the use of growth stimulants Bactophosphine and Baikal EM-1 and amounted to 33.7 thousand m²/ha, which turned out to be 6.1 thousand m²/ha or 22% more than the minimum value. The lowest value of the photosynthetic potential of corn on average for 2019-2021 was found in the hybrid Pterox on the variant without the use of growth stimulants and amounted to 1918 thousand m² day/ha. The greatest value of the photosynthetic potential of corn was formed in the hybrid Futurix on the variant with the use of the growth stimulator Baikal EM-1 and amounted to 2671 thousand m² day/ha, which turned out to be 753 thousand m² day/ha or 39% more than the minimum value. In the medium-early hybrid Pterox FAO 240, the actual yield of corn on average for 2019-2021 varied from 5.74 t/ha on the variant without the use of growth stimulants to 6.21 t/ha on the variants with the use of pre-sowing seed treatment and two leaf fertilizing with the Baikal EM-1 growth stimulant. In the medium-ripened hybrid Mixi FAO 280, the actual yield of corn on average for 2019-2021 varied from 6.05 t/ha on the variant without the use of growth stimulants to 6.58 t/ha on the variants with the use of pre-sowing seed treatment and two leaf fertilizing with the Baikal EM-1 growth stimulant. In the late-maturing hybrid Futurix FAO 360, the actual corn yield on average for 2019-2021 varied from 6.41 t/ha on the variant without the use of growth stimulants to 6.95 t/ha on the variants with the use of pre-sowing seed treatment and two leaf fertilizing with the Baikal EM-1 growth stimulant.

Keywords: corn, grain, hybrids, growth stimulants, photosynthetic potential, yield

Введение

Актуальность. Одним из наиболее эффективных способов повышения выхода зерна с гектара является внедрение в зернопропашной севооборот кукурузы на зерно, так как кукуруза является высокоурожайной культурой и хорошим предшественником для яровых хлебов, а также восстановителем плодородия почвы и засухоустойчивым растением [1, 2, 3].

В последнее время практики стали больше внимания уделять листовым подкормкам, однако до сих пор учёными полностью этот вопрос не обработан, нет чётких рекомендаций о применении тех или иных

удобрений или стимуляторов роста [4, 5, 6].

Вопросы по применению листовых подкормок и стимуляторов роста при возделывании кукурузы на зерно в различных почвенно-климатических зонах России нашли своё отражение в работах Агафонова Е.В., Адаева Н.Л., Воронина А.Н., Сотченко В.С., Багринцевой В.Н., Мелихова В.В. [7-12].

Новые экономические условия и взгляды на питание растений, современных стимуляторов и регуляторов роста предопределяют новые исследования в совершенствовании применения биопрепаратов в Краснодарском крае [13, 14].

Материалы и методы

Полевые опыты по совершенствованию технологии возделывания зерновой кукурузы проводились в богарных условиях ООО «Заря» Крыловского района Краснодарского края.

Крыловский район расположен в северо-восточной части Краснодарского края. Граничит на северо-западе с Кущевским районом, на северо-востоке с Ростовской областью, на юго-востоке с Новопокровским районом, на юге - с Павловским районом.

Почвы - черноземы карбонатные (обыкновенные), слабогумусные и малогумусные. Содержание перегноя в них близко к пограничному, между слабогумусными и малогумусными (4%), и колеблется в среднем в пределах 3,6-4,2 %. Мощность гумусового горизонта колеблется от 60-70 см. Общего азота 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 колеблется от 6,5 до 7,2. В состав поглощающего комплекса верхних горизонтов входят преимущественно кальций (около 70 %) и магний (свыше 28 %). На долю калия и натрия остается 1,5-2 %.

Климатические условия Крыловского района Краснодарского края обладают следующими характеристиками. Климат континентальный, степной. Летом средняя температура воздуха составляет +26°C, а в самые жаркие месяцы достигает +37-38°C. Зимой столбик термометра опускается до -6-7°C. В год выпадает до 530 мм осадков. Средняя температура

января - 5 градусов Цельсия, июля - +21,8 градусов Цельсия.

Результаты и их обобщение

Объектом исследований являлись гибриды разной скороспелости Краснодарской компании Агротрейд: среднеранний Птерокс ФАО 240, среднеспелый Микси ФАО 280 и среднепоздний гибрид Футурикс ФАО 360.

В фазу молочной спелости листовая поверхность кукурузы в среднем за 2019-2021 годы была наименьшей у гибрида Птерокс на варианте без применения стимуляторов роста и равнялась 27,6 тыс. м²/га. На варианте с применением стимулятора роста Бактофосфин у данного гибрида площадь листовой поверхности оказалась на 0,5 тыс. м²/га больше. На варианте с применением стимулятора роста Байкал ЭМ-1 у данного гибрида площадь листовой поверхности оказалась на 0,8 тыс. м²/га больше. У гибрида Микси в фазу молочной спелости площадь листовой поверхности по сравнению с гибридом Птерокс была больше на 1,9-2,0 тыс. м²/га. У гибрида Футурикс в фазу молочной спелости площадь листовой поверхности по сравнению с гибридом Птерокс была больше на 5,2-5,3 тыс. м²/га и на 3,2-3,3 тыс. м²/га больше по сравнению с гибридом Микси. Наибольшая площадь листовой поверхности кукурузы в фазу молочной спелости формировалась у гибрида Футурикс на варианте с применением стимуляторов роста Бактофосфин и Байкал ЭМ-1 и составляла 33,7 тыс. м²/га, что оказалось на 6,1 тыс. м²/га или на 22 % больше минимального значения.

Таблица 1 - Динамика формирования площади листьев, среднее за 2019-2021 гг., тыс. м²/га

Гибриды	Стимуляторы роста	9 листьев	Выбрасывание метёлки	Молочная спелость	Полная спелость
Птерокс	Контроль	8,2	13,8	27,6	18,4
	Бактофосфин	8,3	14,1	28,1	18,8
	Байкал ЭМ-1	8,3	14,3	28,4	19,1
Микси	Контроль	9,4	15,0	29,5	20,2
	Бактофосфин	9,4	15,2	30,1	20,6
	Байкал ЭМ-1	9,5	15,4	30,4	20,9
Футурикс	Контроль	10,1	15,7	32,8	21,5
	Бактофосфин	10,2	15,9	33,3	21,8
	Байкал ЭМ-1	10,2	16,0	33,7	22,1

Величина фотосинтетического потенциала зависит от максимальной площади листьев и продолжительности вегетационного периода. Наименьшее значение фотосинтетического потенциала кукурузы в нашем опыте в среднем за 2019-2021 годы было установлено у гибрида Птерокс на варианте без применения стимуляторов роста и составляло 1918 тыс. м² сутки/га. На варианте с применением стимулятора роста Бактофосфин у данного гибрида величина фотосинтетического потенциала оказалась на 77 тыс. м² сутки/га больше. На варианте с применением стимулятора роста Байкал ЭМ-1 у данного гибрида величина фотосинтетического потенциала оказалась на 127 тыс.

м² сутки/га больше. У гибрида Микси величина фотосинтетического потенциала по сравнению с гибридом Птерокс была больше на 221-250 тыс. м² сутки/га. У гибрида Футурикс величина фотосинтетического потенциала по сравнению с гибридом Птерокс была больше на 591-626 тыс. м² сутки/га и на 370-376 тыс. м² сутки/га больше по сравнению с гибридом Микси. Наибольшая величина фотосинтетического потенциала кукурузы формировалась у гибрида Футурикс на варианте с применением стимулятора роста Байкал ЭМ-1 и составляла 2671 тыс. м² сутки/га, что оказалось на 753 тыс. м² сутки/га или на 39 % больше минимального значения.

Таблица 2 – Величина фотосинтетического потенциала, среднее за 2019-2021 гг., тыс. м² сутки/га

Гибриды	Стимуляторы роста	Продолжительность периода всходы-созревание, сутки	Максимальная площадь листьев, тыс. м ² /га	ФП, тыс. м ² сутки/га
Птерокс	Контроль	139	27,6	1918
	Бактофосфин	142	28,1	1995
	Байкал ЭМ-1	144	28,4	2045
Микси	Контроль	145	29,5	2139
	Бактофосфин	149	30,1	2242
	Байкал ЭМ-1	151	30,4	2295
Футурикс	Контроль	153	32,8	2509
	Бактофосфин	157	33,3	2614
	Байкал ЭМ-1	159	33,6	2671

У среднераннего гибрида Птерокс ФАО 240 фактическая урожайность кукурузы в среднем за 2019-2021 годы изменялась от 5,74 т/га на варианте без применения стимуляторов роста до 6,21 т/га на вариантах при применении предпосевной обработки семян и двух листовых подкормок стимулятором роста Байкал ЭМ-1.

У среднеспелого гибрида Микси ФАО 280 фактическая урожайность кукурузы в среднем за 2019-2021 годы изменялась от 6,05 т/га на варианте без применения стимуляторов роста до 6,58 т/га на вариантах при применении предпосевной обработки семян и двух листовых подкормок стимулятором роста Байкал ЭМ-1.

У позднеспелого гибрида Футурикс ФАО 360 фактическая урожайность кукурузы в среднем за 2019-2021 изменялась от 6,41 т/га на варианте без применения стимуляторов роста до 6,95 т/га на вариантах при применении предпосевной обработки семян и двух листовых подкормок стимулятором роста Байкал ЭМ-1.

Таким образом, наименьшая урожайность кукурузы получалась при возделывании гибрида Птерокс ФАО 240 без применения биопрепаратов. Наибольшая урожайность кукурузы получалась при возделывании позднеспелого гибрида Футурикс при применении предпосевной обработки семян и двух листовых подкормок стимулятором роста Байкал ЭМ-1.

Таблица 3 - Урожайность кукурузы, т/га

Гибриды	Стимуляторы роста	2019 г.	2020 г.	2021 г.	Среднее
Птерокс	Контроль	5,64	5,78	5,80	5,74
	Бактофосфин	5,81	6,01	6,09	5,97
	Байкал ЭМ-1	6,12	6,24	6,27	6,21
Микси	Контроль	5,85	6,07	6,23	6,05
	Бактофосфин	6,12	6,41	6,58	6,37
	Байкал ЭМ-1	6,38	6,64	6,72	6,58
Футурикс	Контроль	6,22	6,45	6,56	6,41
	Бактофосфин	6,54	6,77	6,85	6,72
	Байкал ЭМ-1	6,73	7,02	7,10	6,95
НСР ₀₅ (А)		0,06	0,08	0,10	
НСР ₀₅ (В)		0,04	0,06	0,06	
НСР ₀₅ (АВ)		0,06	0,08	0,08	

Заключение

Исследования по совершенствованию технологии возделывания зерновой кукурузы в богарных условиях северной зоны Краснодарского края показали, что наибольшая продуктивность формировалась у позднеспелого гибрида Футурикс ФАО 360 при применении стимулятора роста Байкал ЭМ-1. В среднем за 2019-2021 годы хозяйственная урожайность на данном варианте составила 6,95 т/га.

Список литературы

1. Букарев, В. В. Зональные особенности формирования урожая зерна кукурузы / В. В. Букарев, В. Н. Багринцева, И. А. Шмалько, В. В. Варданян, С. В. Никитин // Кукуруза и сорго. – 2009 – № 5 – С. 3–6.

2. Зезин, Н.Н. Экологическая пластичность гибридов кукурузы и ее связь с продуктивностью в условиях Среднего и Южного Урала / Н.Н. Зезин, А. Э. Панфилов, В. В. Кравченко // Кукуруза и сорго. – 2015. – № 3. – С. 3-9.
3. Сотченко, Ю.В., Изучение гибридов кукурузы разных групп спелости в условиях Ставропольского края / Ю.В. Сотченко, Е.Ф. Сотченко, Е.А. Конарева // Кукуруза и сорго. – 2017. – № 4. – С. 10-13.
4. Моисеев, А.Н. Влияние удобрений на вынос урожаем зерна кукурузы и хозяйственный баланс основных элементов питания в лесостепи Среднего Поволжья / А.Н. Моисеев, А.В. Ивойлов, А.В. Сидоров // Научная жизнь. – Т.14. – Вып. 4. – 2019. – С. 438-449.
5. Никитин, В.В. Влияние длительного применения удобрений на продуктивность и качество кукурузы / В.В. Никитин, В.В. Навальнев // Кукуруза и сорго. – 2016. – № 1. – С. 22-35.
6. Пергаев, О.А. Влияние инокуляции семян микробными препаратами на численность микроорганизмов в ризосфере и урожай кукурузы / О.А. Пергаев, Н.В. Алексеенко // Кукуруза и сорго. – 2015. – № 1. – С. 32-35.
7. Агафонов, Е.В. Применение удобрений под гибриды кукурузы разного срока созревания / Е.В. Агафонов, А.А. Батаков // Кукуруза и сорго. – 2000. – № 3. – С. 6-7.
8. Адаев, Н.Л. Интенсификация системы удобрения кукурузы в условиях орошения в Чеченской республике / Н.Л. Адаев, М.Х. Хамзатова, А.Г. Амаева и др. // Кукуруза и сорго. – 2019. – № 2. – С. 14-18.
9. Воронин, А.Н. Влияние комплексного применения удобрений и средств защиты растений на урожайность зерновой кукурузы в условиях Белгородской области / А.Н. Воронин, П.И. Солнцев, Н.К. Шаповалов, Д.И. Каторгин // Кукуруза и сорго. – 2018. – № 3. – С. 16 - 19.
10. Сотченко, В.С. Роль кукурузы в повышении продовольственной безопасности страны / В.С. Сотченко // Вестник Российской академии наук. – 2015. – Т. 1. – С. 12–14.
11. Багринцева, В.Н. Эффективность применения удобрений БАТР 40 азот и Батр макс на кукурузе / В.Н. Багринцева, В.В. Ивашененко, Г.Ю. Каримов, М.Х. Шарафутдинов // Кукуруза и сорго. – 2019. – № 2. – С. 9-13.
12. Мелихов, В.В. Основные проблемы и пути решения устойчивого производства зерна кукурузы в Волгоградской области / В. В. Мелихов // Вестник АПК Волгоградской области. – 2007 – № 2 (270). – С. 12-16.
13. Булдыкова, И. А. Влияние микроудобрений на урожайность и качество зерна кукурузы / И. А. Булдыкова, А. Х. Шеуджен // Научный журнал КубГАУ. – 2014. – № 98(04).
14. Исакова, С.В. Урожайность зерна кукурузы в зависимости от некорневых подкормок в зоне неустойчивого увлажнения Краснодарского края / С.В. Исакова, А.А. Макаренко, Т.В. Логойда: сб. ст. по матер. X Всерос. конф. мол. ученых, посвященной 120-летию И.С. Косенко. – 2017. – С. 868- 869.

References

1. Bukarev, V. V. Zonal features of corn grain harvest formation / V. V. Bukarev, V. N. Bagrintseva, I. A. Shmalko, V. V. Vardanyan, S. V. Nikitin // Corn and sorghum. – 2009 – No. 5 – pp. 3-6.
2. Zezin, N.N. Ecological plasticity of corn hybrids and its relationship with productivity in the conditions of the Middle and Southern Urals / N.N. Zezin, A. E. Panfilov, V. V. Kravchenko // Corn and sorghum. - 2015. - No. 3. - pp. 3-9.
3. Sotchenko, Yu.B., The study of corn hybrids of different maturity groups in the conditions of the Stavropol Territory / Yu.V. Sotchenko, E.F. Sotchenko, E.A. Konareva // Corn and sorghum. 2017. - No. 4. - pp. 10-13.
4. Moiseev, A.N. The effect of fertilizers on the removal of corn grain by the harvest and the economic balance of the main elements of nutrition in the forest-steppe of the Middle Volga region / A.N. Moiseev, A.V. Ivoilov, A.V. Sidorov // Scientific life. Vol.14. Issue 4. 2019. – pp. 438-449.
5. Nikitin, V.V. The influence of long-term use of fertilizers on the productivity and quality of corn / V.V. Nikitin, V.V. Navalnev // Corn and sorghum. 2016. - No. 1. - pp. 22-35.
6. Pergaev, O.A. The effect of seed inoculation with microbial preparations on the number of microorganisms in the rhizosphere and the corn harvest / O.A. Pergaev, N.V. Alekseenko // Corn and sorghum. - 2015. - No. 1. - pp. 32-35.
7. Agafonov, E.V. Application of fertilizers for corn hybrids of different maturation period / E.V. Agafonov, A.A. Batakov // Corn and sorghum. 2000. - No. 3. - pp. 6-7.
8. Adaev, N.L. Intensification of the corn fertilization system under irrigation conditions in the Chechen Republic / N.L. Adaev, M.H. Khamzatova, A.G. Amaeva et al. // Corn and sorghum. 2019. No. 2. pp. 14-18.
9. Voronin, A.N. The influence of the complex application of fertilizers and plant protection products on the yield of grain corn in the conditions of the Belgorod region / A.N. Voronin, P.I. Solntsev, N.K. Shapovalov, D.I. Katorgin // Corn and sorghum. 2018. - No. 3. - pp. 16-19.
10. Sotchenko, V.S. The role of corn in improving the country's food security / V.S. Sotchenko // Bulletin of the Russian Academy of Sciences. – 2015. – Vol. 1. – pp. 12-14.
11. Bagrintseva, V.N. Efficiency of application of fertilizers BATR 40 nitrogen and Batr max on corn / V.N. Bagrintseva, V.V. Ivashenenko, G.Y. Karimov, M.H. Sharafutdinov // Corn and sorghum. 2019. No. 2. pp. 9-13.
12. Melikhov, V.V. The main problems and solutions of sustainable corn grain production in the Volgograd region / V. V. Melikhov // Bulletin of Agroindustrial complex of the Volgograd region. - 2007 - № 2 (270). - P. 12-16.
13. Buldykova, I. A. The influence of micro fertilizers on the yield and quality of corn grain / I. A. Buldykova, A. H. Sheudzhen // Scientific Journal of KubGAU. – 2014. – № 98(04).

14. Isakova, S.V. Corn grain yield depending on non-root fertilizing in the zone of unstable moistening of the Krasnodar Territory / S.V. Isakova, A.A. Makarenko, T.V. Logoida // Collection of Art. on Mater. X All-Russian Conference of Young Scientists dedicated to the 120th anniversary of I.S. Kosenko. – 2017. – pp. 868- 869.

10.52671/20790996_2023_4_71

УДК 635.649:579.64:632

ВЛИЯНИЕ БИОЛОГИЧЕСКОГО РЕГУЛЯТОРА РОСТА НА ФОРМИРОВАНИЕ РОСТОВЫХ ПРОЦЕССОВ СЕЛЕКЦИОННОЙ ЛИНИИ КАРТОФЕЛЯ

ПАКИНА Е.Н., д-р с.-х. наук, профессор

ГЛУШЕНКОВА О.Е., магистрант

КРУГЛИКОВА И.И., магистрант

ХАЧАТУРЯН Д.Г., магистрант

ХАРЧЕНКО А.К., магистрант

ФГАОУ ВО «РУДН им. Патриса Лумумбы», г. Москва, Россия

INFLUENCE OF BIOLOGICAL GROWTH REGULATOR ON THE FORMATION OF GROWTH PROCESSES OF THE BREEDING LINE OF POTATO

PAKINA E.N., Doctor of Agricultural Sciences, Professor

GLUSHENKOVA O.E., Master's student

KRUGLIKOVA I.I., Master's student

KHACHATURIAN D.G., Master's student

KHARCHENKO A.K., Master's student

Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education "Patrice Lumumba Peoples' Friendship University of Russia", Moscow, Russia

Аннотация. Картофель – одна из важнейших продовольственных культур в Российской Федерации. Каждый год аграрии ищут способы усовершенствовать процесс его производства с целью увеличения уровня экологичности производства без потери урожайности. Производство картофеля, как и многих других сельскохозяйственных культур, связано с применением большого количества химических пестицидов, без которых трудно получить высокие урожаи хорошего товарного качества. Еще одной проблемой является эффективное хранение собранной растениеводческой продукции, поскольку комплекс вредителей и болезней наносит ущерб как при вегетации растений, так и в условиях хранилища. Известно, что картофель поражается наибольшим числом патогенных микроорганизмов среди всех известных продовольственных культур, что требует применения существенного объема химических пестицидов. Вопрос снижения пестицидной нагрузки сегодня стоит крайне актуально не только для экологизации сельскохозяйственного производства, но и для предотвращения появления резистентных форм фитопатогенов, которых отмечается с каждым годом все больше. В связи с этим в сельском хозяйстве увеличивается популярность различных биопрепаратов, в частности стимуляторов роста. Биологические средства защиты растений, принципиально отличаясь от химических препаратов, требуют проведения дополнительных исследований по изучению оптимального регламента их применения, поскольку действие биопрепаратов в гораздо большей степени варьирует в зависимости от выбранной культуры, условий окружающей среды и многих других факторов, определяющих их конечную эффективность. Данное исследование было направлено на выявление оптимальной дозы биостимулятора роста, дающей наибольшую эффективность на посадках картофеля. По результатам эксперимента самое лучшее развитие картофеля было отмечено при норме расхода препарата 20 мл на 10 литров воды, при этом увеличение нормы расхода до 25 мл на 10 литров воды оказывало негативный эффект на растения.

Ключевые слова: картофель, биологический регулятор роста, препарат, сорт, прорастание.

Abstract. Potatoes are one of the most important food crops in the Russian Federation. Every year, farmers are looking for ways to improve the process of its production in order to increase the level of environmental friendliness of production without loss of yield. Potato production, like many other crops, is associated with the use of a large number of chemical pesticides, without which it is difficult to obtain high yields of good commercial quality. Another problem is the effective storage of harvested crop products, since the complex of pests and diseases causes damage both during plant vegetation and in storage conditions. It is known that potatoes are affected by the largest number of pathogenic microorganisms among all known food crops, which requires the use of a significant amount of chemical pesticides.

It is known that potatoes are affected by the largest number of pathogenic microorganisms among all known food crops, which requires the use of a significant amount of chemical pesticides. The issue of reducing the pesticide load is extremely relevant today not only for the greening of agricultural production, but also to prevent the appearance of resistant forms of phytopathogens, which are noted more and more every year. In this regard, the popularity of various

biological products, in particular growth stimulants, is increasing in agriculture. Biological plant protection products, fundamentally different from chemical preparations, require additional research to study the optimal regulations for their use, since the effect of biological products varies much more depending on the selected crop, environmental conditions and many other factors determining their final effectiveness.

This study was aimed at identifying the optimal dose of a biostimulant for growth, which gives the greatest effectiveness in potato planting. According to the results of the experiment, the best development of potatoes was noted at a consumption rate of 20 ml per 10 liters of water, while an increase in the consumption rate to 25 ml per 10 liters of water had a negative effect on plants.

Key words: potato, biological growth regulator, drug, variety, germination.

Введение

Картофель – это ведущая сельскохозяйственная культура в мировом производстве растительной продукции. На сегодняшний день культура занимает четвертое место по популярности после пшеницы, кукурузы и риса [1]. Хозяйственно-экономическое значение картофеля огромно: будучи основным продуктом питания для человека и животных, картофель также используется в различных отраслях промышленности. Его средние урожаи и валовые сборы во всем мире увеличиваются с каждым годом [2,3]. Поэтому перед аграриями по всему миру стоит важная задача – найти эффективный экологичный способ производства картофеля для получения высокой урожайности данной сельскохозяйственной культуры [4]. Большой потенциал для достижения этой цели специалисты видят в применении биологических средств, в частности в использовании стимуляторов роста для ускорения развития и увеличения дальнейшей продуктивности растений.

Стимуляторы роста – это группа природных, синтетических органических соединений, которые в малых дозах способны оказывать существенное влияние на ростовые и физиолого-биохимические процессы растений [3]. Исследование биологических препаратов, в том числе стимуляторов роста растений, является важным аспектом в работе над повышением продуктивности сельского хозяйства. Исследования биопрепаратов позволяют оценить их эффективность, безопасность, влияние на урожайность и качество сельскохозяйственных культур. Полученные результаты могут служить основой для разработки новых стратегий и рекомендаций по применению биопрепаратов в сельском хозяйстве. Интерес к данному исследованию возник по той причине, что стимуляторы роста, основанные на ауксинах, действительно способны ускорять ростовые процессы в растениях, но при применении превышающих норму дозировок прослеживается тенденция угнетения. В связи с этим нами были исследованы различные варианты применения биологического регулятора роста на основе ауксинов для оценки их влияния на ростовые процессы в отдельные периоды развития растений картофеля и определения не только оптимальной концентрации с положительным эффектом, но и предельно допустимых значений, при которых начинается угнетение растений [5,6].

Все большее распространение биологических препаратов в сельском хозяйстве, в том числе стимуляторов роста, обусловлено необходимостью развития устойчивого и экологически безопасного

сельского хозяйства. В условиях изменения климата и стремления людей снизить негативный эффект на экологию в результате применения препаратов для защиты растений, биологические стимуляторы роста становятся ценным инструментом для повышения урожайности, улучшения качества продукции и сопротивляемости растений к болезням и стрессовым условиям. Эти стимуляторы предлагают эффективную альтернативу химическим удобрениям и пестицидам, снижая негативное воздействие на окружающую среду и обеспечивая устойчивое производство пищевых культур.

Использование биологических стимуляторов роста становится все более популярным, так как это является перспективной экологически безопасной альтернативой химическим удобрениям и регуляторам роста. Но дозировки биологических препаратов также необходимо точно определять и отслеживать для достижения максимальной эффективности препарата, а также для избежания проявления неблагоприятных последствий для растений от их применения [7-10].

Целью настоящего исследования являлась оценка влияния биорегулятора роста растений на основе ауксинов на адаптацию меристемного, выращенного *in vitro*, картофеля, формирование им вегетативной массы и массы клубней, а также определение оптимальных норм расхода препарата для стимулирования прорастания клубней после периода покоя.

Методика проведения исследований

Объектом исследования являлись оздоровленные растения, выращенные *in vitro* из апикальной меристемы картофеля, размноженные путем черенкования в этих же условиях, высаженные впоследствии в торфотаблетки jiffy 7 диаметром 36 мм для укоренения и адаптации в условиях теплицы, а затем и в защищенном грунте, в арочной теплице с пленочным покрытием для последующего получения мини-клубней.

В опытах использовались микрорастения селекционной линии картофеля. Высадка растений в горшки проводилась 20 мая 2023 года. По мере роста и развития растений проводились измерения их высоты и учеты общего состояния культуры. Впоследствии собранные клубни после периода покоя высаживались в вегетационные сосуды в условиях защищенного грунта для определения влияния биологического регулятора роста на интенсивность прорастания корнеплодов.

Опыт 1

Схема опыта предусматривала следующие

варианты: контроль (без обработки регулятором роста), обработка раствором биологического регулятора роста на основе ауксинов, L-глутаминовой кислоты и А-аланин в норме расхода 20 мл на 1 литр воды.

Рабочий раствор использовали в день приготовления, опрыскивание осуществляли по листьям через 1,5 месяца после высадки растений в горшки (6 июля 2023 года).

Опыт 2.

Для определения влияния исследуемого регулятора роста на последующее прорастание клубней, корнеплоды полученного урожая селекционной линии картофеля после прохождения ими периода покоя обрабатывались раствором биологического регулятора роста на основе ауксинов, L-глутаминовой кислоты и А-аланин различной концентрации. Опыт был заложен 21.09.2023 г. в условиях защищенного грунта на базе теплицы Аграрно-технологического института РУДН, что позволило обеспечить постоянные температурные и почвенные условия на протяжении всего периода исследования. По одному клубню картофеля было высажено в отдельные емкости 1,5 л. Клубни перед посадкой были обработаны биологическим регулятором роста на основе ауксинов, L-глутаминовой кислоты и А-аланин. Схема опыта включала пять вариантов со следующими препаративными дозами: 5 мл, 10 мл, 15 мл, 20 мл, 25 мл в расчете на 1 л воды, а также контроль (без обработки), повторность трехкратная. Биопрепарат разводился в чистой воде в соотношении 1/0.005; 0.01; 0.015; 0.02; 0.025 соответственно.

Результаты и обсуждение

Адаптированные и укорененные микрорастения картофеля в торфотаблетках jiffy 7, использовавшиеся в качестве рассады, в значительной мере снижают трудоемкость и высокзатратность высадки микрорастений в условия защищенного грунта. Данная система высадки обеспечивает положительную

результативность за счет предотвращения потерь неадаптированных растений *in vitro* из-за патогенеза различной природы или из-за резких изменений в уровне температуры и влажности почвы и воздуха. Сам процесс проводится в несколько раз быстрее, так как не приходится работать с большим количеством пробирок, с мелким хрупким растительным материалом, а кроме того, данный метод не требует особых навыков и высокой квалификации рабочих, которые выполняют высадку растений.

Адаптированные растения достигают в высоту 6-10 см, имеют прочные прямостоячие стебли толщиной 2-2,5 мм, а также мощный листовый аппарат и хорошо функционирующую корневую систему. Рассада из растений с такими положительными параметрами характеризуется стопроцентной приживаемостью. Высокая синхронность развития растений в течение вегетации является ещё одним важным технологическим преимуществом данной системы выращивания семенного материала картофеля в защищенном грунте. Все это доказывает улучшение в значительной степени технологичности выращивания семенного материала картофеля в защищенном грунте при использовании укорененных и адаптированных растений в торфотаблетках jiffy 7.

При выращивании мини-клубней в защищенном грунте с использованием рассады на торфяных таблетках можно обеспечить снижение затрат на их производство, а также данный метод создает перспективы механизации посадки растений меристемного, выращенного *in vitro*, картофеля, по аналогии с кассетной рассадой любой другой овощной культуры.

Наблюдения за ростом и развитием растений картофеля, обработанных раствором биорегулятора роста, через 1,5 месяца после их высадки показали его положительное воздействие на рост растений, который характеризовался большей интенсивностью по сравнению с необработанными растениями (Рис.1).

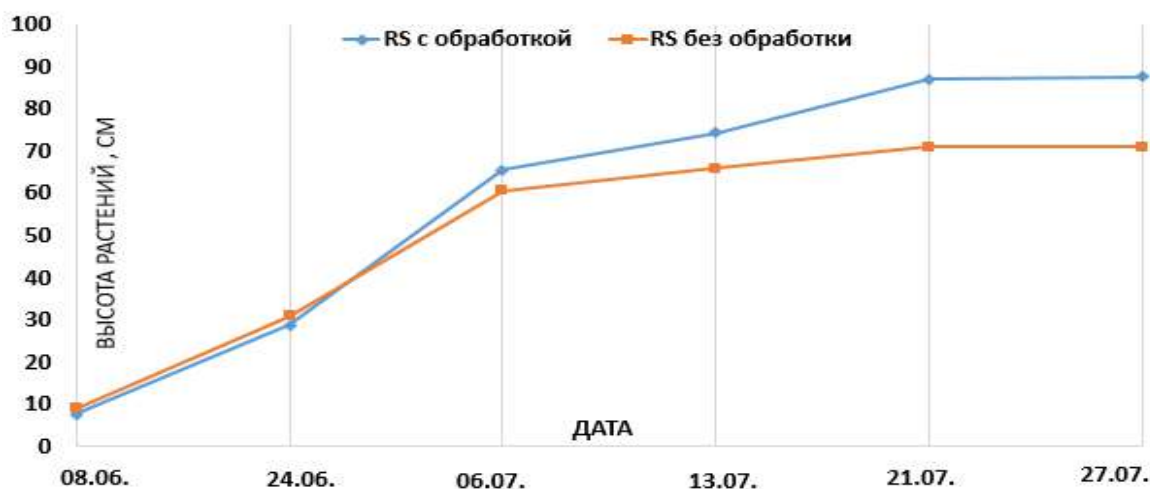


Рисунок 1 - Рост растений селекционной линии картофеля с обработкой и без обработки раствором биорегулятора роста

Обработка вегетирующих растений картофеля раствором биорегулятора роста через 1,5 месяца после их посадки оказала положительное влияние не только на интенсивность роста растений, но также и на выход

мини-клубней при их ранней уборке через 9 недель (табл. 1). Однако дальнейшее применение регулятора роста, напротив, оказало негативное воздействие на интенсивность роста растений и развитие клубней.

Таблица 1 - Высота растений и масса мини-клубней, полученных с них через 9 и 10 недель

	Высота растений, см		Масса клубней, г	
	через 9 недель	через 10 недель	через 9 недель	через 10 недель
Без обработки	74,5	72	113	187,5
С обработкой	89,5	87,65	153	118

При исследовании влияния регулятора роста на основе ауксинов, L-глутаминовой кислоты и А-аланин на энергию прорастания клубней картофеля после периода покоя выявлено неоднозначное влияние отдельных доз расхода препарата (табл.2). Первые признаки прорастания в виде образования пазушных почек были отмечены через 10 дней после обработки клубней с нормой расхода препарата 20 мл на 1 литр воды, через три дня после этого появились признаки прорастания в варианте с нормой расхода препарата 15 мл на 1 литр

воды, еще через два дня наблюдалось прорастание клубней во всех вариантах опыта за исключением контроля и варианта с максимальной дозой применения препарата 25 мл на 1 литр воды. С течением времени клубни в вариантах с нормой расхода препарата в 10, 15 и 20 мл на 1 литр воды продолжили развиваться, образуя корешки. Более интенсивный процесс развития был отмечен в вариантах опыта с нормой внесения препарата 20 мл на 1 литр воды.

Таблица 2 - Влияние норм расхода биорегулятора роста растений на прорастание клубней картофеля

Норма расхода, мл на 1 литр воды	Период прорастания							
	21.09	24.09	27.09	30.09	2.10	5.10	07.10	15.10
0	-	-	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-	-	Образование пазушных почек	Развитие пазушных почек
10	-	-	-	-	-	-	Образование пазушных почек	Развитие пазушных почек
15	-	-	-	-	-	Образование пазушных почек	Развитие пазушных почек	Появление корешка
20	-	-	-	-	Образование пазушных почек	Появление корешка	Удлинение корешка на 3 мм	Удлинение корешка до 10 мм
25	-	-	-	-	-	-	-	-

Заключение

Для ускорения процесса прорастания клубней картофеля после периода покоя можно рекомендовать обработку биологическим регулятором роста на основе ауксинов, L-глутаминовой кислоты и А-аланин в норме расхода 20 мл на 1 литр воды. При этом увеличение нормы расхода препарата до 25 мл на 1 литр воды ведет к негативному воздействию на растения.

Обработка вегетирующих растений картофеля

раствором биорегулятора роста на основе ауксинов в норме расхода 20 мл на 1 литр воды через 1,5 месяца после их посадки оказала положительное влияние не только на интенсивность роста растений, но также и на выход мини-клубней при их ранней уборке через 9 недель. Однако дальнейшее применение регулятора роста, напротив, оказывает негативное воздействие на интенсивность роста растений и развитие клубней.

Публикация подготовлена при поддержке Минобрнауки России (проект FSSF-2023-0015)

"The publication has been prepared with the support of the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation (project number FSSF-2023-0015)

Список литературы

1. Novikova, I.; Minin, V.; Titova, J.; Zakharov, A.; Krasnobaeva, I.; Boikova, I.; Murzaev, E. New Polyfunctional Biorationals Use to Achieve Competitive Yield of Organic Potatoes in the North-West Russian Ecosystem. *Plants* 2022, 11, 962.
2. Тульчев, В.В., Жевора, С.В., Гордиенко, Н.Н. Перспективы развития рынка картофеля в России и мире // Проблемы прогнозирования. – 2020. - № 1. - С.117-122
3. Уромова, И.П., Новиков, Д.А., Машакин, А.М. Биопрепарат Рибав. Экстра в технологии размножения оздоровленного картофеля // *Advances in current natural sciences*. - 2017. - №7. - С.54-58
4. Анисимов, Б.В. Семеноводству картофеля инновационный путь развития / Б.В. Анисимов // Картофель и овощи. – 2008. - №8. – С.2-5
5. Масленникова, В. С. Оценка бифункционального действия биологического препарата на картофеле / В. С. Масленникова, Н. П. Моисеева // Экология России и сопредельных территорий : XIX Международная экологическая студенческая конференция, Новосибирск, 24–26 октября 2014 года. – Новосибирск: Новосибирский национальный исследовательский государственный университет, 2014. – С. 175.
6. Черемисин, А. И. Влияние биологических препаратов на продуктивность и качество семенного картофеля / А. И. Черемисин // Пища. Экология. Качество : труды XVII Международной научно-практической конференции, Новосибирск, 18–19 ноября 2020 года. – Екатеринбург: Уральский государственный экономический университет, 2020. – С. 716-720.
7. Плеханова, Л. П. Влияние биологических и химических препаратов на устойчивость растений и клубней картофеля к болезням и урожайность / Л. П. Плеханова, С. А. Булдаков // Инновационные научные достижения в АПК Дальневосточного региона: теория и практика : сборник научных статей по материалам региональной научно-практической конференции, Южно-Сахалинск, 05–06 апреля 2018 года / ФГБНУ СахНИИСХ. – Южно-Сахалинск: ФГБНУ "Сахалинский научно-исследовательский институт сельского хозяйства", 2018. – С. 62-68.
8. Логвинова, Т. С. Производство и применение биологических средств защиты в России и в мире / Т. С. Логвинова, В. П. Булгакова // Инновации природообустройства и защиты окружающей среды: материалы I Национальной научно-практической конференции с международным участием, Саратов, 23–24 января 2019 года. – Саратов: Общество с ограниченной ответственностью Издательство «КУБиК», 2019. – С. 546-551.
9. Охлопкова, П. П. Влияние биологических препаратов на урожайность и качество картофеля / П. П. Охлопкова, М. Н. Иванова // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова. – 2014. – № 3(36). – С. 82-86.
10. Тульчев, В.В., Жевора, С.В., Гордиенко, Н.Н. Перспективы развития картофелепродуктового подкомплекса АПК РФ в условиях общего аграрного рынка стран ЕАЭС, СНГ, ШОС и БРИКС // АПК: экономика, управление. - 2018. - № 7. - С. 48-57.

References

1. Novikova, I.; Minin, V.; Titova, J.; Zakharov, A.; Krasnobaeva, I.; Boikova, I.; Murzaev, E. New Polyfunctional Biorationals Use to Achieve Competitive Yield of Organic Potatoes in the North-West Russian Ecosystem. *Plants* 2022, 11, 962.
2. Tulcheev, V.V., Zhevora, S.V., Gordienko, N.N. Prospects for the development of the potato market in Russia and the world // *Problems of forecasting*. – 2020. - No. 1. - P.117-122
3. Uromova, I.P., Novikov, D.A., Mashakin, A.M. Biological drug Ribav. Extras in the technology of propagation of healthy potatoes // *Advances in current natural sciences*. - 2017. - No. 7. - P.54-58
4. Anisimov, B.V. Potato seed production an innovative way of development / B.V. Anisimov // *Potatoes and vegetables*. – 2008. - No. 8. – P.2-5
5. Maslennikova, V. S. Assessment of the bifunctional effect of a biological preparation on potatoes / V. S. Maslennikova, N. P. Moiseeva // *Ecology of Russia and adjacent territories: XIX International Ecological Student Conference, Novosibirsk, October 24–26, 2014*. – Novosibirsk: Novosibirsk National Research State University, 2014. – P. 175.
6. Cheremisin, A. I. The influence of biological preparations on the productivity and quality of seed potatoes / A. I. Cheremisin // *Food. Ecology. Quality: proceedings of the XVII International Scientific and Practical Conference, Novosibirsk, November 18–19, 2020*. – Ekaterinburg: Ural State Economic University, 2020. – P. 716-720.
7. Plekhanova, L. P. Influence of biological and chemical preparations on the resistance of plants and potato tubers to diseases and productivity / L. P. Plekhanova, S. A. Buldakov // *Innovative scientific achievements in the agro-industrial complex of the Far Eastern region: theory and practice: collection scientific articles based on the materials of the regional scientific and practical conference, Yuzhno-Sakhalinsk, April 05–06, 2018 / FGBNU SakhNIISKH. - Yuzhno-Sakhalinsk: FGBNU "Sakhalin Research Institute of Agriculture", 2018. - P. 62-68.*
8. Logvinova, T. S. Production and application of biological protection agents in Russia and in the world / T. S. Logvinova, V. P. Bulgakova // *Innovations in environmental management and environmental protection: materials of the I National scientific-practical conference with international participation, Saratov, January 23–24, 2019*. – Saratov: Limited Liability Company Publishing House "KUBiK", 2019. – P. 546-551.
9. Okhlopkova, P. P. Influence of biological preparations on the yield and quality of potatoes / P. P. Okhlopkova,

M. N. Ivanova // Bulletin of the Buryat State Agricultural Academy named after. V.R. Filippova. – 2014. – No. 3(36). – pp. 82-86.

10. *Tulcheev, V.V., Zhevara, S.V., Gordienko, N.N. Prospects for the development of the potato product subcomplex of the agro-industrial complex of the Russian Federation in the conditions of the common agricultural market of the EAEU, CIS, SCO and BRICS countries // Agro-industrial complex: economics, management. - 2018. - No. 7. - P. 48-57.*

10.52671/20790996_2023_4_76

УДК 631.51

РОЛЬ СТИМУЛЯТОРОВ РОСТА ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ КУКУРУЗЫ НА ЗЕРНО

ПЛЕСКАЧЁВ Ю.Н.¹, д-р с.-х. наук, профессор

МИСЮРЯЕВ В.Ю.², д-р с.-х. наук, доцент

ЗАЯЦ А.Ю.², аспирант

¹ФГБНУ ФИЦ «Немчиновка», г. Москва

²ФГБОУ ВО Волгоградский государственный аграрный университет, г. Волгоград

THE ROLE OF GROWTH STIMULANTS IN THE CULTIVATION OF CORN FOR GRAIN

PLESKACHEV Yu. N.¹, Doctor of Agricultural Sciences, Professor

MISYURYAEV V.Yu.², Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor

ZAYATS A.Yu.², postgraduate student

¹*FGBNU FITZ "Nemchinovka", Moscow*

²*FSBEI HE Volgograd State Agrarian University, Volgograd*

Аннотация. В полевых опытах по изучению роли стимуляторов роста при возделывании кукурузы на зерно в северной зоне Краснодарского края в качестве объектов исследования использовали гибриды разной скороспелости: среднеранний Птерокс ФАО 240, среднеспелый Микси ФАО 280 и среднепоздний гибрид Футурикс ФАО 360. Количество початков кукурузы на квадратном метре на всех гибридах при предпосевной обработке семян и двух листовых подкормок стимулятором роста Бактофосфин было на 0,1 шт./ м² больше по сравнению с контролем и равнялось 6,6 шт./ м². Количество початков кукурузы на квадратном метре на всех гибридах при предпосевной обработке семян и двух листовых подкормок стимулятором роста Байкал ЭМ-1 было на 0,3 шт./ м² больше по сравнению с контролем и равнялось 6,8 шт./ м². Число зёрен в початке изменялось от 320 штук на варианте без применения стимуляторов роста у среднераннего гибрида Птерокс до 350 штук на варианте при применении предпосевной обработки семян и двух листовых подкормок стимулятором роста Байкал ЭМ-1 у среднеспелого гибрида Микси. У позднеспелого гибрида Футурикс масса 1000 зёрен изменялась от 340 грамм на варианте без применения стимуляторов роста до 360 грамм на вариантах при применении предпосевной обработки семян и двух листовых подкормок стимулятором роста Байкал ЭМ-1. У среднераннего гибрида Птерокс ФАО 240 биологическая урожайность изменялась от 0,645 кг/м² на варианте без применения стимуляторов роста до 0,716 кг/м² на вариантах при применении предпосевной обработки семян и двух листовых подкормок стимулятором роста Байкал ЭМ-1. У среднеспелого гибрида Микси ФАО 280 биологическая урожайность изменялась от 0,667 кг/м² на варианте без применения стимуляторов роста до 0,738 кг/ м² на вариантах при применении предпосевной обработки семян и двух листовых подкормок стимулятором роста Байкал ЭМ-1. У позднеспелого гибрида Футурикс ФАО 360 биологическая урожайность изменялась от 0,696 кг/ м² на варианте без применения стимуляторов роста до 0,783 кг/ м² на вариантах при применении предпосевной обработки семян и двух листовых подкормок стимулятором роста Байкал ЭМ-1.

Ключевые слова: кукуруза, количество початков, число зёрен, биологическая урожайность.

Abstract. In field experiments to study the role of growth stimulants in the cultivation of corn for grain in the northern zone of the Krasnodar Territory, hybrids of different precocity were used as research objects: medium-early Pterox FAO 240, medium-ripe Mixi FAO 280 and medium-late hybrid Futurix FAO 360. The number of corn cobs per square meter on all hybrids during pre-sowing treatment of seeds and two leaf fertilizing with the growth stimulant Bactophosphine was 0.1 pcs/m² more compared to the control and was equal to 6.6 pcs/m². The number of corn cobs per square meter on all hybrids during pre-sowing treatment of seeds and two leaf fertilizing with the Baikal EM-1 growth stimulator was 0.3 pcs/m² more compared to the control and was equal to 6.8 pcs/m². The number of grains in the cob varied from 320 pieces on the variant without the use of growth stimulants in the medium-early hybrid Pterox to 350 pieces on the variant with the use of pre-sowing seed treatment and two leaf fertilizing with the Baikal EM-1 growth stimulator in the medium-ripened hybrid Mixi. In the late-maturing hybrid Futurix, the mass of 1000 grains varied from

340 grams on the variant without the use of growth stimulants to 360 grams on the variants with the use of pre-sowing seed treatment and two leaf fertilizing with the Baikal EM-1 growth stimulant. In the medium-early hybrid Pterox FAO 240, the biological yield varied from 0.645 kg/m² on the variant without the use of growth stimulators to 0.716 kg/m² on the variants with the use of pre-sowing seed treatment and two leaf fertilizing with the Baikal EM-1 growth stimulant. In the medium-ripened hybrid Mixi FAO 280, the biological yield varied from 0.667 kg/m² on the variant without the use of growth stimulators to 0.738 kg/m² on the variants with the use of pre-sowing seed treatment and two leaf fertilizing with the Baikal EM-1 growth stimulant. In the late-maturing hybrid Futurix FAO 360, the biological yield varied from 0.696 kg/m² on the variant without the use of growth stimulators to 0.783 kg/m² on the variants with the use of pre-sowing seed treatment and two leaf fertilizing with the Baikal EM-1 growth stimulant.

Keywords: corn, number of ears, number of grains, biological yield.

Введение

Актуальность. Кукуруза считается наиболее требовательной к эдафическим (почвенным) условиям по сравнению с другими полевыми культурами [1, 2, 3].

Многочисленными полевыми исследованиями по изучению реакции сельскохозяйственных культур на применение стимуляторов роста доказано, что они несомненно приводят к увеличению урожайности растений [4, 5, 6].

Исследованиями установлено, что изменение продуктивности возделываемых культур может происходить не только в зависимости от применения минеральных удобрений, но и при использовании стимуляторов роста [7, 8, 9].

Новые экономические условия и взгляды на питание растений, современных стимуляторов и регуляторов роста предопределяют новые исследования в совершенствовании применения биопрепаратов при возделывании сельскохозяйственных культур, в том числе при выращивании зерновой кукурузы [10, 11, 12].

Материалы и методы

Полевые опыты проводились в производственных условиях ООО «Заря» Крыловского района Краснодарского края. В полевых опытах в качестве объектов исследования использовали гибриды разной скороспелости: среднеранний Птерокс ФАО 240, среднеспелый Микси ФАО 280 и среднепоздний гибрид Футурикс ФАО 360.

В полевом опыте в схему включались варианты по изучению влияния предпосевной обработки семян биопрепаратами на рост, развитие и урожайность кукурузы. Схема опыта включала три варианта: 1 - контроль (намачивание семян водой); 2 - обработка Бактофосфин (В); 4 - обработка Байкал ЭМ-1. Площадь учетной делянки в опыте составляла 252 м². Длина 30 метров, ширина 8,4 метра (30 м x 8,4 м = 252 м²). Сев проводился двенадцатирядковой пропашной сеялкой Гаспардо с шириной захвата 8,4 метра. Междурядье 70 см (0,7 м x 12 = 8,4 м). Норма высева из расчёта 70 тысяч штук семян на гектар. Повторность трехкратная, размещение рендомизированное.

Результаты и их обобщение

Количество початков кукурузы на квадратном метре по гибридам не различалось и на контрольном варианте без применения стимуляторов роста на всех гибридах равнялось в среднем за три года исследований с 2019 по 2021 гг. равнялось 6,5 шт./ м².

Количество початков кукурузы на квадратном метре на всех гибридах при предпосевной обработке семян и двух листовых подкормок стимулятором роста Бактофосфин было на 0,1 шт./ м² больше по сравнению с контролем и равнялось 6,6 шт./ м². Количество початков кукурузы на квадратном метре на всех гибридах при предпосевной обработке семян и двух листовых подкормок стимулятором роста Байкал ЭМ-1 было на 0,3 шт./ м² больше по сравнению с контролем и равнялось 6,8 шт./ м².

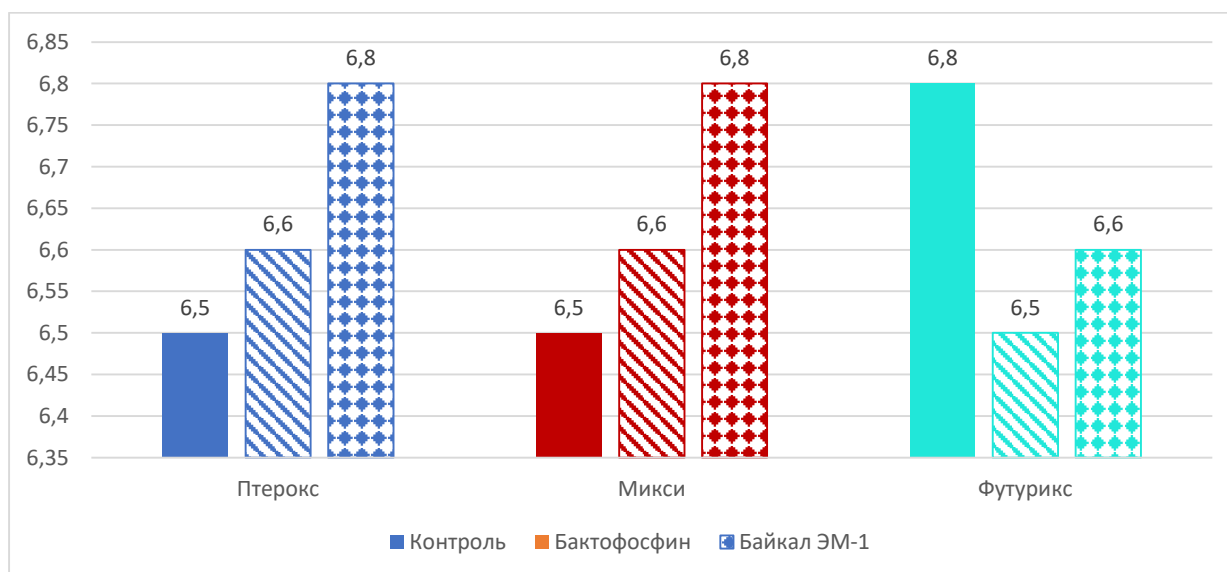


Рисунок 1 – Количество початков, шт./ м², среднее за 2019-2021 гг.

Число зёрен в початке изменялось от 310 штук на варианте со среднеранним гибридом Птерокс ФАО 240 и без применения стимуляторов роста до 350 штук на варианте со среднеспелым гибридом Микси ФАО 280 и при применении предпосевной обработки семян и двух листовых подкормок стимулятором роста Байкал ЭМ-1.

У среднераннего гибрида Птерокс ФАО 240 число зёрен в початке изменялось от 310 штук на варианте без применения стимуляторов роста до 329 штук на варианте при применении предпосевной обработки семян и двух листовых подкормок стимулятором роста Байкал ЭМ-1.

У среднеспелого гибрида Микси ФАО 280 число зёрен в початке изменялось от 342 штук на варианте без применения стимуляторов роста до 350

штук на варианте при применении предпосевной обработки семян и двух листовых подкормок стимулятором роста Байкал ЭМ-1. У позднеспелого гибрида Футурикс ФАО 360 число зёрен в початке изменялось от 315 штук на варианте без применения стимуляторов роста до 320 штук на варианте при применении предпосевной обработки семян и двух листовых подкормок стимулятором роста Байкал ЭМ-1. По биопрепаратам число зёрен в початке изменялось от 320 штук на варианте без применения стимуляторов роста у среднераннего гибрида Птерокс до 350 штук на варианте при применении предпосевной обработки семян и двух листовых подкормок стимулятором роста Байкал ЭМ-1 у среднеспелого гибрида Микси.

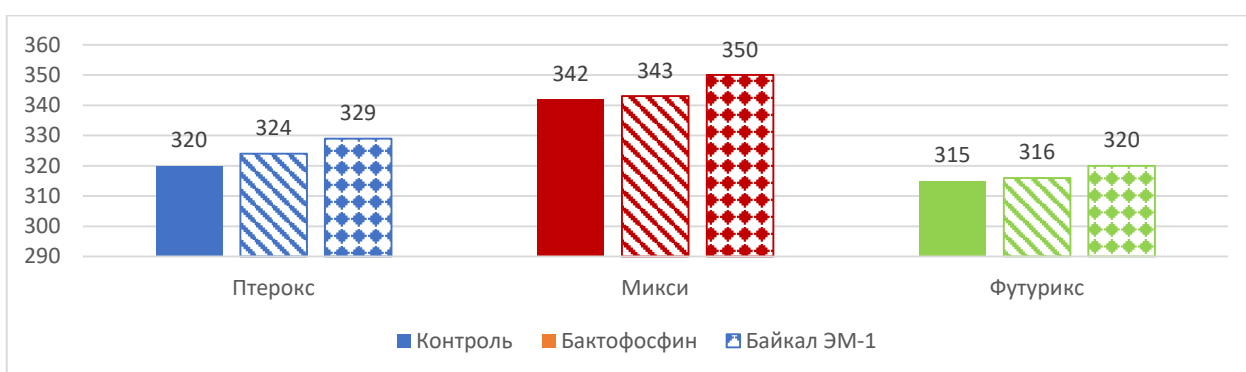


Рисунок 2 – Число зерен в початке, шт., среднее за 2019-2021 гг.

Масса 1000 зёрен изменялась от 300 грамм на варианте со среднеспелым гибридом Микси и без применения стимуляторов роста до 360 грамм на варианте с позднеспелым гибридом Футурикс и при применении предпосевной обработки семян и двух листовых подкормок стимулятором роста Байкал ЭМ-1. У среднераннего гибрида Птерокс ФАО 240 масса 1000 зёрен изменялась от 310 грамм на варианте без применения стимуляторов роста до 320 грамм на вариантах при применении предпосевной обработки семян и двух листовых подкормок стимулятором роста Байкал ЭМ-1.

У среднеспелого гибрида Микси ФАО 280 масса 1000 зёрен изменялась от 300 грамм на варианте без применения стимуляторов роста до 310 грамм на вариантах при применении предпосевной обработки семян и двух листовых подкормок стимулятором роста Байкал ЭМ-1.

У позднеспелого гибрида Футурикс ФАО 360 масса 1000 зёрен изменялась от 340 грамм на варианте без применения стимуляторов роста до 360 грамм на вариантах при применении предпосевной обработки семян и двух листовых подкормок стимулятором роста Байкал ЭМ-1.

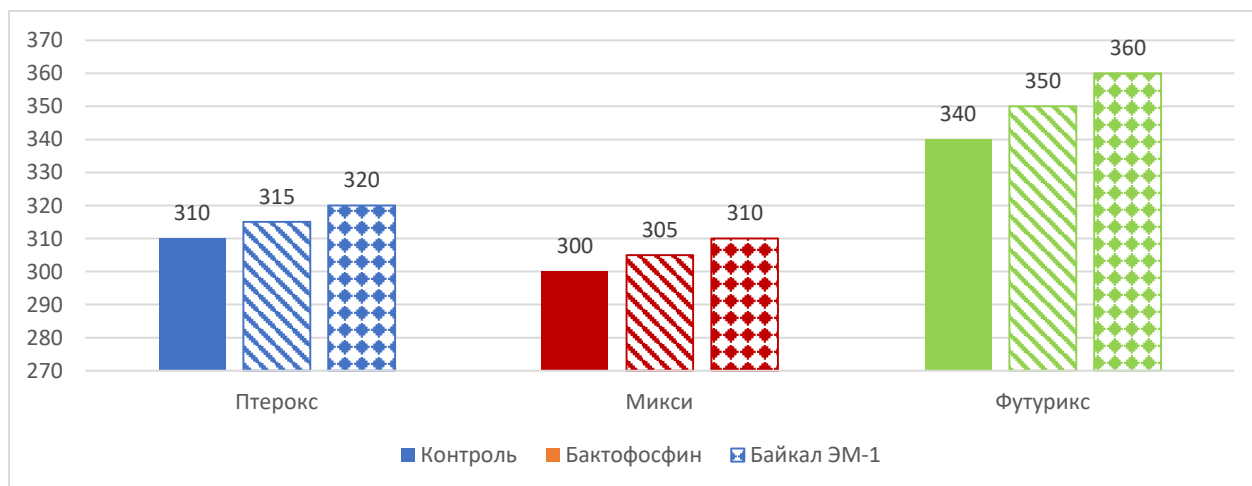


Рисунок 3 – Масса 1000 зерен, г, среднее за 2019-2021 гг.

Гибриды кукурузы для нашего опыта выбирались, согласовываясь с местными условиями, а также исходя из последующей культуры в севообороте, потому что если последующей культурой севооборота являются озимые культуры, то необходимо использовать среднеранние или раннеспелые гибриды, а если последующей культурой в севообороте будет возделываться яровая культура, то можно использовать среднеспелые и среднепоздние гибриды, которые, как правило, имеют большую биологическую урожайность.

Биологическая урожайность изменялась от 0,645 кг/ м² на варианте со среднеранним гибридом Птерокс и без применения стимуляторов роста до 0,783 кг/ м² на варианте с позднеспелым гибридом Футурикс и при применении предпосевной обработки семян и двух листовых подкормок стимулятором роста Байкал ЭМ-1.

У среднераннего гибрида Птерокс ФАО 240 биологическая урожайность изменялась от 0,645 кг/м² на варианте без применения стимуляторов роста до 0,716 кг/м² на вариантах при применении предпосевной обработки семян и двух листовых подкормок стимулятором роста Байкал ЭМ-1.

У среднеспелого гибрида Микси ФАО 280 биологическая урожайность изменялась от 0,667 кг/ м² на варианте без применения стимуляторов роста до 0,738 кг/ м² на вариантах при применении предпосевной обработки семян и двух листовых подкормок стимулятором роста Байкал ЭМ-1.

У позднеспелого гибрида Футурикс ФАО 360 биологическая урожайность изменялась от 0,696 кг/ м² на варианте без применения стимуляторов роста до 0,783 кг/ м² на вариантах при применении предпосевной обработки семян и двух листовых подкормок стимулятором роста Байкал ЭМ-1.

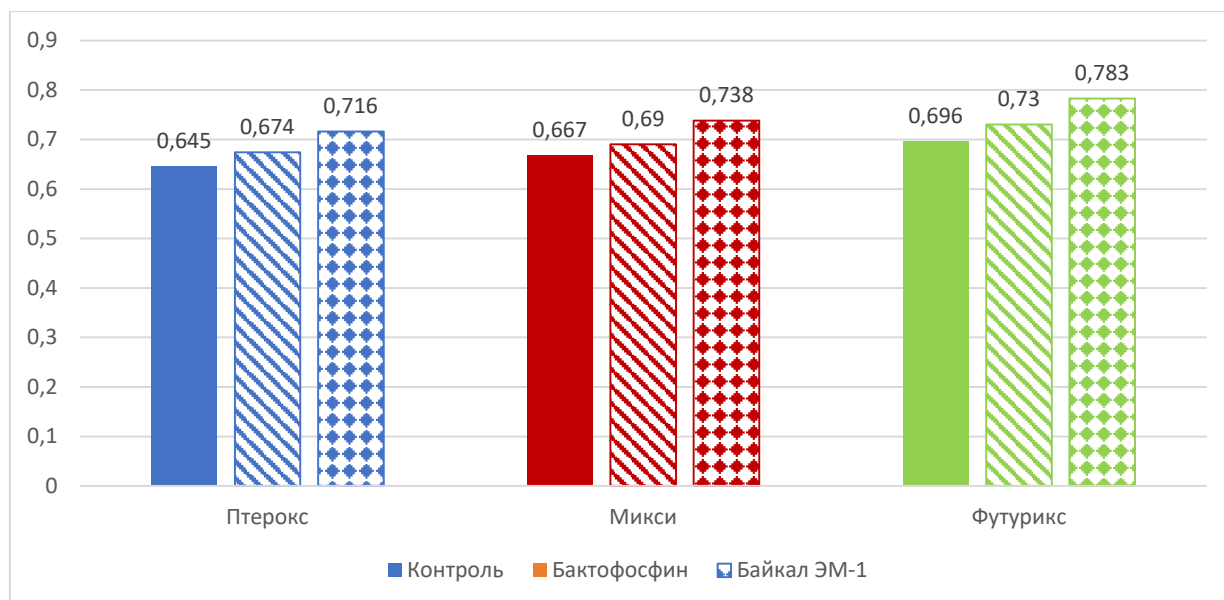


Рисунок 4 – Биологическая урожайность, кг/ м², среднее за 2019-2021 гг.

Заключение

Таким образом, в результате проведённых исследований с 2019 по 2021 годы в Северной зоне Краснодарского края было установлено, что количество початков кукурузы на квадратном метре на всех гибридах зерновой кукурузы, число зерен в

початке, масса 1000 зёрен и соответственно биологическая урожайность были максимальными на вариантах с применением предпосевной обработки семян и двух листовых подкормок стимулятором роста Байкал ЭМ-1.

Список литературы

1. Адаев, Н.Л. Технологические приёмы, снижающие влажность зерна кукурузы перед уборкой / Н.Л. Адаев, Э.Д. Адиньяев, М.Х. Хамзатова, А.Г. Амаева // Кукуруза и сорго. – 2016. – № 2. – С. 13-16.
2. Акинчин, А.В. Засорённость посевов кукурузы в зависимости от способов основной обработки почвы и удобрений / А.В. Акинчин, С.А. Линков // Кукуруза и сорго. – 2016. – № 2. – С. 8-12.
3. Багринцева, В.Н. Оптимальная густота растений раннеспелых гибридов кукурузы / В.Н. Багринцева, И.А. Шмалько // Кукуруза и сорго. – 2018. – № 4. – С. 27-31.
4. Власова, О.И. Влияние приемов основной обработки почвы на эффективность возделывания гибридов кукурузы в условиях Карачаево-Черкесской Республики / О.И. Власова, А.Д. Смакуев, Л.Д. Трубочёва // Земледелие. – 2019. – № 7. – С. 32–34.
5. Волков, А.И. Ресурсосберегающее производство кукурузного зерна / А.И. Волков, Н.А. Кириллов, Л.Н. Прохорова // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства. – 2018. – № 2. – С. 425-428.

6. Зеленский, Н.А. Приемы биологизации при возделывании кукурузы на светло-серых лесных почвах / Н.А. Зеленский, Г.М. Зеленская, А.А. Абрамов // Земледелие. – 2019. – № 8. – С. 3–5.
7. Кагермазов, А.М. Влияние внекорневых подкормок на урожайные качества зерна кукурузы / А.М. Кагермазов, А.В. Хачидогов // Аграрная Россия. – 2019. – № 6. – С. 13-17.
8. Каменев, Р.А. Продуктивность зерновой кукурузы в условиях среднего Дона под влиянием минеральных удобрений и биопрепаратов / Р.А. Каменев, А.А. Севостьянова, Н.Н. Гусакова, Л.А. Гудова // Аграрный научный журнал. – 2019. – № 9. – С. 18-24.
9. Котляров, В.В. Применение физиологически активных веществ в агротехнологиях / В.В. Котляров, Ю.П. Федулов, К.А. Доценко, Д.В. Котляров // Краснодар: КубГАУ, 2013. – 169 с.
10. Орлов, М.С. Влияние сроков обработки фунгицидами и регуляторами роста на выход семян кукурузы / М.С. Орлов, Л.Г. Ковалёв // Кукуруза и сорго. – 2017. – № 4. – С. 32 - 34.
11. Солодовников, А.П. Агроэкономическая эффективность применения биопрепарата Экстрасол на посевах зерновой кукурузы в Нижнем Поволжье // Аграрный научный журнал. – 2017. – № 11. – С. 27-32.
12. Шмалько, И.А. Эффективные удобрения и регуляторы роста для кукурузы / И.А. Шмалько, В.Н. Багринцева // Кукуруза и сорго. – 2016. – № 2. – С. 17-20.

References

1. Adaev, N.L. Technological techniques that reduce the moisture content of corn grain before harvesting / N.L. Adaev, E.D. Adinyaev, M.H. Khamzatova, A.G. Amaeva // Corn and sorghum. – 2016. – No. 2. – pp. 13-16.
2. Akinchin A.V. Contamination of corn crops depending on the methods of basic tillage and fertilizers / A.V. Akinchin, S.A. Linkov // Corn and sorghum. – 2016. – No. 2. – pp. 8-12.
3. Bagrintseva, V.N. Optimal plant density of early-maturing corn hybrids / V.N. Bagrintseva, I.A. Shmalko // Corn and sorghum. – 2018. – No. 4. – pp. 27-31.
4. Vlasova, O.I. The influence of basic tillage techniques on the efficiency of cultivation of corn hybrids in the conditions of the Karachay-Cherkess Republic / O.I. Vlasova, A.D. Smakuev, L.D. Trubacheva // Agriculture. - 2019. - No. 7. pp. 32-34.
5. Volkov, A.I. Resource-saving production of corn grain / A.I. Volkov, N.A. Kirillov, L.N. Prokhorova // Topical issues of improving the technology of production and processing of agricultural products. - 2018. - No. 2. – pp. 425-428.
6. Zelensky, N.A. Methods of biologization in the cultivation of corn on light gray forest soils / N.A. Zelensky, G.M. Zelenskaya, A.A. Abramov // Agriculture. - 2019. - No. 8. - pp. 3-5.
7. Kagermazov, A.M., The influence of foliar top dressing on the yield qualities of corn grain / A.M. Kagermazov, A.V. Khachidogov // Agrarian Russia. - 2019. - No. 6. – pp. 13-17.
8. Kamenev, R.A. Productivity of grain corn in the conditions of the Middle Don under the influence of mineral fertilizers and biological products / R.A. Kamenev, A.A. Sevostyanova, N.N. Gusakova, L.A. Gudova // Agrarian Scientific Journal. - 2019. - No. 9. – pp. 18-24.
9. Kotlyarov, V.V. Application of physiologically active substances in agrotechnologies / V.V. Kotlyarov, Yu.P. Fedulov, K.A. Dotsenko, D.V. Kotlyarov // Krasnodar: KubGAU, 2013. – 169 p.
10. Orlov, M.S. The influence of the processing time with fungicides and growth regulators on the yield of corn seeds / M.S. Orlov, L.G. Kovalev // Corn and sorghum. - 2017. - No. 4. - pp. 32-34.
11. Solodovnikov, A.P. Agroeconomical efficiency of the use of the biopreparation Extrasol on grain corn crops in the Lower Volga region // Agrarian Scientific journal. - 2017. - No. 11. – pp. 27-32.
12. Shmalko, I.A. Effective fertilizers and growth regulators for corn / I.A. Shmalko, V.N. Bagrintseva // Corn and sorghum. - 2016. - No. 2. - pp. 17-20.

10.52671/20790996_2023_4_80

УДК 635.649:579.64:632

НОВЫЕ СОРТА, ПРИГОДНЫЕ К ПРОМЫШЛЕННОЙ ПЕРЕРАБОТКЕ И ОБЛАДАЮЩИЕ КОМПЛЕКСНОЙ УСТОЙЧИВОСТЬЮ К БОЛЕЗНЯМ И АБИОТИЧЕСКИМ ФАКТОРАМ

ПАСТУХОВ С.А.¹, агроном

ПЕТРОВА М.А.¹, научный сотрудник

ГАСПАРЯН И.Н.¹, д-р с.-х. наук, доцент

ГАСПАРЯН Ш.В.², канд. с.-х. наук, доцент

ДЕНИСКИНА Н.Ф.², канд. с.-х. наук, доцент

ГАСПАРЯН В.Ш.², магистр

¹ФГБНУ ВНИИА им. Д.Н. Прянишникова, г. Москва

²ФГБОУ ВО РГАУ МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Москва

NEW VARIETIES SUITABLE FOR INDUSTRIAL PROCESSING AND HAVING COMPREHENSIVE RESISTANCE TO DISEASES AND ABIOTIC FACTORS**PASTUKHOV S.A.¹, agronomist****PETROVA M.A.¹, researcher****GASPARYAN I.N.¹, Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor****GASPARYAN Sh.V.², Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor****DENISKINA N.F.², Candidate of agricultural Sciences, Associate Professor****GASPARYAN V.S.², master**¹ **FGBNU All-Russian Institute of Agrochemistry named after D. Pryanishnikov, Moscow**² **FSBEI HE Russian State Agrarian University - Moscow Timiryazev Agricultural Academy, Moscow**

Аннотация. Важнейшим фактором увеличения продуктивности является сорт. От исходного материала зависит направление использования и сбыта выращенного урожая. В последние годы возрастают объемы картофеля на разные виды картофелепродуктов. В связи с чем возрастает потребность в специальных сортах, которые должны отвечать требованиям перерабатывающей промышленности. Нашей целью было выявить новые сорта и сортообразцы картофеля, пригодные к промышленной переработке, обладающие комплексной устойчивостью к болезням и абиотическим факторам. Исследования выполнены в КФХ «Егорша» в 2021-22 гг. Объектами исследования были сортообразцы: K719, K720, K77, K626, K67, K225, K450, K534, K23, K229, K65, K828, K824, K611, K518, K508, K526. В качестве стандартов использовали сорта российской и зарубежной селекции разных групп спелости наиболее популярные в производстве, так и наиболее устойчивые к воздействию неблагоприятным факторам: Ривьера, Метеор, Ред Скарлет, Леди Клер, Невский, Гала, Брянский деликатес, Варяг, Евпатий, Утро, Кумач. Технология возделывания базовая. Погодные условия позволили сформировать высокий урожай, но наличие множества неблагоприятных факторов (смыкание рядков и цветение прошло при избыточной влажности почвы, после цветения отмечено быстрое исчерпание запасов почвенной влаги, переуплотнение почвы, резкие колебания температур и дефицит влаги в конце вегетации спровоцировали израстание, деформацию и дулистость клубней, высокая влажность воздуха в течение вегетации способствовала крайне интенсивному развитию фитофтороза и т.д.), что повлияло на качество продукции. Исследуемые сортообразцы имеют высокую устойчивость к вирусным болезням, фитофторе и альтернариозу (балл 7-9), кроме сортообразца K534; сортообразец K828 устойчив к раку и нематод. Выявлены наиболее пригодные к промышленной переработке (на хрустящий картофель), обладающие комплексной устойчивостью к болезням и абиотическим факторам сортообразцы картофеля - K229 (Марсианка) и K828(Суворовский).

Ключевые слова: картофель, сорт, устойчивость, адаптивность

Abstract. The most important factor in increasing productivity is the variety. The direction of use and marketing of the grown crop depends on the source material. In recent years, the volume of potatoes for different types of potato products has been increasing. In connection with this, the need for special varieties that must meet the requirements of the processing industry is increasing. Our goal was to identify new varieties and varieties of potatoes suitable for industrial processing and possessing complex resistance to diseases and abiotic factors. The research was carried out at the peasant farm "Egorsha" in 2021-22. The objects of the study were the following varieties: K719, K720, K77, K626, K67, K225, K450, K534, K23, K229, K65, K828, K824, K611, K518, K508, K526. As standards, we used varieties of Russian and foreign selection of different ripeness groups, the most popular in production, and the most resistant to adverse factors: Riviera, Meteor, Red Scarlet, Lady Claire, Nevsky, Gala, Bryansk Delicacy, Varyag, Evpatiy, Utro, Kumach. Cultivation technology is basic. The most suitable potato varieties for industrial processing (for crispy potatoes) with complex resistance to diseases and abiotic factors - K229 (Martian) and K828 (Suvorovsky) - have been identified.

Key words: potato, variety, stability, adaptability

Введение

Актуальность. Картофель является полноценным и доступным продуктом питания для населения. Высокая питательная ценность картофеля обусловлена содержанием ценного комплекса веществ, необходимых для здорового питания человека: полноценного белка, небелковых соединений (свободные аминокислоты и амиды), крахмала, органических кислот, минеральных веществ, витаминов и т.д. Общее содержание сухих веществ в клубнях варьирует от 14% до 30% в зависимости от сорта и условий возделывания.

Сорт – важнейший фактор увеличения продуктивности и основной элемент инновационных технологий в картофелеводстве. От исходного

материала зависят не только важнейшие хозяйственно-потребительские свойства продукта, но и направление использования и сбыта выращенного урожая [1]. Каждому периоду в развитии отрасли требуется адекватная и обязательно упреждающая стратегия селекции.

В последние годы возрастают объемы картофеля на разные виды картофелепродуктов. В связи с увеличением производства различных картофелепродуктов резко возрастает потребность в специальных сортах. Селекция в направлении получения сортов, пригодных для промышленной переработки, связана с определенными трудностями, т.к. необходимо комбинировать в одном генотипе большое количество желаемых признаков [2-3]. Сорта

должны отвечать требованиям перерабатывающей промышленности – иметь низкое содержание редуцирующих сахаров, равномерное их распределение по объему клубня и быстрое снижение в процессе рекондиционирования. В настоящее время в программу селекции картофеля серьезные коррективы вносят новые требования потребителей, связанные с необходимостью повышения качества питания в жизни человека – снижения калорийности пищи, повышения содержания полноценного белка, витаминов и антиоксидантов [4-5, 7].

Нашей целью является – выявить пригодные к промышленной переработке сорта картофеля, обладающие комплексной устойчивостью к болезням и абиотическим факторам.

Материалы и методы

Исследования проводились в Тульской области Суворовского района в дер. Красное Михайлово, в селекционном питомнике конкурсного сортоиспытания КФХ «Егорша» в 2021-22 гг. Почвы дерново-подзолистые среднесуглинистые, обеспеченностью подвижным фосфором (P_2O_5) – 118...160 мг/кг, калием (K_2O) – 80...104 мг/кг (по Кирсанову, ГОСТ 26207-91), содержание гумуса – 2,1-2,2 % (по Тюрину, ГОСТ 26213-91), рН КС1 – 5,2 ед. (потенциометрическим методом, ГОСТ 26483-85).

Объектами исследования были сортообразцы: К719, К720, К77, К626, К67, К225, К450, К534, К23, К229, К65, К828, К824, К611, К518, К508, К526. В качестве стандартов использовали сорта российской и зарубежной селекции разных групп спелости наиболее популярные в производстве, так и наиболее устойчивые к воздействию неблагоприятным факторам: Ривьера, Метеор, Ред Скарлет, Леди Клер, Невский, Гала, Брянский деликатес, Варяг, Евпатий, Утро, Кумач.

Гибриды в этом питомнике испытывали 1-2 года. В том случае, если по результатам первого года испытания гибрид выделялся по большинству показателей его передавали в государственное сортоиспытание. После 2 лет испытаний в питомнике

конкурсного испытания отбирали лучшие гибриды для передачи в ГСИ.

Закладка питомника конкурсного сортоиспытания, дальнейшие наблюдения и учеты были проведены на основании Методических указаний по технологии селекционного процесса картофеля [5-9]. Для питомника нами был выбран участок поля с ровным микрорельефом и небольшим уклоном в направлении посадки.

Технология выращивания в питомнике – стандартная: посадка в заранее нарезанные гребни с междурядьями 75 см с гребнеобразованием после появления первых всходов. При нарезке гребней был внесен в почву инсектофунгицидный препарат Эместо Квантум в дозе 1л/га. Предшественник – яровая пшеница. Осенью на данном участке была проведена зяблевая вспашка на глубину 20 см. Весной на участке были внесены комплексные удобрения: азофоска в дозе 500 кг/га. Обработку почвы перед посадкой провели с помощью вертикального фрезерного культиватора на глубину 10 см. После культивации была проведена нарезка гребней картофелесажалкой GL34-Т. Гребнеобразование было проведено 16 июня, с последующей обработкой гребней гербицидом Зенкор Ультра в дозе 0,9 л/га. В течение вегетационного периода было проведено 5 инсектофунгицидных обработок. Перед уборкой была проведена десикация препаратом Реглон Супер -1,5 л/га.

Питомник закладывали двурядными деланками по 64 клубня (2 рядка по 32 клубня) с расстоянием между клубнями в рядках 35 см (густота посадки 38095 шт/га). Селекционные образцы и стандартные сорта высаживали в 3-х кратной повторности методом рендомизированных блоков. Расстояние между ярусами деланок – 2 метра (для уборки с помощью картофелекопателя). Высадку осуществляли в заранее нарезанные гребни сажалкой пророщенного картофеля СПК-4. Сроки посадки – 24-25 мая.

Температура и количество осадков в исследуемые годы представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Средняя месячная температура (°С) и количество осадков (мм) за вегетационный период 2021-22 гг. в деревне Красное Михайлово, Тульской области, Суворовского района

	Средняя месячная температура, °С				Количество осадков, мм			
	май	июнь	июль	август	май	июнь	июль	август
2021	13,1	18,9	20,9	19,2	121	67	37	41
2022	10,6	18,0	18,7	20,3	60	75	59	22

В целом погодные условия позволили сформировать высокий урожай, но наличие множества неблагоприятных факторов (смыкание рядков и цветение прошло при избыточной влажности почвы, после цветения отмечено быстрое исчерпание запасов почвенной влаги, переуплотнение почвы, резкие колебания температур и дефицит влаги в конце вегетации спровоцировали израстание, деформацию и дуплистость клубней, высокая влажность воздуха в течение вегетации способствовала крайне интенсивному развитию фитофтороза и т.д.) повлияли на качество продукции [10-

16]. Такое сочетание условий позволило выделить селекционные образцы с высоким потенциалом урожайности, устойчивостью к болезням и абиотическим факторам [11-12].

В период вегетации мы проводили следующие работы, наблюдения и учеты: оценку развития ботвы и описание морфологических признаков, учет поражения вирусными болезнями, фитофторозом и альтернариозом.

В питомнике размножения были проведены 3 фитопрочистки с интервалом в 7-10 дней. Удаляли пораженные вирусами и ризоктониозом, а также

нетипичные растения. По окончании фазы цветения нами были проведены пробные копки для определения даты удаления ботвы по накоплению семенной фракции (диаметр клубней 30-60 мм) – 90% от общего количества клубней.

Отмечали поражение вирусными болезнями: морщинистая мозаика (Y-вирус), полосчатая мозаика, скручивание листьев, мозаичное закручивание листьев, крапчатость и прочие вирусные болезни.

Общий балл устойчивости к тяжёлым формам вирусных болезней: 1 балл - очень низкая (поражено более 60% растений); 3 - низкая (поражено от 30 до 60%); 5 - средняя (поражено от 10 до 30%); 7 - высокая (поражено менее 10%); 9 - очень высокая (отсутствует поражение).

После массового цветения проводилась оценка устойчивости к фитофторозу и альтернариозу.

Фитофтороустойчивость (учет проводился дважды: при явном поражении ботвы у восприимчивого стандарта и перед уборкой): 1 балл – очень низкая (поражены все листья); 3 – низкая (поражено более 50% поверхности листьев); 5 – средняя (поражено от 25 до 50% поверхности листьев); 7 – относительно высокая (поражено до 25% поверхности листьев); 8 – высокая

(единичные пятна на отдельных листьях); 9 – очень высокая устойчивость (отсутствие поражения).

Устойчивость к альтернариозу: 1 балл - очень низкая (все листья полностью поражены); 3 - низкая (поражено более 50% поверхности листьев); 5 - средняя (поражено от 25 до 50% поверхности листьев); 7 - высокая (поражено до 25% поверхности листьев); 8 - единичные пятна; 9 - очень высокая (отсутствие поражения).

Результаты исследований. В последние годы в России прослеживается тенденция увеличения площадей под сортами двух направлений - ранних и среднеранних столовых сортов, характеризующиеся высокой товарностью, привлекательным внешним видом клубней и технологичностью (Гала, Коломба, Королева Анна, Винета) в сочетании с высокими вкусовыми качествами; сорта, пригодные для переработки на хрустящий картофель и фри (Леди Клэр, ВР808, Инноватор) [13-14]. Среди современных требований следует отметить экологическую пластичность, устойчивость к болезням и абиотическим факторам [13, 15]. При этом среди сортов, пригодных к промышленной переработке, на данный момент преобладают восприимчивые к вирусным болезням и фитофторозу. Данные по исследованиям представлены в таблице 2.

Таблица 2 - Результаты учетов поражения болезнями селекционных образцов в течение вегетации

Сорт или сортообразец	Вирусные болезни, наличие*	Устойчивость к вирусным болезням	Устойчивость к фитофторозу и альтернариозу	Прочее
Ривьера	ММ	8	2	
Метеор		9	8	Ризиктониоз 8
Ред Скарлетт	ММ	7	6	
Леди Клэр	ММ	7	5	
Гала		9	4	
Брянский деликатес		9	7	
Невский		9	7	
Евпатий		9	8	
Утро		9	9	
Варяг		9	9	
Кумач		9	9	
К225	МЗ	7	9	
К229	МЗ	8	7	
К534		9	5	
К629		9	8	
К65		9	8	
К67		9	7	
К719		9	7	
К720	ММ	8	7	
К77		9	7	Отсутствует цветение
К824	ММ	7	ф8 а8	Увядание 8
К828	ММ	8	8	
К23		9	ф9 а7	
К611		9	8	
К518		9	7	
К508		9	7	
К526		9	7	

Примечание: * ММ- морщинистая мозаика, МЗ- мозаичное закручивание верхушки.

** Поскольку для посадки стандартных сортов использовались семена не ниже суперэлиты, поражение вирусными болезнями неустойчивых сортов было незначительным.

*** буквами ф, а обозначены устойчивость к фитофторозу и альтернариозу.

Практически все исследуемые сортообразцы имеют высокую устойчивость к вирусным болезням, фитофторе и альтернариозу (балл 7-9), кроме сортообразца К534. Этот сортообразец имеет поражение от 25 до 50% поверхности листьев. Сортообразцы К824 и К23 имеют устойчивость к фитофторозу и альтернариозу. Но у сортообразца К824

наблюдается морщинистая мозаика. Морщинистая мозаика наблюдается также у сортообразцов: К828, К720, К225, К229.

Важным моментом для сортообразцов является устойчивость к раку и нематоду, данные представлены в таблице 3. Наиболее устойчивы к раку и нематоду, по данным таблицы 2, сортообразцы К229 и К828.

Таблица 3 – Образцы, прошедшие 2 года государственного испытания на устойчивость к раку и нематоду

Сортообразец	Лабораторная оценка		Результаты полевой оценки 1 года		Результаты полевой оценки 2 года
	Устойчивость к раку	Устойчивость к нематоду	Устойчивость к раку	Устойчивость к нематоду	Устойчивость к раку
К225	+	+	+	+	+
К229	+	+	+	+	+
К719	+	-	+	н/а	+
К65	+	-	+	н/а	+
К67	+	+	+	-	+
К824	+	-	+	н/а	+
К828	+	+	+	+	+
К526	+	-	+	н/а	н/а
К611	+	+	+	+	н/а
К720	+	+	+	+	н/а
К518	+	-	+	н/а	н/а

Данные урожайности были обработаны статистически и представлены в таблице 4. По результатам статистической обработки данных каждому образцу был присвоен индекс в зависимости от значимости отличий урожайности от показателей стандарта соответствующей группы спелости: 0 - отличия не существенны; 1- отличия существенны, урожайность образца выше стандарта более, чем на 1

НСР_{0,5} (наименьшая существенная разность при вероятности ошибки 5 %); 2- отличия существенны, урожайность образца выше стандарта более, чем на 2 НСР_{0,5}; -1 - отличия существенны, урожайность образца ниже стандарта более чем на 1 НСР_{0,5}; -2 - отличия существенны, урожайность образца ниже стандарта более чем на 1 НСР_{0,5}.

Таблица 4 - Урожайность сортов и сортообразцов, 2021-2022 гг., т/га

Сорт или сортообразец	2021		2022	
	Урожайность, т/га	Значимость отличий от стандарта НСР _{0,5} =5,0 т.	Урожайность, т/га	Значимость отличий от стандарта НСР _{0,5} =9,1 т.
Ранние и очень ранние				
Ривьера	22,42	st	40,79	st
Ред Скарлетт	18,62	st	53,30	0
К719	24,32	0	40,18	0
К720	24,32	0	44,28	0
К 77	20,14	0	44,18	0
среднеранние				
Гала	20,52	0	28,80	-1
Брянский деликатес	20,9	st	34,68	0
Невский	19,76	0	34,76	0
К629	20,90	0	40,28	0
К67	23,94	0	36,76	0
среднеспелые и поздние				
Утро	28,50	0	41,29	-1

Варяг	25,08	st	50,69	st
Кумач	19,76	st	45,57	st
К225	15,58	-1	24,27	-2
К450	15,58	-1	37,27	-1
К534	26,22	0	51,48	0
К23	-	-	31,77	-2
на хрустящий картофель				
Леди Клер	21,28	st	23,76	st
Евпатий	20,52	st	34,23	st
К229	13,68	-1	37,65	0
К65	22,04	0	36,94	0
К824	18,24	0	34,71	1
К828	18,62	0	35,06	1
К611	-	-	31,62	0
К518	-	-	31,08	1
К508	-	-	36,02	1
К526	-	-	27,74	0

Среди ранних и среднеранних сортов исследуемые сортообразцы имеют урожайность в пределах стандарта. Среди сортов для приготовления хрустящего картофеля выделяется сортообразец К229, в благоприятный 2022 год урожайность выше стандарта, но в неблагоприятный год – ниже. Это говорит о низкой экологической пластичности сорта и можно рекомендовать для производства в

благоприятные годы (по прогнозу). Но сортообразец К229, пригодный для переработки на хрустящий картофель, обладает устойчивостью к раку и нематоде. Также среди представленных сортообразцов К828 устойчив к раку и нематоде. Эти сортообразцы получили название: К229 –Суворовский и К828 – Марсианка (рис. 1).

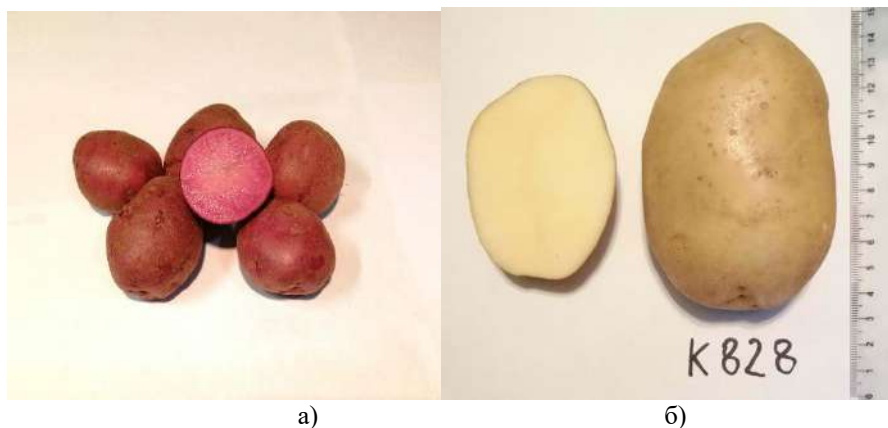


Рисунок 1 - Сортообразцы: а) К229 - Марсианка, б) К828 – Суворовский

Заключение

Пригодные к промышленной переработке (на хрустящий картофель), обладающие комплексной устойчивостью к болезням и абиотическим факторам, являются сортообразцы картофеля К229 и К828.

К828 (Суворовский) – среднеранний, относительно устойчив к фитофторозу, устойчив к морщинистой мозаике (Y-вирус). Мякоть клубней кремовая, пригоден для переработки на хрустящий

картофель, а также в качестве столового, для приготовления пюре и запекания.

К229 (Марсианка) – среднеранний, относительно устойчив к фитофторозу, устойчив к морщинистой мозаике (Y-вирус). Мякоть клубней красная, пригоден для переработки на хрустящий картофель, также в качестве столового для варки, жарки и запекания.

Список литературы

1. Гаспарян, И.Н. Урожай зависит от технологии // Картофель и овощи. – 2016. – № 1. – С. 28-29.
2. Будин, К.З. Генетические основы селекции картофеля. – Ленинград, 1986 – 192 с.
3. Кутсаманова, И.Н., Попкова, К.В. Приемы оздоровления картофеля от вирусных болезней // Научная конференция молодых ученых и специалистов, Москва, 10-11 июня 1997 г.: сборник трудов научной конференции молодых ученых и специалистов. – М.: РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, 1999. - С. 49-54.
4. Сычев, В.Г., Гаспарян, И.Н., Денискина, Н.Ф., Ивашова, О.Н. Экологическая адаптивность раннеспелых сортов картофеля в условиях России // Плодородие. - 2022. - № 4 (127). - С. 79-83.

5. Пыльнев, В.В., Коновалов, Ю.Б., Хуцацария, Т.И. и др. Частная селекция полевых культур. – М., 2005. – 552 с.
6. Кирюшин, Б.Д. Методика научной агрономии. – Часть 1. – М., 2004. – 167 с.
7. Симаков, Е.А., Склярова, Н.П., Яшина, И. М. Методические указания по технологии селекционного процесса картофеля. – М., 2006. – 69 с.
8. Методика исследований по культуре картофеля. – М.: НИИКХ, 1967. – 263 с.
9. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Колос, 1973. – 336 с.
10. Шпаар, Д. Картофель: выращивание, уборка и хранение / Д. Шпаар. – М.: ДЛВ Агродело, 2007 – 458 с.
11. Туманян, А. Ф. Биохимический состав и столовые качества сортов картофеля, выращенных в условиях светло-каштановых почв Астраханской области на капельном орошении / А. Ф. Туманян, Н. В. Тютюма Н. А. Щербаков // Вестник Российского университета Дружбы народов. Серия Агрономия и животноводство. – 2016 – № 2 – С. 15–22.
12. Тютюрев, С.Л. Физиолого-биохимические основы управления стрессоустойчивостью растений в адаптивном растениеводстве // Вестник защиты растений. – 2000. – № 1. – С.11-35.
13. Данилова, Е.Д., Гвоздева, Е.С., Ефимова, М.В. Устойчивость среднеспелых сортов картофеля к повышенным концентрациям ионов меди // Актуальные проблемы картофелеводства: фундаментальные и прикладные аспекты: материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, 10–13 апреля 2018 г. / отв. ред. М.В. Ефимова. – Томск: Издательский Дом Томского государственного университета, 2018. – С.49-51
14. Симаков, Е.А., Анисимов, Б.В., Митюшин, А.В., Журавлев, А.А. Инновационные технологии в селекции и семеноводстве картофеля // Актуальные проблемы картофелеводства: фундаментальные и прикладные аспекты: материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, 10–13 апреля 2018 г. / отв. ред. М.В. Ефимова. – Томск: Издательский Дом Томского государственного университета, 2018. – С. 29-37.
15. Байбулатов, Т.С., Хамхоев, Б.И., Цуров, М.Т., Байбулатова, Р.М. Эффективность внутрипочвенного внесения удобрений совместно с культивацией картофеля // Проблемы развития АПК региона. – Махачкала, 2023. - №1(53). – С. 20-26.
16. Байбулатов, Т.С., и др. Обоснование и результаты исследований технологии внутрипочвенного внесения жидких органических удобрений // Проблемы развития АПК региона. – Махачкала, 2018. – №1(33). – С. 109-113.

References

1. Gasparyan, I.N. The harvest depends on technology // *Potatoes and vegetables*. – 2016. – No. 1. – P. 28-29.
2. Budin, K.Z. Genetic basis of potato breeding. – Leningrad, 1986 – 192 p.
3. Kutsamanova, I.N., Popkova, K.V. Techniques for healing potatoes from viral diseases // *Scientific conference of young scientists and specialists, Moscow, June 10-11, 1997: collection of proceedings of the scientific conference of young scientists and specialists*. – М.: RGAU-MSHA named after. K.A. Timiryazeva, 1999. - pp. 49-54.
4. Sychev, V.G., Gasparyan, I.N., Deniskina, N.F., Ivashova, O.N. Ecological adaptability of early ripening potato varieties in Russian conditions // *Fertility*. - 2022. - No. 4 (127). - P. 79-83.
5. Pylnev, V.V., Konovalov, Yu.B., Khupatsariya, T.I. and others. Private selection of field crops. – М., 2005. – 552 p.
6. Kiryushin, B.D. Methods of scientific agronomy. – Part 1. – М., 2004. – 167 p.
7. Simakov, E.A., Sklyarova, N.P., Yashina, I.M. Guidelines for the technology of the potato breeding process. – М., 2006. – 69 p.
8. Methods of research on potato culture. – М.: НИИКХ, 1967. – 263 p.
9. Dosphehov, B.A. Methodology of field experience (with the basics of statistical processing of research results). 3rd ed., revised. and additional – М.: Kolos, 1973. – 336 p.
10. Spaar, D. Potatoes: growing, harvesting and storage / D. Spaar. – М.: DLV Agrodello, 2007 – 458 p.
11. Tumanyan, A.F. Biochemical composition and table qualities of potato varieties grown in the conditions of light chestnut soils of the Astrakhan region on drip irrigation / A.F. Tumanyan, N.V. Tyutyuma N.A. Shcherbakov // *Bulletin of the Russian University Friendship between nations. Series Agronomy and animal husbandry*. – 2016 – No. 2 – P. 15–22.
12. Tyuterev, S.L. Physiological and biochemical bases of managing stress resistance of plants in adaptive crop production // *Bulletin of plant protection*. – 2000. – No. 1. – P.11-35.
13. Danilova, E.D., Gvozdeva, E.S., Efimova, M.V. Resistance of mid-season potato varieties to increased concentrations of copper ions // *Current problems of potato growing: fundamental and applied aspects: materials of the All-Russian scientific and practical conference with international participation, April 10–13, 2018 / resp. ed. M.V. Efimova*. – Tomsk: Publishing House of Tomsk State University, 2018. - P.49-51
14. Simakov, E.A., Anisimov, B.V., Mityushin, A.V., Zhuravlev, A.A. Innovative technologies in potato selection and seed production // *Current problems of potato growing: fundamental and applied aspects: materials of the All-*

Russian scientific and practical conference with international participation, April 10–13, 2018 / resp. ed. M.V. Efimova. – Tomsk: Publishing House of Tomsk State University, 2018. – P. 29-37.

15. Baybulatov, T.S., Khamkhoev, B.I., Tsurov, M.T., Baybulatova, R.M. Efficiency of subsoil application of fertilizers together with potato cultivation // *Problems of development of the regional agro-industrial complex. – Makhachkala, 2023. - No. 1 (53). – pp. 20-26.*

16. Baybulatov, T.S., et al. Justification and results of research into the technology of intrasoil application of liquid organic fertilizers // *Problems of development of the agro-industrial complex of the region. – Makhachkala, 2018. – No. 1 (33). – pp. 109-113.*

10.52671/20790996_2023_4_87

УДК 635.649:579.64:632

НОВЫЕ КЛОНЫ АВТОХТОННОГО СОРТА КОКУР БЕЛЫЙ В УСЛОВИЯХ ГОРНО-ДОЛИННО-ПРИМОРСКОГО ВИНОГРАДАРСКОГО РАЙОНА КРЫМА

РАДЖАБОВ А. К¹, д-р с.-х. наук, профессор

ЧИСТЯКОВА А.С¹, аспирант

ФАДЕЕВ В.А², канд. с.-х. наук, управляющий

¹Российский государственный аграрный университет -МСХА имени К.А. Тимирязева

¹АФ «Солнечная долина», г. Судак, р. Крым

NEW CLONES OF THE AUTOCHTHONOUS KOKUR WHITE VARIETY IN THE CONDITIONS OF THE MOUNTAIN-VALLEY-PRIMORSKY VINOGRADARSKY DISTRICT OF CRIMEA

RAJABOV A. K¹, Doctor of Agricultural Sciences, Professor

CHISTYAKOV¹ A. S¹, PhD student

FADEEV V. A², Candidate of Agricultural Sciences, manager

¹The Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy - RSAU-MTAA

²AF "Sunny Valley", Sudak, Crimea

Аннотация. К одним из наиболее ценных и распространенных автохтонных сортов Крыма относится сорт технического направления использования Кокур белый. Исходные биотипы были взяты в коллекции АФ «Солнечной долины». Клоновая селекция по сорту Кокур белый проводилась в Италии компанией Вивай Кооперативо Роушедо. Был выделен ряд клонов, которые прошли проверку в три этапа: фитосанитарное тестирование, агробиологическое изучение и винодельческое тестирование. Общая продолжительность этих этапов составила 9-12 лет. После такого изучения были выделены клоны, в последующем эти клоны были завезены и высажены на коллекции в АФ Солнечная долина. Целью наших исследований является комплексное изучение новых клонов сорта Кокура белого в условиях Горно-Долинно-Приморского виноградарского района Крыма. При проведении учетов, наблюдений и анализов использовали традиционные в исследованиях в области виноградарства методы. Как показали наши исследования, все изучаемые клоны сорта Кокур белый относятся к группе сортов средне-позднего срока созревания. По результатам агробиологических учетов максимальное количество плодоносных побегов установлено на клонах VCR 105 и VCR 195, последний также характеризовался самым высоким уровнем процента плодоносных побегов. Самые крупные грозди сформировали такие клоны, как - VCR 195 и VCR105, по величине ягод выделились клоны VCR 195, VCR 199, VCR 192. По величине урожая лучшие клоны превосходили исходный сорт Кокур белый в два и два с лишним раза. В целом по комплексу показателей выделились клоны: VCR 195, VCR 105, VCR 203, которые рекомендуются для дальнейшего изучения и внедрения.

Ключевые слова: Клоны сорта Кокур белый, фенология, агробиологические показатели, коэффициент плодоношения, коэффициент плодоносности, урожай, качество урожая

Abstract. One of the most valuable and widespread autochthonous varieties of the Crimea is the variety of the technical direction of use of Kokur white. Clone breeding for the Kokur white variety was carried out in Italy by Vivai Cooperativo Rouchedo. The original biotypes were taken from the collection of the AF "Sunny Valley". A number of clones were identified, which were tested in three stages: phytosanitary testing, agrobiological study and wine testing. The total duration of these stages was 9-12 years. After such a study, clones were isolated, and subsequently these clones were imported and planted on collections in the Sunny Valley AF. The purpose of our research is a comprehensive study of new clones of the Kokura white variety in the conditions of the Gorno-Dolinno-Primorsky Vinogradarsky district of Crimea. As our research has shown, all the studied clones of the Kokur white variety belong to the group of varieties of medium-late ripening. According to the results of agrobiological studies, the maximum number of fertile shoots was established on clones VCR 105 and VCR 195, the latter was also characterized by the highest percentage of fertile shoots. The largest clusters were formed by such clones as - VCR 195 and VCR105, the largest berries were clones of VCR 195, VCR 199, VCR 192. In terms of yield, the best varieties exceeded the

yield of the original Kokur white variety by more than 2 and 2 times. In general, according to the set of indicators, clones were distinguished: VCR 195, VCR 105, VCR 203, which are recommended for further study and implementation.

Keywords. Clones of the Kokur white variety, phenology, agrobiological indicators, fruiting coefficient, fertility coefficient, clone yield, crop quality

Введение

Количественный генофонд сортов винограда к настоящему времени насчитывает около 45000 наименований [10]. В последние годы растет интерес к автохтонным сортам винограда [2, 8, 4, 7, 5]. Одним из факторов этого интереса является развитие внутреннего, в том числе винного туризма. С другой стороны, существенные изменения в климате также повышают интерес к автохтонам в связи с тем, что эта группа сортов показывает более высокий уровень адаптивности к этим изменениям. Они представляют интерес как источники положительных признаков, в том числе высокой степени экологической пластичности к местным условиям [9, 1]. По некоторым данным в перспективе доля вин автохтонных сортов будет составлять до 30 % внутреннего винного рынка (в настоящее время 1-3 %) [3].

Автохтонный сортимент Крыма имеет в составе представителей разных эколого-географических групп () [3,10]. Автохтонные сорта винограда находились в культуре в течение довольно длительного исторического периода. В результате образования различных мутаций в настоящее время некоторые стародавние автохтоны представляют собой сортовые популяции. В этой связи важным путем совершенствования структуры сортимента является клоновая селекция [12]. Клоновая селекция представляет собой эффективную систему, которая в пределах вариабельности существующей внутри одного сорта позволяет выделить и размножить его улучшенные биотипы в зависимости от почвенных и технологических особенностей и требований к качеству винодельческой продукции. Преимуществами являются сохранение положительных генетических вариаций наилучшим образом, получение более стабильных биотипов, получение возможности получать более разнообразную винодельческую продукцию.

К одним из наиболее ценных и распространенных автохтонных сортов Крыма относится сорт технического направления использования Кокур белый. Клоновая селекция по сорту Кокур белый проводилась в Италии компанией Вивай Кооперативо Роушедо. Исходные биотипы были взяты в коллекции АФ «Солнечной долины». Был выделен ряд клонов, которые прошли проверку в три этапа: фитосанитарное тестирование, агrobiологическое изучение и винодельческое тестирование. Общая продолжительность этих этапов составила 9-12 лет. После такого изучения были выделены клоны, в последующем эти клоны были завезены и высажены на коллекции в АФ Солнечная долина.

Целью наших исследований является комплексное изучение новых клонов сорта Кокура

белого в условиях Горно-Долинно-Приморского виноградарского района Крыма.

В задачи исследований входило изучение фенологии клонов, агrobiологии, увологии, оценка качества винодельческой продукции в условиях Горно-долинно-Приморского виноградарского района Крыма

Материал и методика

Объектами изучения были следующие клоны Кокура белого: VCR 105, VCR 192, VCR 195, VCR 197, VCR 199, VCR 203, VCR 206, VCR 298 (Рисунки 1-8).

Полевые опыты проводились на насаждениях предприятия Солнечная долина, расположенного неподалеку от г. Судак, республика Крым. Изучаемые клоны были высажены в 2020г. Подвой Кобер 5ББ. Схема размещения кустов на винограднике – 2,5 x 1,2 м. Система ведения растений винограда вертикальная шпалера, культура неукрывная. Кусты сформированы по типу односторонний Гюйо. Применяется капельный способ орошения виноградника. Для проведения агrobiологических, фенологических и увологических учетов, анализов и наблюдений были отобраны по 5 модельных кустов каждого клона. Использовались общепринятые методы [6,11]. Метеоусловия анализировались на основании данных, полученных с метеостанции г. Судак.

Сахаристость сока ягод устанавливалась рефрактометрическим методом, содержание органических кислот титрованием щелочью. Дисперсионный анализ данных проводился по методике Б.А. Доспехова.

Результаты исследований

При оценке новых сортов и клонов, а также различных технологических приемов необходимо провести наблюдения за наступлением и прохождением фенологических фаз развития растений винограда в течение периода вегетации. Анализ результатов этих наблюдений позволяет оценить насколько развитие кустов генотипов соответствует конкретным условиям данной зоны, установить насколько условия соответствуют оптимальному прохождению критических периодов в формировании генеративных органов.

Наши наблюдения показали, что в целом даты наступления основных вегетационных фаз имели небольшие различия между клонами и исходным сортом (Таблица 1). В среднем, за 2 года исследований начало периода вегетации приходится на середину третьей декады марта, когда начинается фаза скотодвижения. Начало этой фазы связано прежде всего с повышением температуры почвы выше биологического нуля и начала роста корней. Приблизительная продолжительность этой фазы в среднем за два года исследований составила 3-3,5 недели. Начало следующей фазы - распускания почек и роста побегов приходится на конец второй декады апреля.



Рисунок - 1 Клон VCR 105



Рисунок - 2 Клон VCR 199



Рисунок - 3 Клон VCR 192



Рисунок - 4 Клон VCR 203

**Рисунок - 5 Клон VCR 195****Рисунок - 6 Клон VCR 206****Рисунок - 7 Клон VCR 197****Рисунок - 8 Клон VCR 298**

Таблица 1 - Прохождение фенофаз вегетационного периода новыми клонами сорта Кокур белый (среднее 2022-2023гг, АФ «Солнечная долина, р. Крым)

№ п/п	Клон	Начало			Техническая зрелость	Число дней от распускания почек до технической зрелости
		сокодвижения	распускания почек	цветения		
1.	VCR 105	25.03	17.04	03.06	08.09	144
2.	VCR 192	24.03	16.04	03.06	08.09	145
3.	VCR 195	24.03	17.04	03.06	08.09	144
4.	VCR 197	24.03	17.04	04.06	08.09	144
5.	VCR 199	25.03	18.04	05.06	08.09	143
6.	VCR 203	23.03	16.04	04.06	08.09	145
7.	VCR 206	24.03	17.04	03.06	08.09	144
8.	VCR 298	25.03	18.04	05.06	08.09	143
9.	Кокур белый	25.03	18.04	05.06	08.09	143

Различия наступления этих фаз между клонами были незначительными. Фаза цветения у всех изучаемых клонов и исходного сорта в среднем за 2 года приходится на начало июня (3-5 июня). Техническая зрелость наступила в конце первой декады сентября и урожаем был собран,

8 сентября. Таким образом, все изучаемые клоны сорта Кокур белый в условиях горно-долинно-Приморского виноградарского района Крыма, как и сам исходный сорт относятся к группе сортов среднепозднего срока созревания.

Таблица 2 - Агробиологические показатели новых клонов сорта Кокур белый (АФ Солнечная долина, Судак, р. Крым, 2022-23гг.)

№ п/п	Клон	Нагрузка глазками, шт.			Развилось побегов, шт.		
		2022	2023	Среднее	2022	2023	Среднее
1	VCR 105	10,5	11,6	11,0	7,5	8,6	8,1
2	VCR 192	7,0	7,6	7,3	5,3	5,6	5,5
3	VCR 195	8,5	9,2	8,9	7,0	7,6	7,3
4	VCR 197	8,5	10,0	9,3	8,5	9,2	8,9
5	VCR 199	7,1	7,6	7,4	6,2	6,6	6,4
6	VCR 203	7,9	8,4	8,2	6,3	6,6	6,5
7	VCR 206	9,0	9,4	9,2	7,4	8,0	7,7
8	VCR 298	8,1	8,6	8,4	6,1	6,6	6,4
9	Кокур белый	9,0	9,6	9,3	7,3	7,8	7,6
	НСР05	1,6	1,5		1,1	1,0	

При оценке новых сортов и клонов одним из важных показателей являются результаты агробиологических учетов. Согласно данным таблицы 2 и рисунка 9, в среднем за 2 года учетов, самую высокую нагрузку имели кусты клона VCR 105, а самую низкую – VCR 192. Исходный сорт показал нагрузку, соответствующую средней по группе изучаемых клонов.

Самую высокую нагрузку побегами за время исследований показал клон VCR 197, а самую низкую – VCR 192. Остальные клоны и исходные сорта занимали промежуточное положение. При анализе числа плодоносных побегов максимальное их количество установлено на клонах VCR 105 и VCR 195.

С точки зрения потенциала продуктивности

клонов важнейшим показателем является доля плодоносных побегов, которая свидетельствует о склонности данного генотипа к формированию генеративных органов на побегах текущего года. Наряду с наследственностью на формирование генеративных органов в зимующих глазках, затем их развитие на плодоносных побегах оказывают влияние и особенности погодных условий года и агротехника. В среднем за два года плодоношения молодых кустов изучаемых клонов и проведения учетов и наблюдений самый высокий уровень этого показателя продемонстрировал клон VCR 195 – 0,98, а самый низкий – VCR 197 (таблица 3). Следует отметить, что подавляющее большинство новых клонов показали уровень доли плодоносных побегов выше исходного сорта Кокур белый.

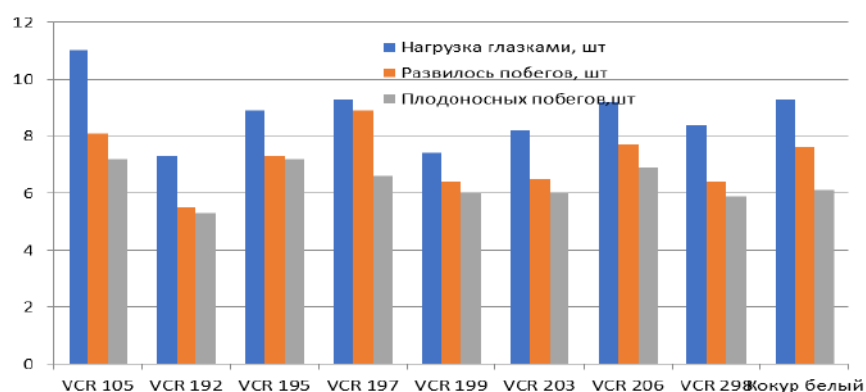


Рисунок 9 - Нагрузка кустов глазками, число развившихся побегов и число плодоносных побегов у разных клонов сорта Кокур белый (белый (АФ Солнечная долина, Судак, р. Крым, 2022-23гг))

Таблица 3 – Показатели плодородности изучаемых клонов сорта Кокур белый (АФ Солнечная долина, Судак, р. Крым, 2022-23гг.)

Клон	Плодоносных побегов, шт.			Доля плод. побегов		
	2022	2023	Среднее	2022	2023	Среднее
VCR 105	6,9	7,4	7,2	0,92	0,86	0,89
VCR 192	5,1	5,4	5,3	0,96	0,96	0,96
VCR 195	6,9	7,4	7,2	0,99	0,97	0,98
VCR 197	7,1	6,0	6,6	0,84	0,65	0,75
VCR 199	6,0	6,0	6,0	0,97	0,91	0,94
VCR 203	5,9	6,0	6,0	0,94	0,91	0,93
VCR 206	6,9	6,8	6,9	0,93	0,85	0,89
VCR 298	5,8	6,0	5,9	0,95	0,91	0,93
Кокур белый	5,9	6,3	6,1	0,81	0,81	0,81
НСР05	0,8	0,7				

Среднее количество соцветий на кусте было максимальным у клона VCR 203. Коэффициенты плодородия и плодородности зависят в большей степени от генетических особенностей сорта или клона. Согласно двухлетним нашим исследованиям максимальный уровень коэффициента плодородия показали клоны VCR 203 (1,37) и VCR 195 (1,14). Все изучаемые клоны по показателю «коэффициент

плодородия» превосходят исходный сорт Кокур белый (Рисунок 10).

По числу соцветий на один плодоносный побег (K2) выделились клоны VCR 203 (1,49) и VCR 197 (1,29). В целом, все изучаемые новые клоны имели достаточно высокий уровень коэффициента плодородности.

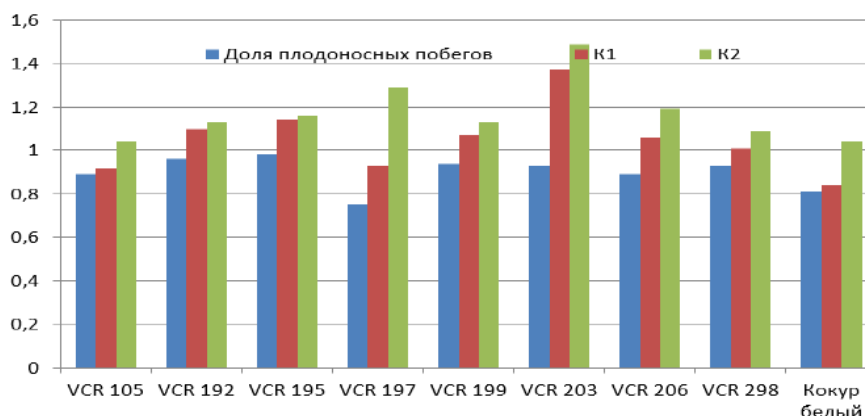


Рисунок 10 - Показатели плодородности различных клонов сорта Кокур белый (АФ Солнечная долина, Судак, р. Крым, 2022-23гг)

Следует отметить, что в показателях механического анализа грозди и ее массы между изучаемыми клонами были установлены более

значительные различия (Рисунок 11). Самые крупные ягоды были установлены у клонов: VCR 195, VCR 199, VCR 192.

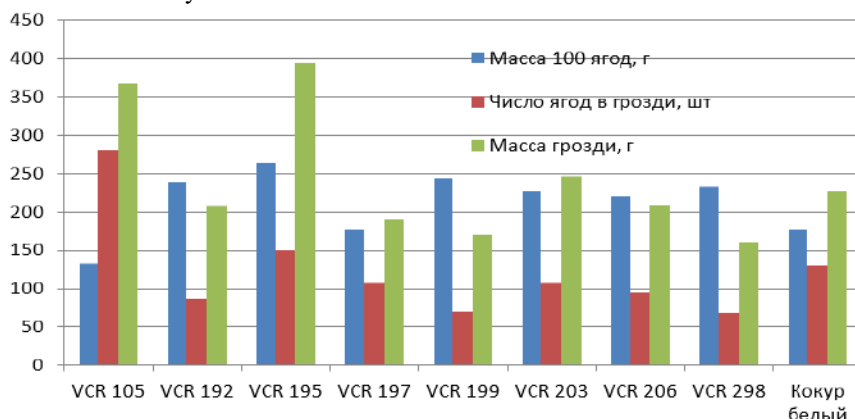


Рисунок 11 - Масса 100 ягод, число ягод в грозди и масса грозди у изучаемых клонов сорта Кокур белый (АФ Солнечная долина, Судак, р. Крым, 2022-23гг)

А самые мелкие ягоды отмечены у клона VCR 105. По числу ягод в грозди были отмечены другие закономерности. Самое большое количество ягод было отмечено у клона с самыми мелкими ягодами – VCR

105. Масса грозди зависит от количества ягод в грозди и массы ягод. Согласно нашим результатам, представленным на рисунке 11, самые крупные грозди сформировали такие клоны, как VCR 195 и VCR105.

Таблица 4 - Величина урожая изучаемых клонов сорта Кокур белый (АФ Солнечная долина, Судак, р. Крым, 2022-23гг)

Важнейшим критерием оценки сортов и клонов является величина урожая. Молодые кусты изучаемых клонов, в среднем за два года плодоношения, показали

высокий уровень продуктивности (Таблица 4). Самым продуктивным клоном оказался VCR 195, а самым малопродуктивным – VCR 298.

Таблица 5 - Сахаристость и кислотность сока ягод изучаемых клонов сорта Кокур белый (АФ Солнечная долина, Судак, р. Крым, 2022-23гг)

№ п/п	Клон	Сахаристость, %			Кислотность, г/л		
		2022	2023	Средн.	2022	2023	Средн.
1	VCR 105	22,6	22,5	22,6	6,9	7,0	7,0
2	VCR 192	23,3	23,1	23,2	6,5	6,6	6,6
3	VCR 195	23,7	23,5	23,6	6,4	6,6	6,5
4	VCR 197	23,8	23,4	23,6	6,5	6,6	6,6
5	VCR 199	22,7	22,4	22,6	6,6	6,9	6,8
6	VCR 203	23,0	22,8	22,9	6,4	6,5	6,5
7	VCR 206	23,5	23,1	23,3	6,3	6,2	6,3
8	VCR 298	23,6	23,6	23,6	6,0	6,2	6,1
9	Кокур белый	23,1	22,9	23,0	6,4	6,5	6,5
	НСР05	0,3	0,3		0,4	0,3	

Нами были проведены учеты сахаристости и кислотности изучаемых клонов (Таблица 5). В целом, за два года исследований уровень содержания сахаров в соке ягод составил свыше 22,6%. Относительно более высокий уровень сахаронакопления показали клоны VCR 195, VCR 197 и VCR и 298. Содержание органических кислот в целом соответствует всем требованиям для производства белых столовых вин.

Выводы

Как показали наши исследования, все изучаемые клоны сорта Кокур белый относятся к группе сортов средне-позднего срока созревания. По результатам агробиологических учетов максимальное

количество плодоносных побегов установлено на клонах VCR 105 и VCR 195, последний также характеризовался самым высоким уровнем процента плодоносных побегов.

Самые крупные грозди сформировали такие клоны, как VCR 195 и VCR105, по величине ягод выделились клоны VCR 195, VCR 199, VCR 192. По величине урожая лучшие сорта превосходили урожай исходного сорта Кокур белый в 2 и 2 с лишним раза. В целом, по комплексу показателей выделились клоны: VCR 195, VCR 105, VCR 203, которые рекомендуются для дальнейшего изучения и внедрения.

Список литературы

1. Аджиев, А.М., Мусаев, И.А., Караев, М.К., Казиев, М.Р.А. Аборигенные сорта винограда Дагестана как генофонд для селекции новых сортов // Мобилизация и сохранение генетических ресурсов винограда, совершенствование методов селекционного процесса: материалы международной научно-практической конференции. – С. 10-13
2. Ганич, В.А., Наумова, Л.Г. Кумшацкий белый – перспективный аборигенный донской сорт винограда // Вестник КрасГАУ. – 2021;12(177):11-16.
3. Захарьин, В.А. Автохтоны Крыма. – Симферополь, ИТ «АРИАЛ», 2019. – 235 стр.;
4. Иванченко, В.И.1, Иванова, М.И.2, Райков, А.В.1, Замета, О.Г.1, Потанин, Д.В. Влияние качественных показателей подвойных и привойных лоз на совместимость сорто-подвойных комбинаций винограда «Магарач». Виноградарство и виноделие. – 2023;25(2):137-144);
5. Е.Т. Ильницкая, И.И., Супрун, Л.Г., Наумова, С.В., Токмаков, В.А. Ганич. Характеристика некоторых аборигенных дагестанских сортов винограда методом SSR-анализа и по основным ампелографическим признакам листьев. Вавиловский журнал генетики и селекции. – 2017;21(6):617-622
6. Лазаревский, М.А. Изучение сортов винограда. – Ростов-н/Д.: Изд-во Ростовского ун-та, 1963:1-152.
7. Наумова, Л. Г., Ганич, В.А. Изучение донского аборигенного сорта винограда Мушкетный на коллекции в Нижнем Придонуе. – Магарач. Виноградарство и виноделие. – 2023;25(3):253-258);
8. Полулях, А.А., Волынкин, В.А., Лиховской, В.В. Продуктивность местных сортов винограда Крыма // Магарач. Виноградарство и виноделие. – 2022;24(3):227-234.
9. Полулях, А.А., Волынкин, В. А., Лиховской, В.В. Устойчивость местных сортов Винограда Крыма к *Plasmopara viticola*. Магарач. Виноградарство и виноделие. – 2021·23· (2) 115-119.;
10. Полулях, А.А., Волынкин, В.А. Уточнение классификации местных сортов винограда Крыма «Магарач». Виноградарство и виноделие. – 2023;25(2):122-126
11. Простосердов, Н.Н. Изучение сортов винограда для определения его использования (увология). – М.: Пищепромиздат, 1963:1-80.
12. Трошин, Л.П., Кравченко, Р.В., Горлов, С.М., Куфанова, Р.Н. Совершенствование сортимента винограда технического направления для условий Анапо-Таманской зоны, ж. «Магарач». Виноградарство и виноделие. – 2023;25(2):132-136
13. https://expertsouth.ru/company_news/rskhb-rossiyskie-avtokhtony-kak-proryvnoy-trend-v-rossiyskom-vinodelii/

References

1. Adzhiev, A.M., Musaev, I.A., Karaev, M.K., Kaziev, M.R.A. Native grape varieties of Dagestan as a gene pool selection of new varieties // Mobilization and preservation of genetic resources of grapes, improvement of methods of the selection process: materials of the international scientific and practical conference. – pp. 10-13
2. Ganich, V.A., Naumova, L.G. Kumshatsky white is a promising indigenous Don grape variety // Bulletin of KrasGAU. – 2021;12(177):11-16.
3. Zakharyin, V.A. Autochthons of Crimea. – Simferopol, IT "ARIAL", 2019. – 235 pages;
4. Ivanchenko, V.I.1, Ivanova, M.I.2, Raikov, A.V.1, Zameta, O.G.1, Potanin, D.V. The influence of quality indicators of rootstock and scion vines on the compatibility of variety-rootstock combinations of Magarach grapes. Viticulture and winemaking. – 2023;25(2):137-144);
5. E.T. Ilnitskaya, I.I., Suprun, L.G., Naumova, S.V., Tokmakov, V.A. Ganich. Characteristics of some native Dagestan grape varieties by SSR analysis and the main ampelographic characteristics of leaves. Vavilov Journal of Genetics and Selection. – 2017;21(6):617-622
6. Lazarevsky, M.A. Study of grape varieties. – Rostov-n/D.: Rostov University Publishing House, 1963: 1-152.
7. Naumova, L.G., Ganich, V.A. Study of the Don indigenous grape variety Musketny in a collection in the Lower Don region. - Magarach. Viticulture and winemaking. – 2023;25(3):253-258);
8. Polulyakh, A.A., Volynkin, V.A., Likhovskoy, V.V. Productivity of local grape varieties of Crimea // Magarach. Viticulture and winemaking. – 2022;24(3):227-234.
9. Polulyakh, A.A., Volynkin, V.A., Likhovskoy, V.V. Resistance of local Crimean grape varieties to *Plasmopara viticola*. Magarach. Viticulture and winemaking. – 2021·23· (2) 115-119.;
10. Polulyakh, A.A., Volynkin, V.A. Clarification of the classification of local grape varieties of Crimea "Magarach". Viticulture and winemaking. – 2023;25(2):122-126
11. Prostoserdov, N.N. The study of grape varieties to determine their use (uvology). – M.: Pishchepromizdat, 1963: 1-80.
12. Troshin, L.P., Kravchenko, R.V., Gorlov, S.M., Kufanova, R.N. Improving the assortment of technical grapes for the conditions of the Anapo-Taman zone, railway. "Magarach". Viticulture and winemaking. – 2023;25(2):132-136
13. https://expertsouth.ru/company_news/rskhb-rossiyskie-avtokhtony-kak-proryvnoy-trend-v-rossiyskom-vinodelii/

10.52671/20790996_2023_4_95
УДК 633.34:631.559

ВЛИЯНИЕ ДОЗ РЕГУЛЯТОРА РОСТА X-САЙТ НА УРОЖАЙНОСТЬ СОРТОВ СОИ

САЛИХОВ Р.И., соискатель
КУРАМАГОМЕДОВ А.У., канд. с.-х. наук, доцент
ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, г. Махачкала

THE EFFECT OF X-SITE GROWTH REGULATOR DOSES ON THE YIELD OF SOYBEAN VARIETIES

SALIKHOV R. I., Applicant
KURAMAGOMEDOV A. U., Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor
FSBEI HE Dagestan GAU, Machachkala

Аннотация. Соя занимает одно из центральных мест в мировом производстве продукции растениеводства. Широкому распространению этой культуры способствовали высокие потребительские качества, способность повышать почвенное плодородие и хорошая приспособляемость к условиям произрастания. В то же время следует отметить, что в Республике Дагестан, согласно данным Российской Федеральной службы государственной статистики (РОССТАТ), площадь посева данной культуры в 2022 году составила всего 0,2 тыс. га, при средней урожайности- 19,0 ц/га. Поэтому с целью совершенствования элементов технологии возделывания сортов сои в условиях Предгорного Дагестана были проведены полевые исследования в период с 2022 по 2023 гг. Установлено, что наибольшую урожайность в среднем 3,34 т/га сформировал сорт Славия. Показатель по сорту Вилана был ниже на 8,1%. На посевах сорта Вилана средняя урожайность зерна составила 3,09 т/га. Это по сравнению с данными сортов Альба, Чара и Олимпия выше соответственно на 7,7; 15,7 и 23,6%. Минимальные и примерно одинаковые урожайные данные (2,67 и 2,50 т/га) были достигнуты на посевах сортов Чара и Олимпия. В проведённых исследованиях выявлено, что на вариантах с дозами регулятора роста X-Сайт продуктивность сортов была значительной. Так, если на контрольном варианте средняя урожайность составила 2,54 т/га, то на варианте с дозой вышеприведённого регулятора 0,5 л/га она отмечена на уровне 2,79 т/га, превышение составило 9,8%. Наибольшая эффективность данного регулятора была достигнута при обработке дозой 0,75 л/га, где урожайность составила 3,25 т/га. Это выше данных первого варианта (контроль)- на 27,9%, выше делянок второго варианта (0,5 л/га) – на 16,5%. В случае применения дозы 1,0 л/га, средняя урожайность отмечена на уровне 3,01 т/га.

Ключевые слова: Дагестан, Приморско-Каспийская подпровинция, соя, сорта, регулятор роста X-Сайт, дозы, урожайность.

Abstract. Soybeans occupy one of the central places in the global production of crop production. High consumer qualities, the ability to increase soil fertility and good adaptability to growing conditions contributed to the wide spread of this crop. At the same time, it should be noted that in the Republic of Dagestan, according to the data of the Russian Federal State Statistics Service (ROSSTAT), the area of sowing of this crop in 2022 was only 0.2 thousand hectares, with an average yield of 19.0 kg/ha. Therefore, in order to improve the elements of technology for cultivating soybean varieties in the conditions of Foothill Dagestan, field studies were conducted in the period from 2022 to 2023. It was found that the Slavia variety formed the highest yield on average of 3.34 t/ha. The indicator for the Vilana variety was 8.1% lower. On crops of the Vilana variety, the average grain yield was 3.09 t/ha. This is higher by 7.7%, 15.7% and 23.6%, respectively, compared with the data of the Alba, Chara and Olympia varieties. The minimum and approximately the same yield data (2.67 and 2.50 t/ha) were achieved on crops of Chara and Olympia varieties. In the conducted studies, it was revealed that in variants with doses of the X-Site growth regulator, the productivity of the varieties was significant. So, if in the control variant the average yield was 2.54 t/ha, then in the variant with a dose of the above regulator of 0.5 l/ha it was noted at 2.79 t/ha, the excess was 9.8%. The highest efficiency of this regulator was achieved when treated with a dose of 0.75 l/ha, where the yield was 3.25 t/ha. This is above the data of the first option (control) - by 27.9%, above the plots of the second option (0.5 l/ha) – by 16.5%. In the case of a dose of 1.0 l/ha, the average yield was noted at 3.01 t/ha.

Keywords: Dagestan, Primorsko-Caspian subprovincia, soybeans, varieties, growth regulator X-Site, doses, yield.

Введение. Согласно данным Вакуленко В.В., Шаповал О.А. [1], продуктивность сельскохозяйственных культур дифференцируется в значительных пределах в зависимости от погодных условий и плодородия почвы. Кроме того, по их данным очень сложным является корректировка погодных условий, даже при компенсации недостатка питательных элементов путём внесения минеральных

удобрений. Очень важную роль в данной ситуации играют регуляторы роста [3,4-6,12]. Аналогичного мнения придерживается также учёный Ставропольского аграрного университета [2,7-11].

Методика исследований

В Дагестане площади выращивания и урожайность сои незначительные. Так, по данным Российской Федеральной службы государственной

статистики (РОССТАТ) в 2022 году данную культуру возделывали на площади 0,2 тыс. га, а урожайность составила 19,0 ц/га. К основным причинам вышеизложенного можно отнести отсутствие перспективных высокоурожайных сортов сои и недостаточная разработанность элементов технологии возделывания. С учётом этого, нами для решения этой проблемы на каштановых почвах Приморско-Каспийской подпровинции Республики Дагестан в 2022-2023 гг. были проведены полевые исследования.

Цель исследований - выявление эффективности выращивания сортов сои при разных дозах регулятора роста X-Сайт.

Результаты исследований и их обобщение

Анализ двухлетних исследований выявил, что на урожайность зерна сои оказали влияние погодные условия, сортовые различия, а также дозы регулятора роста. Достаточно высокую урожайность сорта сои обеспечили в вегетационном периоде 2023 года (таблица 1).

Таблица 1 – Урожайность сортов сои в зависимости от применяемых агроприёмов, т/га

Сорт	Регулятор роста	Год		Средняя
		2022	2023	
Вилана – контроль	Контроль – без обработки растений	2,65	2,78	2,71
	X-Сайт – 2-х кратное опрыскивание растений (0,5 л/га)	2,90	3,08	2,99
	X-Сайт – 2-х кратное опрыскивание растений (0,75 л/га)	3,36	3,54	3,45
	X-Сайт – 2-х кратное опрыскивание растений (1,0 л/га)	3,14	3,30	3,22
Славия	Контроль – без обработки растений	2,87	3,00	2,93
	X-Сайт – 2-х кратное опрыскивание растений (0,5 л/га)	3,21	3,34	3,27
	X-Сайт – 2-х кратное опрыскивание растений (0,75 л/га)	3,62	3,78	3,70
	X-Сайт – 2-х кратное опрыскивание растений (1,0 л/га)	3,41	3,55	3,48
Альба	Контроль – без обработки растений	2,46	2,60	2,53
	X-Сайт – 2-х кратное опрыскивание растений (0,5 л/га)	2,68	2,80	2,74
	X-Сайт – 2-х кратное опрыскивание растений (0,75 л/га)	3,14	3,31	3,22
	X-Сайт – 2-х кратное опрыскивание растений (1,0 л/га)	2,88	3,09	2,98
Чара	Контроль – без обработки растений	2,28	2,40	2,34
	X-Сайт – 2-х кратное опрыскивание растений (0,5 л/га)	2,50	2,62	2,56
	X-Сайт – 2-х кратное опрыскивание растений (0,75 л/га)	2,95	3,11	3,03
	X-Сайт – 2-х кратное опрыскивание растений (1,0 л/га)	2,69	2,84	2,76
Олимпия	Контроль – без обработки растений	2,12	2,26	2,19
	X-Сайт – 2-х кратное опрыскивание растений (0,5 л/га)	2,32	2,45	2,38
	X-Сайт – 2-х кратное опрыскивание растений (0,75 л/га)	2,71	2,95	2,83
	X-Сайт – 2-х кратное опрыскивание растений (1,0 л/га)	2,54	2,64	2,59
НСР ₀₅		0,12	0,14	

При анализе по этому показателю сортов сои можно отметить следующее. Максимальную урожайность в среднем по вариантам опыта (3,34 т/га) сформировал скороспелый сорт Славия. Превышение с контролем (сорт Вилана) зафиксировано на уровне 8,1%. Урожайность сорта Вилана составила 3,09 т/га, разница с данными сортов Альба, Чара и Олимпия составила 7,7; 15,7 и 23,6%. Минимальные и примерно

одинаковые урожайные данные (2,67 и 2,50 т/га) были достигнуты на посевах сортов Чара и Олимпия.

В исследованиях выявлено, что применяемые дозы регулятора роста X-Сайт способствовали повышению урожайных данных. На варианте без обработки урожайность в среднем по сортам составила 2,54 т/га. При обработке регулятором дозой 0,5 л/га она составила 2,79 т/га, что на 9,8% больше предыдущего

варианта. При увеличении дозы регулятора до 0,75 л/га урожайность зерна была максимальной и составила 3,25 т/га. Разница с данными контрольного варианта составила 27,9%, а по сравнению со вторым вариантом (0,5 л/га) – 16,5%. На второй позиции по урожайности (3,01 т/га) расположились данные 4-го варианта, что больше контроля на 18,5%, показателя второго варианта – на 7,9%.

Заключение

Таким образом, резюмируя вышеизложенное, можно отметить, что наиболее целесообразным является выращивание сортов Славия и Вилана, на фоне двухкратного опрыскивания регулятором роста X-Сайт, дозой 0,75 л/га в условиях Приморско-Каспийской подпровинции Дагестана.

Список литературы

1. Вакуленко, В. В. Новые регуляторы роста в сельскохозяйственном производстве / В. В. Вакуленко, О. А. Шаповал // *Агро XXI*. – 2001. – № 2. – С. 2-4.
2. Есаулко, А. Н. Урожайность и качество зерна сои, выращиваемой в почвенно-климатических условиях Ставропольской возвышенности / А. Н. Есаулко, О. Г. Шабалдас, К. И. Пимонов // *Вестник АПК Ставрополя*. – 2021. – № 4 (44). – С. 27-31.
3. Кефели, В. И. Химические регуляторы роста растений / В. И. Кефели, Л. Д. Прусакова. – М.: Знание, сер. Биология, 1985. – № 7. – 63 с.
4. Петриченко, В.Н. Снижение содержания тяжелых металлов в овощной продукции путем некорневых обработок регуляторами роста растений / В. Н. Петриченко, С. В. Логинов, О. С. Туркина // *Агроэкология*. – 2015. – № 4. – С. 23-31.
5. Петриченко, В.Н. Кремнийсодержащие препараты на атрановой основе: практика и перспективы применения в растениеводстве России / В. Н. Петриченко, С. В. Логинов, О. С. Туркина // *Бутлеровские сообщения*. – 2015. – № 9. – С. 49-65.
6. Петриченко, В.Н. Применение регуляторов роста растений нового поколения на овощных культурах / В. Н. Петриченко, С. В. Логинов // *Агробиохимический вестник*. – 2010. – № 2. – С. 24-26.
7. Шабалдас, О.Г. Сорты сои и влияние удобрений на их продуктивность / О. Г. Шабалдас, Ю. А. Панков, И. А. Жигальцова // *Аграрная наука*. – 2008. – № 5. – С. 15-18.
8. Шабалдас, О.Г. Реакция сортов сои различных групп спелости на абиотические факторы в условиях восточной зоны Краснодарского края / О. Г. Шабалдас, К.И. Пимонов, Н. И. Зайцев и др. // *Аграрный научный журнал*. – 2021. – №10. – С. 67-72.
9. Шабалдас, О.Г. Агробиохимическая и экономическая оценка применения минеральных удобрений и Ризоторфина на сортах сои различных групп спелости в условиях орошения / О. Г. Шабалдас, К. И. Пимонов, А. Н. Есаулко, В. В. Бородычёв, С. С. Войцеховская // *Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование*. – 2021. – № 2 (62). – С. 209-222.
10. Шабалдас, О. Г. Особенности возделывания сои в зависимости от видового разнообразия сорной растительности на орошении в условиях степной зоны Центрального Предкавказья / О. Г. Шабалдас, К. И. Пимонов, А. Н. Есаулко, О. И. Власова, Л. В. Трубачева // *Земледелие*. – 2021. – № 3. – С. 45-48.
11. Шабалдас, О. Г. Влияние метеорологических факторов на урожайность и качество зерна сортов сои, относящихся к различным группам спелости в условиях Ставропольской возвышенности / О. Г. Шабалдас, К. И. Пимонов, А. Н. Есаулко, О. П. Григорьева // *Аграрный научный журнал*. – 2022. – № 3. – С. 51-54.
12. Яхин, О.И. Биостимуляторы в агротехнологиях: проблемы, решения, перспективы / О. И. Яхин, А. А. Лубянов, И. А. Яхин // *Агробиохимический вестник*. – 2016. – № 1. – С. 15-21.

References

1. *Vakulenko, V. V. New growth regulators in agricultural production/ V. V. Vakulenko, O. A. Shapoval // Agro XXI. - 2001. - No. 2. - pp. 2-4.*
2. *Esaulko, A. N. Yield and quality of soybean grain grown in soil and climatic conditions of the Stavropol upland / A. N. Yesaulko, O. G. Shabalidas, K. I. Pimonov// Bulletin of the Agroindustrial complex of Stavropol. - 2021. - № 4 (44). - Pp. 27-31.*
3. *Kefeli, V. I. Chemical regulators of plant growth/ V. I. Kefeli, L. D. Prusakova. – M.: Znanie, ser. Biology, 1985. - No. 7. – 63 p.*
4. *Petrichenko, V.N. Reducing the content of heavy metals in vegetable products by non-root treatments with plant growth regulators/V. N. Petrichenko, S. V. Loginov, O. S. Turkina // Agroecology. - 2015. - No. 4. – pp. 23-31.*
5. *Petrichenko, V.N. Silicon-containing preparations on an atran basis: practice and prospects of application in crop production in Russia/V. N. Petrichenko, S. V. Loginov, O. S. Turkina // Butlerov messages.- 2015.- No. 9. – pp. 49-65.*
6. *Petrichenko, V.N. Application of new generation plant growth regulators on vegetable crops/ V. N. Petrichenko, S. V. Loginov // Agrochemical Bulletin. - 2010. - No. 2. – pp. 24-26.*
7. *Shabalidas, O.G. Soybean varieties and the effect of fertilizers on their productivity/ O. G. Shabalidas, Yu. A. Pankov, I. A. Zhigaltsova// Agrarian Science.- 2008. - No. 5. – pp. 15-18.*
8. *Shabalidas, O.G. Reaction of soybean varieties of different maturity groups to abiotic factors in the conditions of the eastern zone of the Krasnodar Territory/ O. G. Shabalidas, K.I. Pimonov, N. I. Zaitsev, etc.// Agrarian Scientific*

Journal.-2021.- No.10. - Pp. 67-72.

9. Shabalda, O.G. Agrochemical and economic assessment of the use of mineral fertilizers and Rhizotorphin on soybean varieties of various ripeness groups under irrigation conditions/ O. G. Shabalda, K. I. Pimonov, A. N. Esaulko, V. V. Borodychev, S. S. Voitsekhovskaya//Proceedings of the Nizhnevolsky agrouniversitetskiy complex: Science and higher professional education.- 2021. - № 2 (62). - Pp. 209-222.

10. Shabalda, O. G. Features of soybean cultivation depending on the species diversity of weed vegetation under irrigation in the conditions of the steppe zone of the Central Caucasus / O. G. Shabalda, K. I. Pimonov, A. N. Esaulko, O. I. Vlasova, L. V. Trubacheva// Agriculture. - 2021.- No. 3. - pp. 45-48.

11. Shabalda, O. G. The influence of meteorological factors on the yield and grain quality of soybean varieties belonging to different groups of ripeness in the conditions of the Stavropol upland/ O. G. Shabalda, K. I. Pimonov, A. N. Esaulko, O. P. Grigorieva//Agrarian Scientific Journal. - 2022. - No. 3.- pp. 51-54.

12. Yakhin, O.I. Biostimulators in agrotechnologies: problems, solutions, prospects/ O. I. Yakhin, A. A. Lubyayev, I. A. Yakhin // Agrochemical Bulletin. – 2016. - No. 1. – pp. 15-21.

10.52671/20790996_2023_4_98

УДК 633.18.03:631.81

УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА НОВЫХ СОРТОВ РИСА В УСЛОВИЯХ ТЕРСКО-СУЛАКСКОЙ ПОДПРОВИНЦИИ РЕСПУБЛИКИ ДАГЕСТАН

СУЛЕЙМАНОВ Д.Ю., канд. с.-х. наук, ведущий научный сотрудник
МАГОМЕДОВА Д.С., д-р с.-х. наук, главный научный сотрудник, профессор РАН
АЛИЕВ М-Б.Ш., аспирант
ГАСАНОВА Э.Р., лаборант-исследователь
ФГБНУ «ФАНЦРД», г. Махачкала, Россия

YIELD AND GRAIN QUALITY OF NEW RICE VARIETIES IN THE CONDITIONS OF THE TERESK-SULAK SUB-PROVINCE OF THE DAGESTAN REPUBLIC

SULEIMANOV D. Yu., Candidate of Agricultural Sciences, Leading Researcher
MAGOMEDOVA D.S., Doctor of Agricultural Sciences, Chief Researcher, Professor of the Russian Academy of Sciences (RAS)
ALIYEV M-B. Sh., Graduate student
GASANOVA E.R., Research assistant
FSBI "Federal Agrarian Scientific Center of the Republic of Dagestan" (FASC RD), Makhachkala, Russia

Аннотация. В статье представлены данные по изучению влияния норм минеральных удобрений (N105P52K60, N150P78K90) на урожайность и качество зерна новых перспективных сортов риса – Рапан 2, Исток и Престиж. В качестве контроля использовался районированный в Дагестане сорт Регул. Исследования проводились в 2021-2022 гг. ООО «Сириус» Кизлярского района Республики Дагестан. В наших исследованиях максимальный коэффициент кустистости отмечен на варианте с внесением повышенной нормой минеральных удобрений (N150P78K90), у сортов Исток и Престиж – 3,4 и 3,3. Масса 1000 зерен у сорта Престиж составила 34,4 г, а наименьшее значение этого показателя отмечено у сорта Рапан 2 – 28,1 г. Опытами установлено, что при внесении повышенной нормы минеральных удобрений (N150P78K90) наиболее отзывчивыми на высокий агрофон оказались сорта Исток и Престиж, урожайность которых составила 8,75 и 8,67 т/га, что превышало контрольный вариант (сорт Регул) на 2,03 и 1,95 т/га соответственно. Зерно сорта Исток содержало наибольшее количество белка – 9,8 %, при 5,6% у Регула (контроль). По общему выходу крупы, у сорта Престиж самый высокий показатель – 72,3%, самый низкий показатель на контроле (сорт Регул) – 67,1%. По стекловидности сорт Регул (контроль) был, лучшим среди изучаемых сортов – 98,0%. Все сорта по качеству каши оценены на 5 баллов.

Ключевые слова: рис, сорт, минеральные удобрения, почва, качество зерна, выход крупы, урожайность.

Abstract. The article presents data on the study of the effect of mineral fertilizer standards (N105P52K60, N150P78K90) on the yield and grain quality of new promising rice varieties – Rapan 2, Istok and Prestige. The Regulus variety, zoned in Dagestan, was used as a control. The research was conducted in 2021-2022 by Sirius LLC in the Kizlyar district of the Republic of Dagestan. In our studies, the maximum bushiness coefficient was noted in the variant with the introduction of an increased rate of mineral fertilizers (N150P78K90), in the Istok and Prestige varieties – 3.4 and 3.3. The mass of 1000 grains in the Prestige variety was 34.4 g, and the lowest value of this indicator was noted in the Rapan 2 variety – 28.1 g. Experiments have shown that when applying an increased rate of mineral fertilizers (N150P78K90),

the Istok and Prestige varieties turned out to be the most responsive to a high agrophone, with yields of 8.75 and 8.67 t/ha, which exceeded the control variant (variety Regulus) by 2.03 and 1.95 t/ha, respectively. Grain of the Istok variety contained the most.

Keywords: rice, variety, mineral fertilizers, soil, grain quality, grain yield, yield.

Введение

Рис – одна из основных и ценнейших на земном шаре зерновых культур пищевого значения, которой питается более 2 млрд. человек в Азии и сотни миллионов людей на других континентах [8]. Рис – наиболее популярная крупа в рационе российского потребителя. В структуре потребления на рис в России приходится 29% в натуральном выражении. Рисоводство – небольшая, но важная отрасль агропромышленного комплекса Российской Федерации. В России в 2021 году валовой сбор риса составил более 1,0 млн. тонн при урожайности 5,7 т/га. Крупнейшим регионом-производителем риса в России является Краснодарский край, на долю которого приходится около 80% валового производства риса в стране. Второе место занимает Ростовская область – 5,9% от общих сборов по РФ и на третьем месте – Республика Дагестан (5,2%) [5, 10].

Рисоводческая отрасль является неотъемлемой частью зернового агропромышленного комплекса Республики Дагестан. Наилучшие результаты развития отрасли были достигнуты в 1989 г., когда с площади 27,7 тыс. га было собрано 93,0 тыс. тонн риса при средней урожайности 3,35 т/га. Однако, с началом экономических преобразований в стране в республике посевные площади и урожайность этой ценной продовольственной культуры резко упали. Начиная с 2008 года, рисоводческим хозяйствам республики Правительством РД стала оказываться государственная поддержка в субсидировании проведения капитально-восстановительной планировки рисовых чеков, что привело к росту валовых сборов риса. Так, в 2014 г. валовое производство риса составило 54,1 тыс. тонн, при площади посевов 13,4 тыс.га и средней урожайности 4,5 т/га, а в 2023 году посевные площади увеличились до 31,7 тыс. га при планируемом валовом сборе около 150 тыс. тонн [2, 11].

В целях коренного улучшения рисоводства в Республике Дагестан необходимо решить ряд взаимосвязанных задач, а именно: повышение плодородия почвы за счет внесения органических и минеральных удобрений; освоение и внедрение научно-обоснованных специализированных рисовых севооборотов; интегрированная система защиты растений; применение оптимального способа посева и нормы высева интенсивных сортов риса; использование новых высокоурожайных сортов риса и т.д. [5, 6, 7].

Основные условия повышения урожайности – это подбор сортов риса и строгое соблюдение сортовой агротехники. В повышении урожая риса очень велика роль сорта. Только подбором нужных сортов можно повысить его без дополнительных затрат и коренных изменений агротехники. Причиной низких урожаев является то, что при возделывании не учитываются сортовые особенности культуры, физиологическое

состояние растений в те или иные фазы вегетации, их потребность в элементах агротехники.

В последние годы отечественное рисоводство пополнилось новыми потенциально высокоурожайными и высококачественными сортами риса, которые имеют относительно низкую пленчатость (16...17%), высокую стекловидность (82...99%), низкую трещиноватость (6...12%), высокий общий выход крупы (68...70%) и целого ядра (70...90%). Однако не всегда потенциально высокие урожаи сорта, обусловленные генотипом, могут проявиться. На хозяйственно ценные количественные и качественные характеристики риса большое влияние оказывают условия вегетации, уборки, послеуборочная обработка и хранение. Причем все признаки качества взаимосвязаны друг с другом [3, 12].

В связи с этим, цель наших исследований заключалась в изучении влияния норм минеральных удобрений на урожайность и качество зерна новых перспективных сортов риса в условиях Терско-Сулакской подпровинции Республики Дагестан.

Методы исследований. Исследования проводились в 2021-2022 гг. ООО «Сириус» Кизлярского района на опытном участке ФГБНУ «ФАНЦ РД» Республики Дагестан. Климатические условия Кизлярского района носят характер полупустыни, по количеству тепла среднегодовая температура составляет 11° С. Зима характеризуется отсутствием устойчивого снежного покрова. Заморозки прекращаются 11 апреля, а в отдельные годы 25 апреля. Глубина промерзания грунтов колеблется в среднем от 15 до 33 см. Безморозный период длится 204 дня. Среднегодовое количество осадков составляет 307 мм, из которых 159 или 50% выпадает в теплый период с температурой выше 10° С. Выпадение осадков не обеспечивает влагой растения, в связи с чем земледелие полностью орошаемое.

Почва опытного участка аллювиально-луговая, среднесолончаковая тяжелосуглинистая. Содержание легкогидролизующего азота в пахотном горизонте в среднем 25...33 мг/кг почвы, подвижного фосфора – 22...24 мг/кг почвы, т.е. обеспеченность этими элементами низкая. Обеспеченность обменным калием по всему горизонту высокая – 300...400 мг/кг почвы. Почвы средне засолены с поверхности, по профилю засоленность не меняется. Мощность гумусового горизонта равна 0,43 м, при пахотном слое 0,25...0,27 м [4].

Исследования проводились путем постановки полевого опыта и лабораторных анализов в соответствии с требованиями и особенностями методики полевого опыта Б.А. Доспехова (1985) и методики полевого опыта в условиях орошения [1, 9].

Полевой двухфакторный опыт проводился по следующей схеме: фактор А (сорта риса) - Регул (контроль) и три новых сорта риса, селекции ФГБНУ

«ФНЦ риса» – Рапан 2, Исток и Престиж; фактор В (нормы удобрений) - контроль (без удобрений), $N_{105}P_{52}K_{60}$ (рекомендованная норма) и $N_{150}P_{78}K_{90}$ (повышенная норма). Удобрения вносились в два этапа, перед посевом – нитроаммофоска (100 кг в д.в. NPK 16-16-16%), хлористый калий (100 кг в д.в. K 60%) и в фазе 3...4 листьев – карбамид (100 кг в д.в. N 46%).

Результаты исследований. Изученные нами новые сорта риса показали, что обладают более высокой продуктивностью, чем районированный в республике сорт Регул. На неудобренном фоне сорт Рапан 2 оказался более урожайным – 3,83 т/га, чем сорта Исток и Престиж с урожайностью – 3,51 и 3,44 т/га, которые уступали контролю (сорт Регул) с

урожайностью – 3,54 т/га (табл. 1).

При рекомендуемой норме внесения удобрений ($N_{105}P_{52}K_{60}$) наилучшие показатели по урожайности были отмечены у новых сортов риса Исток и Престиж – 7,08 и 7,11 т/га соответственно, что на 18,6 и 18,9% больше контрольного сорта Регул. Промежуточное положение занимал сорт Рапан 2, который на 13,1% выше контрольного варианта и на 6,4 и 6,8% ниже новых сортов Исток и Престиж соответственно. Такая же закономерность прослеживается и при повышенной норме внесения удобрений ($N_{150}P_{78}K_{90}$) и в среднем по всем сортам она составляет – 7,95 т/га, что на 16,5% и 55,0% выше рекомендуемой нормы и контроля, соответственно.

Таблица 1 – Урожайность сортов риса в зависимости от норм минеральных удобрений, т/га (2021-2022 гг.)

Нормы удобрений Фактор В	Сорт факторА												Среднее по удобрению
	Регул (контроль)			Рапан 2			Исток			Престиж			
	2021	2022	Среднее	2021	2022	Среднее	2021	2022	Среднее	2021	2022	Среднее	
Без удобрения (контроль)	3,58	3,49	3,54	3,81	3,84	3,83	3,56	3,45	3,51	3,51	3,36	3,44	3,58
$N_{105}P_{52}K_{60}$	5,97	5,54	5,76	6,73	6,50	6,63	7,22	6,94	7,08	7,24	6,97	7,11	6,64
$N_{150}P_{78}K_{90}$	6,91	6,62	6,72	7,96	7,32	7,64	8,86	8,63	8,75	8,79	8,55	8,67	7,95
Среднее по сорту	5,48	5,21	5,34	6,16	5,88	6,03	6,54	6,34	6,44	6,51	6,29	6,40	

$НСР_{05}$ т/га, фактор А = 0,12

$НСР_{05}$ т/га, фактор В = 0,14

$НСР_{05}$ т/га, по факторам А, В = 0,25

Изучаемые сорта по-разному реагируют на вносимые нормы минеральных удобрений. Так, при внесении повышенной нормы удобрений $N_{150}P_{78}K_{90}$ урожайность сортов Исток и Престиж составила – 8,75 и 8,67 т/га. У сорта Рапан 2 урожайность также была выше контроля (сорт Регул) и составила 7,64 т/га против 6,72 т/га. Полученные данные свидетельствуют о высокой отзывчивости указанных сортов на вносимые нормы минеральных удобрений.

Из изучаемых нами факторов наибольшее влияние на урожайность риса оказали минеральные удобрения – фактор В, наименьшее – сорт, фактор А и это подтверждается корреляционно–регрессионным анализом, где по минеральным удобрениям $r=0,99$, по сортам $r=0,20$.

Изучение структуры урожая позволило определить, что максимальный коэффициент кустиности растений сортов риса был достигнут в варианте с повышенной нормой минеральных удобрений ($N_{150}P_{78}K_{90}$) по сортам Престиж и Исток – 3,31 и 3,38, а в варианте без удобрений он равнялся – 1,92 и 2,05. Сорт Рапан 2 в варианте без удобрений показал лучший результат – 2,53. Лучший показатель

по густоте растений показали сорта Исток и Престиж – 228 шт./м² в варианте с повышенной нормой минеральных удобрений. По массе 1000 зерен лучшие результаты показал сорт Престиж в варианте с $N_{150}P_{78}K_{90}$ – 34,4 г. (табл. 2).

Исследования показали, что в вариантах с внесением повышенной нормы минеральных удобрений ($N_{150}P_{78}K_{90}$) в среднем, качество зерна выше, чем в варианте без удобрений и внесении пониженной нормы минеральных удобрений ($N_{105}P_{52}K_{60}$). Из изучаемых сортов наибольшее содержание белка отмечено у сорта Исток в варианте с внесением повышенной нормы минеральных удобрений ($N_{150}P_{78}K_{90}$) и составило – 9,8%. Стекловидность в наших исследованиях была выше у сорта Регул (контроль), в варианте с внесением повышенной нормы минеральных удобрений и составила – 98,0%. Все сорта по качеству каши получили 5 баллов. Выход крупы у сорта Престиж составил – 72,3%, в варианте с внесением повышенной нормы минеральных удобрений ($N_{150}P_{78}K_{90}$), а также самая высокая пленчатость – 18,6% (табл. 3).

Таблица 2 – Структура урожая новых сортов риса в зависимости от норм минеральных удобрений (2021-2022 гг.)

Сорта факторА	Дозы удобрений факторВ	Количество растений, шт./м ²	Кол-во продуктивных стеблей, шт./м ²	Коэффициент кустистости	Количество зерен в главной метелке	Масса зерна с 1 метелки, г	Масса 1000 зерен, г
Регул (контроль)	Без удобрения (контроль)	194	466	2,40	96,5	2,81	29,1
	N ₁₀₅ P ₅₂ K ₆₀	199	516	2,59	100,3	3,11	31,0
	N ₁₅₀ P ₇₈ K ₉₀	207	530	2,56	108,0	3,46	32,1
Рапан 2	Без удобрения	209	529	2,53	137,4	3,86	28,1
	N ₁₀₅ P ₅₂ K ₆₀	215	562	2,61	144,9	4,14	28,6
	N ₁₅₀ P ₇₈ K ₉₀	213	599	2,81	148,3	4,34	29,3
Исток	Без удобрения	223	428	1,92	125,0	3,62	29,0
	N ₁₀₅ P ₅₂ K ₆₀	226	681	3,01	139,4	4,10	29,4
	N ₁₅₀ P ₇₈ K ₉₀	228	770	3,38	145,3	4,33	29,8
Престиж	Без удобрения	221	453	2,05	94,9	2,97	31,3
	N ₁₀₅ P ₅₂ K ₆₀	224	667	2,98	116,3	3,90	33,5
	N ₁₅₀ P ₇₈ K ₉₀	228	754	3,31	120,9	4,16	34,4

Таблица 3 – Влияние норм минеральных удобрений на качество зерна новых сортов риса (2021-2022 гг.)

Сорт факторА	Дозы удобрения факторВ	Пленчатость, %	Стекловидность, %	Общий выход крупы, %	Содержание целого ядра в крупе, %	Содержание белка, %	Качество каши, балл	
							Цвет	Вкус
Регул (контроль)	Без удобрения (контроль)	17,4	97,1	67,1	87,6	5,6	5,0	5
	N ₁₀₅ P ₅₂ K ₆₀	17,3	97,6	67,5	88,1	7,3	5,0	5
	N ₁₅₀ P ₇₈ K ₉₀	17,7	98,0	68,2	89,9	6,7	5,0	5
Рапан 2	Без удобрения	17,8	93,4	68,5	90,2	6,8	4,5	5
	N ₁₀₅ P ₅₂ K ₆₀	17,5	95,2	69,7	90,1	7,0	4,5	5
	N ₁₅₀ P ₇₈ K ₉₀	18,0	94,0	70,2	92,3	7,1	4,5	5
Исток	Без удобрения	18,2	92,1	67,9	95,1	9,2	5,0	5
	N ₁₀₅ P ₅₂ K ₆₀	18,4	92,0	68,5	94,6	9,7	5,0	5
	N ₁₅₀ P ₇₈ K ₉₀	18,4	93,8	68,7	96,1	9,8	5,0	5
Престиж	Без удобрения	18,6	81,9	71,2	72,3	6,5	4,5	5
	N ₁₀₅ P ₅₂ K ₆₀	18,5	82,2	70,9	72,6	6,9	4,5	5
	N ₁₅₀ P ₇₈ K ₉₀	18,6	83,4	72,3	73,4	7,2	4,5	5

Выводы

1. С внесением повышенных доз минеральных удобрений урожайность сортов риса увеличивается. По результатам проведенных исследований можно выделить сорта Исток и Престиж, как наиболее отзывчивые на повышенную норму минеральных удобрений (N₁₅₀P₇₈K₉₀), где средняя урожайность по двум годам исследований (2021-2022 гг.) составила 8,75 и 8,67 т/га. У сорта Рапан 2 на низком агрофоне (без удобрения) урожайность составила – 3,83 т/га,

тогда как у сортов Исток, Престиж и Регул показатели урожайности были ниже – 3,51, 3,44 и 3,54 т/га, соответственно.

2. По вкусовым качествам все сорта оценены на 5 баллов. Однако, на варианте с внесением повышенной нормы минеральных удобрений по содержанию белка и целого ядра в крупе отличился сорт Исток – 9,8 и 96,1% соответственно, а по общему выходу крупы сорт Престиж составил 72,3%.

Список литературы

1. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта. - М.: Агропромиздат, 1985. - 351 с.
2. Дубенок, Н.Н. Состояние и перспективы развития мелиорации земель в Российской Федерации // Мелиорация и водное хозяйство. - 2017. - № 2. - С. 27-31.

3. Зеленский, Г. Л. Рис: от растения до диетического продукта / Г. Л. Зеленский, О. В. Зеленская; Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина. – Краснодар: Издательство "ЭДВИ", 2022. – 272 с.
4. Керимханов, С.У. Почвы Дагестана. – Махачкала: Дагиздат, 1976. – 117 с.
5. Курбанов, С.А. Ресурсосберегающая технология возделывания интенсивных сортов риса / С.А. Курбанов, Н. Р. Магомедов, Д.С. Магомедова. – Махачкала: Монография – 2015. – 201с.
6. Ладатко, М. А. Реакция сортов риса на уровень минерального питания и норму высева семян / М. А. Ладатко // *Зерновое хозяйство России*. – 2016. – № 4. – С. 55-57.
7. Магомедов, Н.Р. Отзывчивость риса на минеральное питание и запашку зеленой массы люцерны / Н. Р. Магомедов, Ф.М. Казиметова, Д.Ю. Сулейманов, А. А. Абдуллаев, М.-Б. Ш. Алиев // *Актуальные вопросы совершенствования систем земледелия в современных условиях: материалы Всероссийской научно-практической конференции (с международным участием)*. – 2020. – С. 50-57.
8. Малахов, И. А. Рис – перспективная культура / И. А. Малахов, Е. А. Блишников // *Экономика сельского хозяйства России*. – 2007. – № 10. – С. 37-38
9. Методика полевого опыта в условиях орошения: (Рекомендации) / ВАСХНИЛ, Всерос. отд-ние, Всерос. НИИ орошаемого земледелия; [Подгот. В. Н. Плешаковым]. – Волгоград: Всерос. НИИ орошаемого земледелия, 1983. – 149 с.
10. Система рисоводства Краснодарского края / К. М. Авакян, В. Д. Агарков, Е. В. Алексеенко [и др.]; Департамент сельского хозяйства и перерабатывающей промышленности Краснодарского края Всероссийский научно-исследовательский институт риса. – 2-е издание, переработанное и дополненное. – Краснодар: ООО "Просвещение-Юг", 2011. – 316 с.
11. Magomedova, D. S. Characteristics of soil tillage for rice after alfalfa / D. S. Magomedova, N. R. Magomedov, S. A. Kurbanov // *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Novoivanovskoye, Virtual, 19–20 ноября 2020 года*. – Novoivanovskoye, Virtual, 2021. – P. 012030.
12. Stepanova, S. I. Prospects for research in the field of environmental management and melioration / S. I. Stepanova, D. I. Stepanova // *Moscow Economic Journal*. – 2022. – Vol. 7, No. 9.

References

1. Dospikhov, B.A. *Methodology of field experience*. M.: Agropromizdat, 1985. - 351 p.
2. Dubenok, N.N. *The state and prospects of land reclamation development in the Russian Federation // Melioration and water management*. 2017. No. 2. pp. 27-31.
3. Zelensky, G. L. *Rice: from a plant to a dietary product* / G. L. Zelensky, O. V. Zelenskaya; Ministry of Agriculture of the Russian Federation, Kuban State Agrarian University named after I. T. Trubilin. – Krasnodar: EDVI Publishing House, 2022. – 272 p.
4. Kerimkhanov, S.U. *Soils of Dagestan*. Makhachkala: Dagizdat, 1976. - 117 p.
5. Kurbanov, S.A. *Resource-saving technology of cultivation of intensive rice varieties* / S.A. Kurbanov, N. R. Magomedov, D.S. Magomedova // – Makhachkala: – Monograph – 2015. – 201p.
6. Ladatko, M. A. *Reaction of rice varieties to the level of mineral nutrition and the rate of seed sowing* / M. A. Ladatko // *Grain farming of Russia*. - 2016. – No. 4. – pp. 55-57.
7. Magomedov, N.R. *Responsiveness of rice to mineral nutrition and the plowing of alfalfa green mass* / N. R. Magomedov, F.M. Kazimetova, D.Y. Suleymanov, A. A. Abdullaev, M.-B. Sh. Aliyev // *In the collection: Topical issues of improving farming systems in modern conditions. Materials of the All-Russian scientific and practical conference (with international participation)*. – 2020. – pp. 50-57.
8. Malakhov, I. A. *Rice - perspective culture* / I. A. Malakhov, E. A. Blinnikova // *The economics of agriculture in Russia*. - 2007. – No. 10. – pp. 37-38
9. *Methodology of field experience in irrigation conditions: (Recommendations)* / VASKHNIL, All-ros. otd-nie, Vsros. Research Institute of Irrigated Agriculture; [Prepared by V. N. Pleshakov]. - Volgograd: Vseros. Research Institute of Irrigated Agriculture, 1983. - 149 p.
10. *The rice growing system of the Krasnodar Territory: / K. M. Avakian, V. D. Agarkov, E. V. Alekseenko [et al.]; Department of Agriculture and Processing Industry of the Krasnodar Territory All-Russian Rice Research Institute. – 2nd edition, revised and expanded. – Krasnodar: LLC "Prosveshchenie-Yug", 2011. – 316 p* Stepanova, S. I. *Prospects for research in the field of environmental management and melioration* / S. I. Stepanova, D. I. Stepanova // *Moscow Economic Journal*. – 2022. – Vol. 7, No. 9.
11. Magomedova, D. S. *Characteristics of soil tillage for rice after alfalfa* / D. S. Magomedova, N. R. Magomedov, S. A. Kurbanov // *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Novoivanovskoye, Virtual, 19–20 ноября 2020 года*. – Novoivanovskoye, Virtual, 2021. – P. 012030.
12. Stepanova, S. I. *Prospects for research in the field of environmental management and melioration* / S. I. Stepanova, D. I. Stepanova // *Moscow Economic Journal*. – 2022. – Vol. 7, No. 9.

10.52671/20790996_2023_4_103
УДК 635.21

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ГИБРИДЫ ДЛЯ СОЗДАНИЯ СОРТОВ РАННЕГО КАРТОФЕЛЯ В ДАГЕСТАНЕ

СЕРДЕРОВ В.К., канд. с. х.-наук, ведущий научный сотрудник
СЕРДЕРОВА Д.В., младший научный сотрудник
Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный аграрный научный центр Республики Дагестан», г. Махачкала

PROMISING HYBRIDS TO CREATE VARIETIES OF EARLY POTATOES IN DAGESTAN

*SERDEROV V.K., Candidate of Agricultural Sciences, leading researcher
SERDEROVA D.V., Junior researcher
Federal State Budgetary Scientific Institution "Federal Agrarian Scientific Center of the Republic of Dagestan", Makhachkala*

Аннотация. Развитие отрасли картофелеводства является важным компонентом государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынка сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия. Ведущим направлением обеспечения продовольственной безопасности страны является необходимость развития отечественной селекции и создание перспективных конкурентоспособных сортов, как основа успешного развития сельскохозяйственного производства. Создание высокопродуктивных сортов сельскохозяйственных культур, устойчивых к местным природно-климатическим условиям возделывания и стабильно формирующие стабильные урожаи, способствует обеспечению рентабельности сельскохозяйственного производства. Выбор новых перспективных сортов также является важным аспектом системы мер защиты от наиболее распространенных болезней и вредителей. Создание сортов картофеля, устойчивых к широким диапазонам адаптивной способности к условиям произрастания, является главной задачей всех селекционных программ. Целью работы, выполняемой в горной провинции на высоте более 2000 метров над уровнем мирового океана, является создание, изучение и внедрение в хозяйствах республики новых перспективных сортов картофеля, адаптированных к природно-климатическим условиям зоны возделывания и превосходящих по урожайности и хозяйственно-ценным признакам районированных сортов. Для исследования были использованы гибридные популяции картофеля, переданные из отдела экспериментального генофонда картофеля ВНИИКС ФГБНУ ФИЦ имени А.Г. Лорха, а также гибриды первого клубневого поколения, отобранные и заложённые на хранение в 2021 году для продолжения дальнейших исследований. Проведённые фенологические наблюдения для предварительного определения сроков созревания гибридов показали, что многие из них относятся к ранней группе спелости.

Ключевые слова: картофель, селекция, гибридные популяции, одноклубневки, сроки созревания, горная провинция, урожайность.

Abstract. *The development of the potato industry is an important component of the state program for the development of agriculture and regulation of the market of agricultural products, raw materials and food. The leading direction of ensuring the country's food security is the need for the development of domestic breeding and the creation of promising competitive varieties as the basis for the successful development of agricultural production. The creation of highly productive varieties of agricultural crops that are resistant to local climatic conditions of cultivation and consistently form stable yields, contribute to ensuring the profitability of agricultural production. The selection of new promising varieties is also an important aspect of the system of protection measures against the most common diseases and pests. The creation of potato varieties resistant to a wide range of adaptive capacity to growing conditions is the main task of all with breeding programs. The purpose of the work carried out in the mountainous province at an altitude of more than 2000 meters above the level of the world ocean is to create, study and introduce new promising potato varieties in the farms of the republic adapted to the natural and climatic conditions of the cultivation zone and superior in yield and economically valuable characteristics of the zoned varieties. For the study, hybrid potato populations were used, transferred from the experimental potato gene pool of the VNIKH of the A.G. Lorch Federal State Medical University, as well as hybrids of the first tuberous generation, selected and deposited in 2021 for further research. The phenological observations carried out for the preliminary determination of the maturity dates of hybrids showed that many of them belong to the early maturity group.*

Keywords: *potatoes, breeding, hybrid populations, single-tubers, maturation periods, mountain province, yield.*

Введение. Концепция долгосрочного развития Российской Федерации предусматривает обеспечение потребности населения страны сельскохозяйственной продукцией и

продовольствием российского производства, а также повышение конкурентоспособности продукции аграрного сектора, эффективное импортозамещение и развитие экспортного потенциала. Согласно доктрине продовольственной безопасности страны обеспеченность населения продовольственным картофелем и картофелеперерабатывающей промышленности специальными сортами собственного производства должна быть не менее 95%.

Необходимо отметить, что за последние годы наблюдается постоянный рост удельного веса населения городов и промышленных центров. Поэтому вопрос снабжения населения картофелем, в особенности ранним, приобретает особое значение. Так как клубни зимних запасов картофеля к весне становятся дряблыми, изросшими, с малым содержанием витаминов, они становятся малопитательными и менее вкусными. Содержание витамина С уменьшается в 3 – 3,5 раза и более. Заменить молодой картофель в это время другими овощами затруднительно. Поэтому важно обеспечить население полноценным ранним картофелем в летнее время [1,2,3,4,10,11].

Одним из ведущих направлений в решении задач современного растениеводства принадлежит селекции, созданию и внедрению в производство новых перспективных сортов различного целевого назначения. Сорт является наиболее эффективным и доступным средством повышения урожайности и качества продукции, а также обеспечивающим стабильные урожаи при изменяющихся экологических условиях местности возделывания.

Выбор новых перспективных сортов также является важным аспектом системы мер защиты от наиболее распространенных и опасных болезней и вредителей [12,14].

Процесс селекции картофеля — это процесс создания тех сортов растения, которые могли бы наиболее полно отвечать запросам потребителя.

Необходимо также отметить, что в Дагестане ежегодно картофель возделывается на площади около 20 тысяч гектаров, но при этом нет ни одного сорта местной селекции.

Для организации селекции картофеля в республике имеются хорошие перспективы — природно-климатические условия, связанные с вертикальной зональностью:

- для испытания ранних и сверхранних сортов — равнинная провинция;
- средних и позднеспелых сортов — предгорная провинция;
- среднеранних и средних сортов — горная провинция.

В связи с вышеизложенным, проведение исследований, направленных на повышение эффективности селекции по комплексу важнейших показателей и создание на этой основе конкурентоспособных сортов картофеля различных групп спелости и целевого назначения, имеет важное теоретическое, практическое значение и высокую

актуальность на современном этапе развития картофелеводства Российской Федерации. Однако работа эта длительная, и результатов можно ожидать не раньше, чем через несколько лет.

Создание сортов картофеля, устойчивых к биотическим и абиотическим факторам среды, широким диапазоном адаптивной способности к условиям произрастания в различных климатических зонах остается главной задачей всех селекционных программ [5,6,7,8,12].

В связи с вышеизложенным, проведение исследований, направленных на повышение эффективности селекции по комплексу важнейших показателей и создание на этой основе конкурентоспособных сортов картофеля различных групп спелости и целевого назначения, имеет важное теоретическое, практическое значение и высокую актуальность на современном этапе развития картофелеводства Российской Федерации. Однако работа эта длительная, и результатов можно ожидать не раньше, чем через несколько лет.

Цель исследований: провести испытания гибридных популяций картофеля и выделить наиболее перспективные гибриды для условий Южного Федерального региона России для создания сортов с комплексной устойчивостью к неблагоприятным факторам среды и раннего срока созревания.

Методика исследований. Полевые исследования по изучению гибридов с дальнейшей оценкой по качеству потомства проводились согласно «Методическим указаниям по технологии селекционного процесса картофеля, М. 2006 г» [9,13].

Исследования в 2021-2022 годы были проведены на горном опорном пункте «Федерального аграрного научного центра республики Дагестан» «Курахский», расположенном на высоте 2000-2200 метров над уровнем мирового океана.

Для исследования были использованы гибридные популяции картофеля, переданные из отдела экспериментального генофонда картофеля ВНИИКС ФГБНУ ФИЦ имени А.Г. Лорха, а также гибриды первого клубневого поколения, отобранные и заложены на хранение в 2021 году для продолжения дальнейших исследований.

Почвенный покров представлен горными каштановыми среднесуглинистыми почвами. Содержание гумуса — 3,52 – 4,5%, реакция почвенной среды (кислотность) — 7,8. Питательными веществами почвы хорошо обеспечены: гидролизуемым азотом — 7,8-8,5 мг, обменного калия — 22,5 - 34,0 мг и в средней степени подвижным фосфором — 4,8-5,2 мг на 100 г почвы.

В опытах применялась общепринятая для хозяйств республики Дагестана гребневая технология возделывания картофеля.

Перед посадкой в борозды были внесены органические удобрения (перепревший навоз) из расчета 5,0 кг, минеральные удобрения (нитроаммофоска) — 50 г на 1 м².

До всходов провели двукратное рыхление, а после появления — окучивание.

Территория, где проводятся опыты, относится к засушливой зоне, так как выпадающие осадки во время вегетации (в среднем 40 – 90 мм за месяц) недостаточны для роста и развития картофеля.

Во время вегетации для поддержания в посадках картофеля постоянной влажности на уровне 70 – 75% от ПВ, были проведены, в зависимости от погодных условий года 4 - 6 вегетационных поливов.

Результаты исследований. Посадку гибридных популяций картофеля, переданных из отдела экспериментального генофонда картофеля ВНИИКС ФГБНУ ФИЦ имени А.Г. Лорха, провели на горном полигоне в третьей декаде апреля.

Во время вегетации на опытных делянках были проведены фенологические наблюдения и учеты.

Фенологические наблюдения показали, хотя всходы на всех гибридных популяциях были одновременные, а в дальнейшем развитии они

отличились. На многих гибридах наступление фаз бутонизации и цветения было на 4-9, а высыхание ботвы на 10 -18 дней раньше.

Эти гибриды были отмечены кольшками, чтобы отличить во время уборки.

Уборку одновременно всех гибридов провели во второй декаде сентября.

Убирали каждый ряд с одной клоносемьи отдельно с выкладкой клубней каждого гибрида по гнездам. После проведения оценки по комплексу хозяйственно ценных признаков (форма и размер клубней, глубина глазков, длина столонов, отсутствие болезней) каждую семью собрали в отдельный мешок для определения урожайности.

Результаты уборки и отбора, выделившихся по урожайности гибридных популяций картофеля раннего срока созревания, приведены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1 – Урожайность гибридных популяций раннего срока созревания за 2021 год

№№	Номера гибридных популяций	Масса клубней		Количество клубней	
		гр./куст	т/га	штук/куст	тыс. шт/га
1.	2021.2793/4	940	38,4	14	571,2
2.	2021.2797/3	1113	45,4	13	530,4
3.	2021.2812/9	1080	44,1	12	489,6
4.	2021.2820/9	1310	53,4	14	571,2
5.	2021.2827/7	1250	510,0	12	489,6
6.	2021.2830/8	1070	43,6	12	489,6
7.	2021.2850/7	1000	40,8	11	488,8
8.	2021.2855/7	1280	522,2	12	489,6
9	Жуковский ранний (контроль)	680	27,7	10	408,0
	НСР ₀₅		4,8		

Из всех отобранных в 2021 году гибридных популяций (одноклубнёвок первого клубневого поколения), с ранним сроком созревания оказались 8 штук.

Все отобранные гибриды заложены на хранение для продолжения исследований в 2022 году – в питомнике гибридов второго года (второго клубневого поколения).

Таблица 2 – Урожайность гибридных популяций раннего срока созревания за 2022 год

№№	Номера гибридных популяций	Масса клубней		Количество клубней	
		гр./куст	т/га	штук/куст	тыс. шт/га
1.	2022.2997/4	1050	42,8	11	488,8
2.	2022.3013/8	1150	46,9	13	530,4
3.	2022.3039/7	1070	43,7	14	571,2
4.	2022.3040/4	960	39,2	16	652,8
5.	2022.2827/3	940	38,4	13	530,4
6.	2022.3099/14	1120	45,7	14	571,2
7.	2022.3149/3	970	39,6	14	571,2
8.	2022.3156/4	1200	49,0	14	571,2
9.	2022.3156/6	920	37,5	13	530,4
10.	2022.3157/5	1010	41,2	13	530,4
11.	Жуковский ранний (контроль)	490	20,0	10	408,0
	НСР ₀₅		5,6		

В 2022 году из всех отобранных гибридных популяций с ранним сроком созревания были 11 гибридов первого клубневого поколения.

Все отобранные гибриды также заложены на хранение для продолжения исследований в 2023 году –

в питомнике гибридов второго года (второго клубневого поколения).

Показатели урожайности гибридов второго клубневого поколения раннего срока созревания приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Урожайность гибридов второго клубневого поколения за 2022 год

№№	Номера гибридных популяций	Масса клубней		Количество клубней	
		гр./куст	т/га	штук/куст	тыс. шт/га
1.	2021.2793/4	820	33,5	11	488,8
2.	2022.3013/8	960	39,2	13	530,4
3.	2021.2812/9	1010	41,2	14	571,2
4.	2021.2820/9	1110	45,3	16	571,2
5.	2021.2827/7	1050	42,9	13	530,4
6.	2021.2830/8	870	35,5	14	571,2
7.	2021.2850/7	900	36,7	14	571,2
8.	2021.2855/7	1120	45,7	14	571,2
9.	Жуковский ранний (контроль)	490	20,0	10	408
	НСР ₀₅		5,6		

Как показали исследования, урожайность выделенных гибридов была в 2 – 3 раза выше по сравнению с контрольным сортом Жуковский ранний и составила от 820 до 1120 граммов на 1 куст.

Всего для продолжения испытания перспективных гибридов в питомнике третьего клубневого поколения в 2023 году были отобраны и заложены на хранение 28 штук, 8 из которых с ранним сроком созревания.

Заключение

По результатам исследований можно сделать следующие выводы:

1. Горная провинция Республики Дагестан

характеризуется благоприятными почвенно-климатическими условиями для возделывания картофеля;

2. По результатам проведенных исследований в 2021 г. из 81 отобранных гибридов первого клубневого поколения с ранним сроком созревания оказались 8 штук, а в 2022 году из 79 отобранных гибридных популяций с ранним сроком созревания были 11 гибридов.

3. Все отобранные перспективные гибриды заложены на хранение для продолжения исследований в 2023 году в питомниках второго и третьего клубневого поколения.

Список литературы

1. Анисимов, Б.В. Сорты картофеля, возделываемые в Российской федерации / Б. В. Анисимов, С. М. Мусин, Л. Н. Трофимец. Каталог. – М., 1993. - 112 с.
2. Бексултанов, А.А. Приемы технологии возделывания адаптивных сортов картофеля в условиях предгорной зоны Дагестана / А. А. Бексултанов, Г. С. Магомедова, А. Ш. Гимбатов // Проблемы развития АПК региона. – 2013. - №2. - С. 24-28.
3. Гимбатов, А.Ш. Урожайность и качество различных сортов картофеля в условиях равнинной зоны Дагестана / А. Ш. Гимбатов, М. М. Кудачова, А. М. Омарова // Проблемы развития АПК Региона. - 2019.- №2 (38). - С. 48-52.
4. Даудов, М.Д. Урожайность и хозяйственно-ценные качества новых перспективных сортов картофеля в Дагестане / М. Д. Даудов, В. К. Сердеров // Проблемы развития АПК региона. - 2020.- № 1(41). – С. 45-48.
5. Куликова, В. И. Оценка различных способов оздоровления перспективных сортов и гибридов картофеля / В. И. Куликова, В. П. Ходаева, Н. А. Лапшинов // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. - 2020. - Т.50. - №4. - С. 23-31.
6. Ким, И.В. Особенности формирования продуктивности сортов картофеля в условиях муссонного климата. / И. В. Ким, Д. И. Волков, А. Г. Клыков // Российская сельскохозяйственная наука. – 2021.– № 4. – С. 33-37.
7. Марданшин, И.С. Совершенствование методики отбора при селекции картофеля на устойчивость к колорадскому картофельному жуку / И. С. Марданшин // Картофель и овощи. – 2021. – № 11. – С. 25-28.
8. Методика исследований по культуре картофеля. НИИКХ. – М.: Агропромиздат, 1967. – 114 с.
9. Магомедов, Р. М. Эффективность возделывания сортов раннего картофеля на фоне внесения биогумуса и обработки регуляторами роста в поливных условиях Республики Дагестан. / Р. М. Магомедов, А. А. Магомедова // Проблемы развития АПК Региона. – 2020. – № 3 (43). – С. 92-97.

10. Мусаев, М.Р. Биоресурсный потенциал картофеля в условиях предгорного Дагестана в зависимости от способов и доз внесения органических удобрений / М. Р. Мусаев, А. Р. Исаева // Известия Горского ГАУ – 2014. – Том.5 (часть 1). – С. 226-230.
11. Сердеров, В.К. Организация селекции и семеноводства картофеля в Дагестане / В. К. Сердеров. - Монография. Махачкала: АЛЕФ, 2022. – 157 с.
12. Симаков, Е.А. Методические указания по технологии селекционного процесса картофеля / Е. А. Симаков, Н. П. Склярова, И. М. Яшина. – М.: ООО «Редакция журнала «Достижения науки и техники АПК». – 2006. – 72 с.
13. Полухин, Н. И. Преимущества использования улучшающего отбора при производстве оригинальных семян картофеля / Н. И. Полухин, Г. Х. Мызгина // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2015. – №1. – С. 19-25.

References

1. Anisimov, B.V. Potato varieties cultivated in the Russian Federation / B.V. Anisimov, S.M. Musin, L.N. Trofimets. Catalog. – M., 1993. - 112 p.
2. Beksultanov, A.A. Technology techniques for cultivating adaptive potato varieties in the foothill zone of Dagestan / A. A. Beksultanov, G. S. Magomedova, A. Sh. Gimbatov // Problems of development of the regional agro-industrial complex. – 2013. - No. 2. - pp. 24-28.
3. Gimbatov, A.Sh. Productivity and quality of various potato varieties in the conditions of the flat zone of Dagestan / A. Sh. Gimbatov, M. M. Kudakhova, A. M. Omarova // Problems of development of the agro-industrial complex of the Region. - 2019.- No. 2 (38). - P. 48-52.
4. Daudov, M.D. Productivity and economically valuable qualities of new promising potato varieties in Dagestan / M. D. Daudov, V. K. Serderov // Problems of development of the regional agro-industrial complex. - 2020.- No. 1(41). – pp. 45-48.
5. Kulikova, V. I. Assessment of various methods for improving the health of promising potato varieties and hybrids / V. I. Kulikova, V. P. Khodaeva, N. A. Lapshinov // Siberian Bulletin of Agricultural Science. - 2020. - T.50. - No. 4. - P. 23-31.
6. Kim, I.V. Features of the formation of productivity of potato varieties under monsoon climate conditions. / I. V. Kim, D. I. Volkov, A. G. Klykov // Russian agricultural science. – 2021. – No. 4. – P. 33-37.
7. Mardanshin, I.S. Improving selection methods for breeding potatoes for resistance to the Colorado potato beetle / I. S. Mardanshin // Potatoes and vegetables. – 2021. – No. 11. – P. 25-28.
8. Methods of research on potato culture. НИИХ. – М.: Agropromizdat, 1967. – 114 p.
9. Magomedov, R. M. Efficiency of cultivation of early potato varieties against the background of the introduction of vermicompost and treatment with growth regulators in irrigated conditions of the Republic of Dagestan. / R. M. Magomedov, A. A. Magomedova // Problems of development of the agro-industrial complex of the Region. – 2020. – No. 3 (43). – P. 92-97.
10. Musaev, M.R. Bioresource potential of potatoes in the conditions of foothill Dagestan, depending on the methods and doses of organic fertilizers / M. R. Musaev, A. R. Isaeva // News of Gorsky State Agrarian University - 2014. - Volume 5 (part 1). – pp. 226-230.
11. Serderov, V.K. Organization of selection and seed production of potatoes in Dagestan / V.K. Serderov. - Monograph. Makhachkala: ALEF, 2022. – 157 p.
12. Simakov, E.A. Guidelines for the technology of potato breeding process / E. A. Simakov, N. P. Sklyarova, I. M. Yashina. – М.: LLC “Editorial staff of the journal “Achievements of Science and Technology of the Agro-Industrial Complex”. – 2006. – 72 p.
13. Polukhin, N. I. Advantages of using improving selection in the production of original potato seeds / N. I. Polukhin, G. Kh. Myzgina // Siberian Bulletin of Agricultural Science. – 2015. – No. 1. – pp. 19-25.

10.52671/20790996_2023_4_107

УДК. 634.8.034

ИЗУЧЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ АДАПТАЦИИ IN VIVO РАЗЛИЧНЫХ СОРТОВ РАСТЕНИЙ ВИНОГРАДА, ПОЛУЧЕННЫХ ПУТЕМ МИКРОКЛОНАЛЬНОГО РАЗМНОЖЕНИЯ В УСЛОВИЯХ ТЕПЛИЦЫ

ТАГИРОВ Н. С^{1,2}, канд. биол. наук, доцент, ведущий специалист

КУРКИЕВ К.У.^{1,3,4}, д-р биол. наук, доцент, директор

Дагестанская опытная станция – филиал ВИР, г. Дербент

ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический университет» филиал в г. Дербенте

³ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный университет», г. Махачкала

⁴ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, г. Махачкала

TO STUDY THE POSSIBILITIES OF IN VIVO ADAPTATION OF VARIOUS VARIETIES OF GRAPE PLANTS OBTAINED BY MICROCLONAL PROPAGATION IN A GREENHOUSE**TAGIROV N. S^{1,2}**, *Candidate of biological Sciences, Associate Professor, Leading Specialist***KURKIEV K.U. ^{1,3}**, *Doctor of Biological Sciences, Associate Professor, Director*¹*Dagestan experimental station - VIR branch, Derbent*²*FSBEI HE "Dagestan State Technical University" branch in Derbent*³*Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Dagestan State University", Makhachkala*⁴*FSBEI HE Dagestan GAU, Makhachkala*

Аннотация. В настоящее время перед селекционерами стоят задачи по разработке и созданию посадочного материала, отвечающего высоким требованиям с определенным комплексом хозяйственно-ценных признаков. При пересадке сортов винограда из пробирок *in vitro* в грунт теплиц *in vivo* следует учитывать, что происходит смена стерильных условий на нестерильные и растениям требуется адаптация. При адаптации надо обращать внимание на условия выращивания. Микроклонально размноженные ростки винограда при переводе в нестерильные условия теплицы вначале отсаживали в сосуд-пакеты с перлитом, и только потом уже, через время осуществляли высадку в тепличный грунт. Таким образом, все двенадцать опытных сортов прошли адаптацию к условиям теплицы, при этом высота растений достигала четырех метров, на кустах которых формировались гроздья с ягодами.

Опытные экземпляры сортов винограда имели хорошие адаптационные показатели при размножении методом культуры изолированных тканей и органов в пробирке. Исследования выявили высокий потенциал у опытных экземпляров к размножению вегетативным путем.

Методика выращивания изолированных органов, тканей и клеток растений винограда в стерильных условиях в пробирке используется в генетических и биохимических опытах. Это обусловлено тем, что неблагоприятное воздействие абиотических факторов, болезней и вредителей вызывает потери ресурсов. Поэтому экспланты, выращенные в стерильных условиях в пробирке, проходят адаптационный период, который дает возможность увеличить приживаемость. Образцы с хорошим адаптационным потенциалом увеличивают количественный и качественный посадочный материал, что приводит к росту производительности труда и снижению материальных затрат. На практике селекционеры получают новый материал с возможностью его сохранения и поддержания.

Ключевые слова: *in vivo*, *in vitro*, адаптация, виноград, процессы роста и развития, сосуд-пакеты, субстрат, приживаемость растений.

Abstract. *Currently, breeders are faced with the task of developing and creating a planting material that meets high requirements with a certain set of economically valuable characteristics. When transplanting grape varieties from test tubes in vitro into the soil of greenhouses in vivo, it should be taken into account that there is a change of sterile conditions to non-sterile ones and plants need adaptation. When adapting, it is necessary to pay attention to the growing conditions. Microclonally propagated grape sprouts, when transferred to non-sterile greenhouse conditions, were first deposited in a container - bags with perlite, and only then, after a while, were planted in the greenhouse soil. Thus, all twelve experimental varieties were adapted to the conditions of the greenhouse, while the height of the plants reached four meters, on the bushes of which clusters with berries were formed.*

Experimental specimens of grape varieties had good adaptive indicators when propagated by culture of isolated tissues and organs in a test tube. Researches studies have revealed a high potential in experimental specimens for vegetative reproduction.

The technique of growing isolated organs, tissues and cells of grape plants in sterile conditions in a test tube is used in genetic and biochemical experiments. This is due to the fact that the adverse effects of abiotic factors, diseases and pests cause loss of resources. Therefore, explants grown in sterile conditions in a test tube undergo an adaptation period, which makes it possible to increase survival. Samples with good adaptive potential increase the quantitative and qualitative planting material, which leads to an increase in labor productivity and a reduction in material costs. In practice, breeders receive new material, with the possibility of preserving and maintaining it.

Keywords: *in vivo*, *in vitro*, adaptation, grapes, growth and development processes, vessel-packages, substrate, plant survival.

Введение. В Республике Дагестан виноградарство является одной из ведущих отраслей сельского хозяйства. Виноград входит в тройку плодовых культур сельскохозяйственного производства. Широкая вариативность применения получаемой продукции винограда обуславливает важность его назначения. Из различных сортов

изготавливают изюм и кишмиш (диетического, столового, лечебного назначения), виноградный сок, мармелады, варенья. Причем все эти продукты отличаются высокие питательные свойства. До семидесяти процентов винограда идет на изготовление спиртных напитков: вина, шампанского и коньяка, что

делает эту плодую культуру самой доходной в сельскохозяйственном производстве.

Постоянно ухудшающиеся и изменяющиеся условия внешней среды и абиотических факторов могут спровоцировать утрату генофонда культурных видов растений. Поэтому сохранение генетических ресурсов – весьма актуальная задача [5].

Производственные культуры, размножаемые вегетативным путем, поддерживают в виде полевых коллекций. Это обусловлено тем, что неблагоприятное воздействие абиотических факторов, болезней и вредителей вызывает потери ресурсов. В настоящее время генофонд сохраняется в том числе *in vitro*, что дает дополнительные шансы оздоровления, а также служит созданию дублитной коллекции [4,11].

Методика выращивания изолированных органов, тканей и клеток растений используется в генетических, биохимических опытах, а также при изучении закономерностей взаимосвязи генов, строением и функциями органоидов. На практике селекционеры получают новый материал, с возможностью его сохранения и поддержания [13,12].

При стерильном выращивании *in vitro* из частей растений в питательной среде вводят понятие «культура тканей (органов, клеток) растений». Как осуществляют культивирование растений *in vitro*? Из растений отделяют экспланты (органы, ткани, клетки). Экспланты размещаются в питательную среду. После чего проводят культивацию в стерильных условиях при постоянном контроле влажности, освещения и температуры [6,7,8,9].

Экспланты, выращенные в стерильных условиях в пробирке, при посадке в открытый грунт *in vivo* (в климатическую камеру, оранжерею, теплицу), после экстракции из культуральной пробирки проходят адаптационный период, который дает возможность увеличить приживаемость. Образцы с хорошим адаптационным потенциалом увеличивают количественный и качественный посадочный материал, что приводит к росту производительности труда и снижению материальных затрат [2,3,10].

При посадке пробирочных растений в тепличный грунт требуется особенно тщательно соблюдать условия в течение двух первых недель культивирования. Температура не должна колебаться выше и ниже 22-26 °С. Влажность от 90 до 100%. Освещенность – от 3 до 10000 люкс с продолжительностью 16 часов.

В связи с вышесказанным можно определить задачи, ставящиеся перед селекционерами. Во-первых, получить высококачественный посадочный материал. Во-вторых, создать исходный материал с хозяйственно-ценными признаками [1].

Цель исследований заключалась в изучении возможностей адаптации *in vivo* растений винограда, полученных путем микроклонального размножения в условиях теплицы.

Материал и методы.

Исследования проводились в Дагестанской ОС

– филиала ВИР. Объектом исследований являлись различные сорта винограда. В эксперимент были включены 12 сортов винограда (табл. 1). После пересадки растений винограда в условиях теплицы изучали действия комплекса гуминовых и фульвовых кислот. Водным раствором препарата обрабатывали корни через капельные и туманные системы орошения.

При использовании метода адаптации пробирочных растений в теплице, оборудованной капельной и туманообразующей установкой, высаживали растения винограда в бороздки глубиной 4-6 см и шириной 6-8 см, через 20-30 см.

Для укоренения роста и развития растений винограда, полученных *in vitro*, в нестерильных условиях среды соблюдали в теплице необходимые условия температуры, влажности и освещения.

Результаты исследования и обсуждение.

Усовершенствование способов адаптации растений винограда, размноженных методом *in vitro*, дает возможность увеличить процент приживаемости в условиях *in vivo*, обеспечивает выход и качество посадочного материала, уменьшая тем самым материальные затраты и повышая производительность труда. Наряду с этим уверенность в генотипической однородности клонов, полученных микро размножением, обеспечит быструю передачу лабораторных разработок производству.

Ростки винограда были посажены в теплицу во второй декаде февраля. Ростки винограда находились в сосуд-пакетах с перлитом, общее количество которых составило – 1261, а фактически были посажены – 1198 штук, оставшиеся в количестве 63 штук – были бракованы, то есть были высохшими. (табл. 1).

Этап перевода пробирочных растений *in vitro* в нестерильные условия *in vivo* является весьма ответственным. Для прохождения первого этапа адаптации растений в условиях *in vivo* мы использовали полиэтиленовые сосуд-пакеты (размер пакета h-25 см, d-6 см). Однако для успешного развития растений недостаточно создания микроклимата в сосуд-пакетах, максимально приближенного к условиям пробирки. Важное значение имеет и тип субстрата, используемого для адаптации и развития корней и в целом роста растения. В нашем опыте мы использовали смесь песка, торфа и земли.

Во второй декаде мая виноград опрыскивали препаратами витамакс+ карате. В первой декаде июня проводилась обрезка винограда в теплице, т.е. боковые побеги были удалены и опрыскивали виноград в теплице химическими препаратами фунгицид + карате – шанс (5мл. +10л. воды).

В конце июня выполнялись работы по привязке винограда к проволоке. В начале августа виноград, находящийся в теплице, был обработан химическими препаратами. В период созревания кустов винограда была произведена обрезка не менее трех раз.

Таблица 1-Схема посадки винограда

Ряды	Сорта	Кол-во	Брак	Фактически
1	Молдова	211	5	206
2	Конфетка	230	2	228
3	Каберне- фран	13	5	8
4	Августин	196	9	187
5	Ркацители	124	5	119
6	Кишмиш ВИРа	110	2	108
7	Ирс	64	4	60
8	Дивико	206	17	189
9	Глобус	79	6	73
10	Преображение	11	3	8
11	Кишмиш лучистый	11	4	7
12	Агадаи	6	1	5
Итого		1261	63	1198

Во второй декаде ноября собирали урожай винограда (маленькие грозди) сорта Дивико весом 700 граммов, в среднем одна гроздь винограда Дивико

(таблица 2.) весила 24,16 гр. (сред. величина). Ягодки вышеупомянутого винограда имели круглую форму тёмно-синего цвета.

Таблица 2 - Сорт винограда - Дивико

№ грозди	Гроздь, масса г.	ягода, масса г.
1	29,57	0,71
2	23,70	0,74
3	24,82	0,54
4	15,29	0,71
5	19,04	0,67
6	24,53	0,70
7	34,50	0,79
8	21,85	0,78
Среднее	24,16	0,71

Адаптация растений винограда в условиях теплицы и изучение действия комплекса гуминовых и фульвовых кислот связано, прежде всего, с рядом их положительных свойств, особый интерес из которых представляет способность повышать устойчивость растений к неблагоприятным факторам среды. Это связано, прежде всего, с рядом его положительных свойств на корневые системы растений. С целью установления оптимального эффекта изучали различные концентрации препарата.

В результате проведенной работы по адаптации растений винограда в нестерильных условиях было показано, что все 12 сортов винограда хорошо адаптировались в условиях теплицы. Высота адаптированных растений достигала 4 метров,

наблюдались единичные гроздья, с вызревшими ягодами.

Выводы

Проведенные исследования показали возможность успешной адаптации в условиях теплицы испытуемых сортов винограда, выращенных методом культуры изолированных тканей и органов *in vitro*, что объясняется высокой потенциальной способностью винограда к вегетативному размножению.

Для улучшения условий адаптации растений винограда к тепличным условиям, а также, для повышения приживаемости и улучшения качества растений необходимо применять на начальном этапе комплекс гуминовых и фульвовых кислот.

Список литературы

1. Агаханов, М. М. Генетическое разнообразие и селекционная ценность образцов ампелографической коллекции ВИР / М. М. Агаханов: автореферат дисс. на соис. уч. ст. к.б.н. – СПб, 2022. – 26 с.
2. Батукаев, А. А. Введение в культуру *in vitro*, размножение и адаптация *ex vitro* комплексно-устойчивых сортов винограда / А. А. Батукаев, Э. А. Собралиева, М. Ш. Идрисова // Ежеквартальный научно-практический журнал проблемы развития АПК региона. - №2 (38). - 2019. – С.25-30.
3. Батукаев, А. А. Научное обоснование технологий выращивания саженцев и обеспечение физиологической потребности винограда в микроэлементах в агроэкологических условиях Терско-Кумских песков: монография / Батукаев А. А., Магоматов А. С. – Грозный. - 167с.

4. Батукаев, А. А. Совершенствование технологии выращивания саженцев винограда и повышение продуктивности виноградных насаждений / А. А. Батукаев, А. С. Магоматов, Г. П. Малых, М. С. Батукаев // Вестник Чеченского государственного университета. - 2014. - №1. - С. 223-227.
5. Батукаев, А. А. Совершенствование технологии ускоренного размножения винограда методом *in vitro* и применение регуляторов роста в условиях *in vitro* и *in vivo*: дисс. на соис. д.-ра с.-х. наук / А. А. Батукаев. – М., 1999. – 408с.
6. Батукаев, М. С. Влияние регуляторов роста на рост и развитие эксплантов винограда и плодовых культур *in vitro* / М. С. Батукаев, Д. О. Палаева, А. А. Батукаев // Проблемы развития АПК региона: ежеквартальный научно-практический журнал - №2 (46). - 2021. – С.18-22.
7. Бутенко, Р. Г. Клеточная инженерия. Учебное пособие для биологических специальностей ВУЗов./ Р. Г. Бутенко, М. В., Гусев, А. Ф. Киркин, и др. - М.: Высшая школа, 1987.
8. Калашникова, Е. А. Получение клеточных культур *Clchoriumintybusl. In vitro* как источника инулина / Е. А. Калашникова, С. К. Темирбекова, Ю. В. Афанасьева, и др. // Вестник российской сельскохозяйственной науки – 2022. – №1. – С. 37-41.
9. Канделаки, Н. Д. Влияние минеральных удобрений на урожай винограда и качество вина / Н. Д. Канделаки, Н. Р. Кенчиатвили // Виноделие и виноградарство. – М.: Пищевая промышленность, 2011. – № 6. – 33с.
10. Кудряшова, А. Г. Экономическая эффективность применения микроудобрений на Терско-Кумских песках Чеченской Республики / Г. П. Малых, А. С. Магоматов, Т. А. Зубова, А. Г. Кудряшова // Научное наследие Я. И. Потапенко – основа современной науки о винограде и вине: материалы Международной научно-практической конф., посвященной 110-летию со дня рождения Я.И. Потапенко. – Новочеркасск: ВНИИВиВ, 2014. – С. 255-259.
11. Макарова, А. Г. Влияние макро- и микроудобрений на продуктивность и качество столового сорта винограда августин на песчаных почвах / А. Г. Макарова // Всероссийский НИИ виноградарства и виноделия имени Я. И. Потапенко – филиал ФГБНУ «Федеральный Ростовский аграрный научный центр». – С. 80-85.
12. Першина, Л. А. Методическое пособие по организации и проведению работ по культивированию изолированных органов и тканей растений / Л. А. Першина. - Ротипринт Института катализа СО АН СССР. – Новосибирск, 1991. – С. 19.
13. Сохранение вегетативно размножаемых культур в *in vitro* и крио коллекциях. Методические указания / Под ред. Т. А. Гавриленко 2-е изд. расш. и доп. – СПб, 2017. – 75с.

References

1. Agakhanov M. M. Genetic diversity and breeding value of samples of ampelographic collection of VIR/ M. M. Agakhanov //Abstract of the diss. at the sois. uch. art. Candidate of Biological Sciences, St. Petersburg. 2022. – 26 p.
2. Batukaev A. A. Introduction to culture *in vitro*, reproduction and adaptation *ex vitro* of complex-resistant grape varieties / A. A. Batukaev, E. A. Sobralieva, M. Sh. Idrisova //Quarterly scientific and practical journal problems of the development of the agro-industrial complex of the region - №2 (38), - 2019. – P.25-30.
3. Batukaev A. A. Scientific substantiation of technologies for growing seedlings and ensuring the physiological needs of grapes in trace elements in the agroecological conditions of the Tersko-Kuma sands: monograph / Batukaev A. A., Magomadov A. S. – Terrible. - 167с.
4. Batukaev A. A. Improving the technology of growing grape seedlings and increasing the productivity of grape plantations / A. A. Batukaev, A. S. Magomadov, G. P. Malykh, M. S. Batukaev // Bulletin of the Chechen State University. - 2014. - No. 1. - pp. 223-227.
5. Batukaev A. A. Improving the technology of accelerated reproduction of grapes by *in vitro* method and the use of growth regulators *in vitro* and *in vivo*/A. A. Batukaev Diss. at the sois. uch. art., Doctor of Agricultural Sciences Moscow -1999.408p
6. Batukaev M. S. The influence of growth regulators on the growth and development of explants of grapes and fruit crops *in vitro* / M. S. Batukaev, D. O. Palaeva, A. A. Batukaev //Quarterly scientific and practical journal problems of the development of the agro-industrial complex of the region - №2 (46), - 2021. – Pp.18-22.
7. Butenko R. G. Cellular engineering. Textbook for biological specialties of universities. / R. G. Butenko, M. V., Gusev, A. F. Kirkin, et al. - M.: Higher School, 1987.
8. Kalashnikova E. A. Obtaining cell cultures *Clchoriumintybusl. In vitro* as a source of inulin/ E. A. Kalashnikova, S. K. Temirbekova, Yu. V. Afanasyeva, et al.//Bulletin of Russian Agricultural Science – 2022. -No.1. – pp. 37-41.
9. Kandelaki N. D. The influence of mineral fertilizers on grape harvest and wine quality / N. D. Kandelaki, N. R. Kenchiatvili // Winemaking and viticulture. – M.: Food industry, 2011. – No. 6. – 33s.
10. Kudryashova A. G. Economic efficiency of the use of micro fertilizers on the Tersko-Kuma sands of the Chechen Republic / G. P. Malykh, A. S. Magomadov, T. A. Zubova, A. G. Kudryashova // Scientific heritage of Ya. I. Potapenko – the basis of modern science of grapes and wine: materials of the International scientific and Practical conference dedicated to the 110th anniversary of the birthday of Ya.I. Potapenko. – NovoCherkassk: VNIIViV, 2014. – pp. 255-259.
11. Makarova A. G. The influence of macro- and micro-fertilizers on the productivity and quality of the table grape variety Augustine on sandy soils / A. G. Makarova //All-Russian Research Institute of Viticulture and Winemaking named after Ya. I. Potapenko - branch of the Federal State Budgetary Institution "Federal Rostov Agrarian Scientific Center"

pp.80-85.

12. Pershina L. A. *Methodological guide for the organization and conduct of work on the cultivation of isolated organs and tissues of plants* / L. A. Pershina. - Rotiprint of the Institute of Catalysis SB of the USSR Academy of Sciences, Novosibirsk, 1991. – p. 19.

13. *Preservation of vegetatively propagated cultures in in vitro and cryo collections. Methodical instructions* / Edited by T. A. Gavrilenko 2nd ed. and dop. - St. Petersburg.: 2017. – 75c.

10.52671/20790996_2023_4_112

УДК 633.51

ПРОДУКТИВНОСТЬ СОИ И ВЫНОС МАКРОЭЛЕМЕНТОВ С УРОЖАЕМ НА ЧЕРНОЗЁМНЫХ ПОЧВАХ

ФИЛИН В.И.¹, д-р с.-х. наук, профессор

ПЛЕСКАЧЕВ Ю.Н.², д-р с.-х. наук, профессор

ЦВЕТКОВ С.А.³, аспирант

¹ ФГБОУ ВО Волгоградский государственный аграрный университет, г. Волгоград

² ФГБНУ Федеральный исследовательский центр «Немчиновка», Московская область

³ ФГБНУ ВНИИА имени Д.Н. Прянишникова, Москва

SOYBEAN PRODUCTIVITY AND REMOVAL OF MACRONUTRIENTS WITH HARVEST ON CHERNOZEM SOILS

FILIN V.I. ², *Doctor of Agricultural Sciences, Professor*

PLESKACHEV Yu.N. ², *Doctor of Agricultural Sciences, Professor*

TSVETKOV S.A.³, *PhD student FSBEI HE*

¹ *FSBEI HE Volgograd State Agrarian University, Volgograd*

² *FGBNU Federal Research Center "Nemchinovka", Moscow region*

³ *FGBNU VNIIA D.N. Pryanishnikov VNIIA, Moscow*

Аннотация. Представлены результаты трёхлетних опытов с 2020 по 2022 годы по влиянию стимулятора роста Альбит и различных сочетаний минеральных удобрений на продуктивность сортов сои Свапа, Танаис и Хорол, а также вынос с урожаем азота, фосфора и калия. Хозяйственная урожайность сои была наименьшей у сорта Свапа на контрольном варианте без применения стимуляторов роста и минеральных удобрений и в среднем равнялась 2,18 т/га. Наибольшая урожайность сои установлена у сорта Хорол на варианте применения Альбита с азотно-фосфорно-калийными удобрениями и равнялась 3,26 т/га, то есть на 20,3 % больше минимального значения, на 25,4 % больше максимального значения у сорта Свапа и на 7,9 % больше максимального значения у сорта Танаис. Наибольший выход белка был установлен у сорта Хорол на варианте применения Альбита с азотно-фосфорно-калийными удобрениями и равнялся 1200 кг/га, что оказалось на 494 кг/га, или на 70 % больше минимального значения. Максимальный вынос азота с урожаем сои в опыте был установлен у сорта Хорол на варианте применения Альбита с азотно-фосфорно-калийными удобрениями и в среднем он равнялся 283,6 кг/га, что оказалось на 93,9 кг/га больше минимального значения. Таким образом, наименьшие элементы структуры урожая, урожайность, выход белка и вынос макроэлементов с урожаем наблюдались у сорта Свапа на варианте без стимулятора роста и без азотно-фосфорно-калийных удобрений. Наибольшие показатели продуктивности сои были установлены у сорта Хорол на варианте применения Альбита с азотно-фосфорно-калийными удобрениями.

Ключевые слова: соя, удобрения, стимуляторы роста, фотосинтез, урожайность.

Abstract. The results of three-year experiments from 2020 to 2022 on the effect of the growth stimulant Albit and various combinations of mineral fertilizers on the productivity of soybean varieties Swapa, Tanais and Chorol, as well as the removal of nitrogen, phosphorus and potassium with the harvest are presented. The economic yield of soybeans was the lowest in the Swapa variety in the control variant without the use of growth stimulants and mineral fertilizers and averaged 2.18 t/ha. The highest yield of soybeans was established in the Khorol variety on the variant of using Albite with nitrogen-phosphorus-potassium fertilizers and was equal to 3.26 t/ha, that is, 20.3% more than the minimum value, 25.4% more than the maximum value in the Swapa variety and 7.9% more than the maximum value in the Tanais variety. The highest protein yield was found in the Horol variety on the variant of using Albite with nitrogen-phosphorus-potassium fertilizers and was equal to 1200 kg/ha, which turned out to be 494 kg/ha, or 70% more than the minimum value. The maximum nitrogen removal from the soybean crop in the experiment was established in the Khorol variety on the use of Albite with nitrogen-phosphorus-potassium fertilizers and on average it was 283.6 kg/ha, which turned out to be 93.9 kg/ha more than the minimum value. Thus, the smallest elements of the crop structure, yield, protein yield and removal of macronutrients with the harvest were observed in the Swapa variety on the variant without a growth stimulant

and without nitrogen-phosphorus-potassium fertilizers. The highest indicators of soybean productivity were found in the Khorol variety on the use of Albite with nitrogen-phosphorus-potassium fertilizers.

Keywords: soybeans, fertilizers, growth stimulants, photosynthesis, yield.

Введение

В создании крепкой кормовой базы велика роль расширения площадей зернобобовых культур, в том числе и сои [1, 2, 3].

Возделывание бобовых культур имеет большое народно-хозяйственное значение. Они обеспечивают животноводство высокобелковыми кормами и население ценными продуктами питания. Зернобобовые повышают плодородие почвы, увеличивают содержание в ней гумуса, легкогидролизуемого азота, а также аммиака и нитратов [4, 5, 6].

По мнению различных учёных, при урожае зерна 4 т/га соя выносит из почвы около 280-285 кг/га

азота, 25 - 65 фосфора, 70-80 калия, 20 магния, 13 кг/га серы, а также кальций и микроэлементы. Причём наибольшее количество питательных веществ поглощается в период цветения, образования и налива бобов [7, 8].

Кроме этого, за счёт образования на корнях клубеньков, соя, как и другие бобовые культуры, накапливает в почве азот и поэтому является хорошим предшественником для зерновых культур [9, 10, 11].

Материалы и методы

Исследования проводились с 2020 по 2022 годы на чернозёмах типичных в Тимском районе Курской области. Агрохимические показатели опытного участка представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Агрохимический состав почвы опытного участка

Генетические горизонты, м	Гумус, %	Подвижные формы, мг/кг		
		гидролизуемый азот	P ₂ O ₅	K ₂ O
A (0,0-0,26)	5,25	72,3	35,2	342
B ₁ (0,26-0,45)	4,12	52,4	28,6	312
B ₂ (0,45-0,76)	2,97	41,6	19,4	297

Норма высева – 500 тыс. всхожих семян/га. Способ посева широкорядный, ширина междурядья – 0,45 м. Предшественник – озимая пшеница. Площадь учётной делянки первого порядка 150 м² (длина 50 метров, ширина 30 метров). Площадь учётной делянки второго порядка 50 м² (длина 50 метров, ширина 10 метров). Площадь делянок в одной повторности – 900 м². Повторность опытов 3-х кратная.

Схема двухфакторного опыта была следующей: Фактор А – удобрения и стимуляторы роста: 1. контроль (без удобрений и стимуляторов роста); 2. Стимулятор роста (Альбит); 3. NPK (по выносу на запланированный урожай); 4. РК; Стимулятор роста + NPK; Стимулятор роста + РК. Фактор В – сорта: Свапа (стандарт); 2. Танаис; 3. Хорол.

Результаты исследований и обсуждение

Масса 1000 зёрен была наименьшей у сорта Свапа на контрольном варианте без применения стимуляторов роста и минеральных удобрений. В среднем за 2020-2022 годы она составляла 135 грамм. У сорта Танаис масса 1000 зёрен оказалась на 13 грамм больше, чем у сорта Свапа. Масса 1000 зёрен у сорта Хорол оказалась на 5-8 грамм больше, чем у сорта Свапа и на 5-8 грамм меньше, чем у сорта Танаис. Наибольшая масса 1000 зёрен у сорта Хорол установлена на варианте применения Альбита с азотно-фосфорно-калийными удобрениями и равнялась 150 грамм.

Количество бобов на одном растении было наименьшим у сорта Свапа на варианте с Альбитом. В среднем оно составляло 31,2 шт. Количество бобов на одном растении у сорта Танаис оказалось на 0,2-1,6 шт. больше, чем у сорта Свапа. Количество бобов на одном растении у сорта Хорол оказалось на 2,6-4,5 шт.

больше, чем у сорта Свапа и на 2,2-3,3 шт. больше, чем у сорта Танаис. Наибольшее количество бобов на одном растении у сорта Хорол установлено на варианте применения азотно-фосфорно-калийных удобрений и равнялось 37,4 шт.

Количество зёрен на одном растении было наименьшим у сорта Свапа на варианте с Альбитом. В среднем оно составляло 60,3 шт. Количество зёрен на одном растении у сорта Танаис оказалось на 0,9-2,7 шт. больше, чем у сорта Свапа. Количество зёрен на одном растении у сорта Хорол оказалось на 6,2-8,4 шт. больше, чем у сорта Свапа и на 5,1-6,8 шт. больше, чем у сорта Танаис. Наибольшее количество зёрен на одном растении установлено у сорта Хорол на варианте применения азотно-фосфорно-калийных удобрений и равнялось 73,4 шт.

Масса зерна с одного растения была наименьшей у сорта Свапа на контрольном варианте без применения стимуляторов роста и минеральных удобрений. В среднем она составляла 8,18 грамм. Масса зерна с одного растения у сорта Танаис оказалась на 0,95-1,26 грамма больше, чем у сорта Свапа. Масса зерна с одного растения у сорта Хорол оказалась на 1,37-1,73 грамма больше, чем у сорта Свапа и на 0,42-0,57 грамма меньше, чем у сорта Танаис. Наибольшая масса зерна с одного растения у сорта Хорол установлена на варианте применения азотно-фосфорно-калийных удобрений и равнялась 10,86 грамма.

Биологическая урожайность была наименьшей у сорта Свапа на контрольном варианте без применения стимуляторов роста и минеральных удобрений. В среднем за 2020-2022 годы она составляла 2,21 т/га. Биологическая урожайность у

сорта Танаис оказалась на 0,34-0,46 т/га больше, чем у сорта Свапа. Биологическая урожайность у сорта Хорол оказалась на 0,53-0,65 т/га больше, чем у сорта Свапа и на 0,18-0,24 т/га больше, чем у сорта Танаис.

Наибольшая биологическая урожайность у сорта Хорол установлена на варианте применения Альбита с азотно-фосфорно-калийными удобрениями и равнялась 3,28 т/га.

Таблица 2 – Структура урожая, 2020-2022 гг.

Варианты	Масса 1000 зёрен, г	Кол-во бобов на 1 раст.	Кол-во зёрен на 1 раст	Масса зерна с 1 раст.,г	Кол-во растений тыс. на 1 га	Биологическая урожайность, т/га
1.1	135	31,4	60,6	8,18	270	2,21
1.2	148	31,6	61,7	9,13	279	2,55
1.3	143	34,0	66,8	9,55	287	2,74
2.1	137	31,2	60,3	8,26	282	2,33
2.2	150	31,5	61,4	9,21	290	2,67
2.3	145	34,1	66,9	9,70	298	2,89
3.1	140	33,6	65,4	9,16	274	2,51
3.2	153	35,2	68,1	10,42	283	2,95
3.3	148	37,4	73,4	10,86	288	3,13
4.1	138	32,8	63,4	8,75	271	2,37
4.2	151	33,1	64,3	9,71	279	2,71
4.3	143	36,3	71,1	10,17	287	2,92
5.1	142	32,8	64,1	9,10	289	2,63
5.2	155	34,0	66,7	10,34	295	3,05
5.3	150	36,5	72,1	10,82	303	3,28
6.1	140	31,4	61,4	8,60	286	2,46
6.2	153	32,6	63,8	9,76	292	2,85
6.3	148	35,9	69,8	10,33	299	3,09

Хозяйственная урожайность сои в среднем за 2020-2022 годы была наименьшей у сорта Свапа на контрольном варианте без применения стимуляторов роста и минеральных удобрений и равнялась 2,18 т/га. Применение стимулятора роста Альбит увеличивало урожайность данного сорта в среднем на 5,5 %. Применение фосфорно-калийных удобрений увеличивало урожайность данного сорта на 7,8 %. Применение Альбита с фосфорно-калийными удобрениями увеличивало урожайность данного сорта на 10,6 %. Применение азотно-фосфорно-калийных удобрений увеличивало урожайность данного сорта на 13,8 %. Наибольшая урожайность сои сорта Свапа достигалась на варианте применения Альбита с азотно-фосфорно-калийными удобрениями и равнялась 2,60 т/га, то есть на 19,3 % больше минимального значения. Урожайность сои у сорта

Танаис была наименьшей на контрольном варианте без применения стимуляторов роста и минеральных удобрений и равнялась 2,53 т/га, что оказалось на 16,0 % больше наименьшего значения у сорта Свапа. Наибольшая урожайность сои сорта Танаис достигалась на варианте применения Альбита с азотно-фосфорно-калийными удобрениями и равнялась 3,02 т/га, то есть на 19,4 % больше минимального значения и на 16,1 % больше максимального значения у сорта Свапа. Наибольшая урожайность сои сорта Хорол достигалась на варианте применения Альбита с азотно-фосфорно-калийными удобрениями и равнялась 3,26 т/га, то есть на 20,3 % больше минимального значения, на 25,4 % больше максимального значения у сорта Свапа и на 7,9 % больше максимального значения у сорта Танаис.

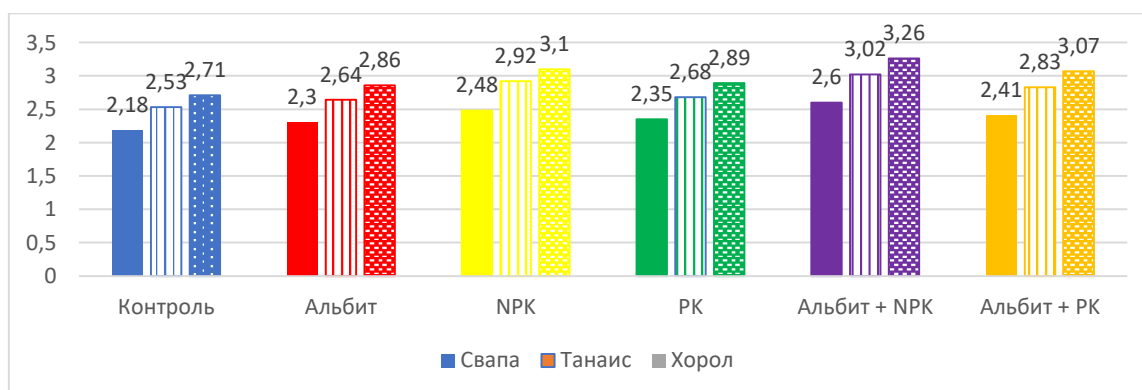


Рисунок 1 – Урожайность сои, среднее за 2020-2022 гг., т/га

Наименьшее содержание белка в опыте было установлено у сорта Свапа на контрольном варианте без применения стимуляторов роста и минеральных удобрений. В среднем за 2020-2022 годы оно составило 32,4 %. Использование азотно-фосфорно-калийных удобрений приводило к увеличению содержания белка в зерне на 3,2 %.

Наибольшее содержание белка в зерне сои у сорта Хорол установлено на варианте применения Альбита с азотно-фосфорно-калийными удобрениями. В среднем за 3 года исследований оно составило 41,9 %, то есть на 3,4 % больше минимального значения на этом сорте, на 5,8 % больше максимального значения на сорте Свапа и на 4,3 % больше максимального значения у сорта Танаис.

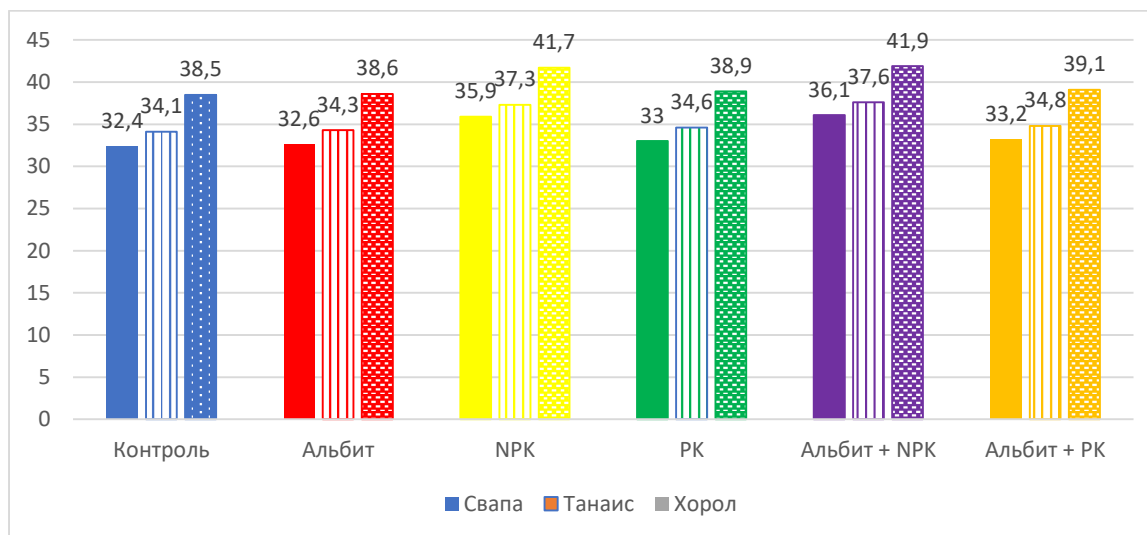


Рисунок 2 – Содержание белка, среднее за 2020-2022 гг., %

Выход белка в опыте оказался наименьшим у сорта Свапа на контрольном варианте без применения стимуляторов роста и минеральных удобрений. В среднем за 2020-2022 годы он равнялся 706 кг/га. Наибольший выход белка был установлен у сорта Хорол на варианте применения Альбита с азотно-фосфорно-калийными удобрениями и равнялся 1200 кг/га, что оказалось на 494 кг/га, или на 70 % больше минимального значения. Выход масла оказался

наименьшим у сорта Свапа на контрольном варианте без применения стимуляторов роста и минеральных удобрений. В среднем за 3 года он равнялся 482 кг/га. Наибольший выход масла был установлен у сорта Свапа на варианте применения Альбита с азотно-фосфорно-калийными удобрениями и равнялся 582 кг/га, что оказалось на 100 кг/га больше минимального значения.

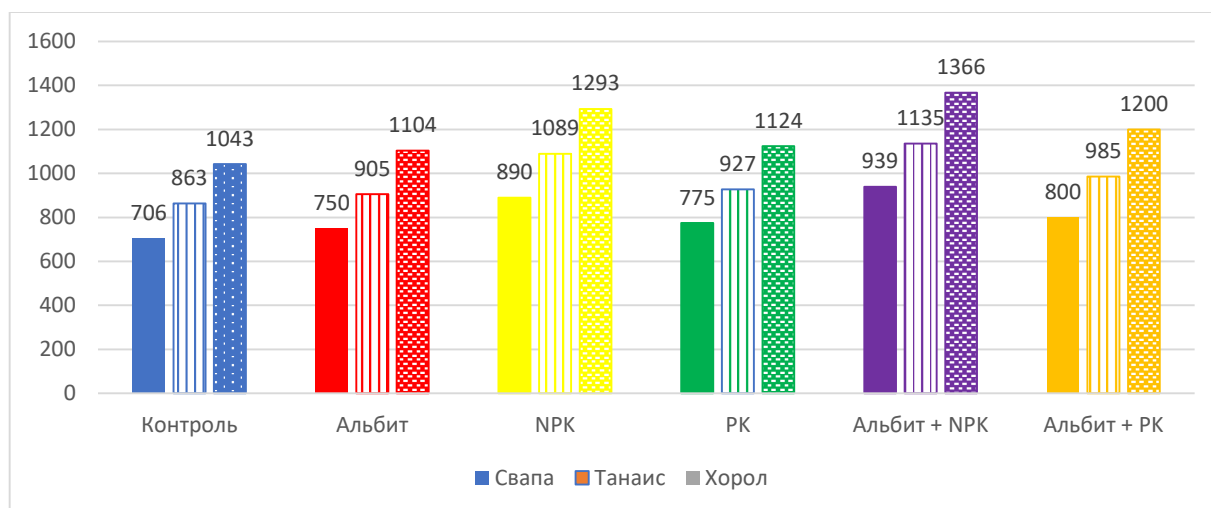


Рисунок 3 – Выход белка, среднее за 2020-2022 гг., кг/га

Вынос азота с урожаем сои в среднем за 2020-2022 годы оказался наименьшим на контрольном варианте без применения стимуляторов роста и наименьшим с применением минеральных удобрений

у сорта Свапа и составил 189,7 кг/га. Наибольший вынос азота с урожаем сои у сорта Свапа был установлен на варианте применения Альбита с азотно-фосфорно-калийными удобрениями и равнялся 226,2

кг/га, что оказалось на 36,5 кг/га больше минимального значения. У сорта Танаис вынос азота с урожаем сои был на 28,8-38,2 кг/га больше, чем у сорта Свапа. Максимальный вынос азота с урожаем сои в опыте был установлен у сорта Хорол на варианте применения Альбита с азотно-фосфорно-калийными удобрениями и в среднем он равнялся 283,6 кг/га, что оказалось на 93,9 кг/га больше минимального значения.

Вынос фосфора с урожаем сои в среднем за 2020-2022 годы оказался наименьшим на контрольном варианте без применения стимуляторов роста и минеральных удобрений у сорта Свапа и составил 45,8

кг/га. Наибольший вынос фосфора с урожаем сои у сорта Свапа был установлен на варианте применения Альбита с азотно-фосфорно-калийными удобрениями и равнялся 54,6 кг/га, что оказалось на 8,8 кг/га больше минимального значения. Максимальный вынос фосфора с урожаем сои в опыте был установлен у сорта Хорол на варианте применения Альбита с азотно-фосфорно-калийными удобрениями и равнялся 68,5 кг/га, что оказалось на 22,7 кг/га больше минимального значения, то есть у сорта Свапа на контрольном варианте без применения стимуляторов роста и минеральных удобрений.

Таблица 3 – Вынос NPK с урожаем сои, среднее за 2020-2022 гг.

Стимуляторы и минеральные удобрения	Сорта	N	P	K
Контроль	Свапа	189,7	45,8	80,7
	Танаис	220,1	53,1	93,6
	Хорол	235,8	56,9	100,3
Альбит	Свапа	200,1	48,3	85,1
	Танаис	229,7	55,4	97,7
	Хорол	248,9	60,1	105,8
NPK	Свапа	215,8	52,1	91,8
	Танаис	254,0	61,3	108,0
	Хорол	269,7	65,1	114,7
PK	Свапа	204,4	49,3	86,9
	Танаис	233,2	56,3	99,2
	Хорол	251,4	60,7	106,9
Альбит + NPK	Свапа	226,2	54,6	96,2
	Танаис	262,7	63,4	111,7
	Хорол	283,6	68,5	120,6
Альбит + PK	Свапа	209,7	50,6	89,2
	Танаис	246,2	59,4	104,7
	Хорол	267,1	64,5	113,6

Вынос калия с урожаем сои оказался наименьшим на контрольном варианте без применения стимуляторов роста и минеральных удобрений у сорта Свапа и составил 80,7 кг/га. Наибольший вынос калия с урожаем сои у сорта Свапа был установлен на варианте применения Альбита с азотно-фосфорно-калийными удобрениями и равнялся 96,2 кг/га, что оказалось на 15,5 кг/га больше минимального значения. У сорта Танаис вынос калия с урожаем сои был на 12,3-16,2 кг/га больше, чем у сорта Свапа. Максимальный вынос калия с урожаем сои в опыте был установлен у сорта Хорол на варианте применения Альбита с азотно-фосфорно-калийными удобрениями и равнялся 120,6 кг/га, что оказалось на 39,9 кг/га

больше минимального значения.

Заключение

Таким образом, наименьшие элементы структуры урожая, урожайность, выход белка и вынос макроэлементов с урожаем наблюдались у сорта Свапа на варианте без стимулятора роста и без азотно-фосфорно-калийных удобрений.

Наибольшая урожайность сои сорта Хорол достигалась на варианте применения Альбита с азотно-фосфорно-калийными удобрениями и равнялась 3,26 т/га, то есть на 20,3 % больше минимального значения, на 25,4 % больше максимального значения у сорта Свапа и на 7,9 % больше максимального значения у сорта Танаис.

Список литературы

1. Лукомец, В.М. Состояние и перспективы формирования устойчивого сырьевого сектора масложировой индустрии России / В.М. Лукомец, К.М. Кривошлыков // Масложировая промышленность. – 2015. – № 1. – С. 11-16.
2. Соя биология и технология возделывания / Под ред. Баранова В.Ф., Лукомца В.М. - Краснодар, 2005. - 433 с.
3. Фролов, В.Ю. Ресурсосберегающая, безотходная технология глубокой переработки сои / В.Ю. Фролов, Д.П. Сысоев, Г.Г. Класнер // Актуальные вопросы ветеринарной и зоотехнической науки и практики. – 2015. – С. 344-350.

4. Столяров, О.В. Структура, величина и качество урожая сои в лесостепи ЦЧР / О.В. Столяров // Вестник РАСХН. – 2002. – № 6. – С. 25-27.
5. Шадских, В.А. Экологическое испытание новых сортов сои в условиях орошения / В.А. Шадских, Ю. Панченко, Д. Кособокова // Главный агроном. – 2013. – № 4. – С. 23-24.
6. Чевердин, Ю.И. Продуктивность сои в зависимости от изменяющихся условий произрастания / Ю.И. Чевердин, А.Н. Рябцев, Н.Г. Мухин // Агро XXI. – 4-6. – 2010. – С. 15-17.
7. Кузнецов, И.И. Продуктивный, фотосинтетический и адаптивный потенциал сортов сои северного экотипа и его реализация в условиях Центрально-Черноземного региона России: автореф дис. ... канд. с.-х- наук / И.И. Кузнецов. – Орел, 2012. – 24 с.
8. Якименко, М.В. Совместное применение штаммов ризобий и некоторых препаратов для предпосевной обработки семян сои / М.В. Якименко, С.А. Бегун // Земледелие. – 2016. – № 6. – С.46-48.
9. Шаповал, О.А. Влияние регуляторов роста нового поколения на рост и продуктивность растений сои / О.А. Шаповал, И.П. Можарова, М.Т. Мухина // Плодородие. – 2015. – № 5. – С.32-34.
10. Щабалдас, О.Г. Сорта сои и влияние удобрений на их продуктивность / О.Г. Щабалдас, Ю.А. Панков, И.А. Жигальцова // Аграрная наука. – 2008. – № 5. – С. 17-18.
11. Щабалдас, О.Г. Агрохимическая и экономическая оценка применения минеральных удобрений и ризоторфина на сортах сои различных групп спелости в условиях орошения / О.Г. Щабалдас, К.И. Пимонов, А.Н. Есаулко, В.В. Бородычев, С.С. Вайцеховская // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса. – № 2 (62). – 2021. – С. 209-222.

References

1. Lukomets, V.M. *The state and prospects of the formation of a sustainable raw material sector of the fat-and-oil industry in Russia* / V.M. Lukomets, K.M. Krivoslykov // *Fat-and-oil industry*. - 2015. - No. 1. – pp. 11-16.
2. *Soy biology and cultivation technology* / Ed. Baranova V.F., Lukomtsa V.M. // - Krasnodar, 2005. - 433 p.
3. Frolov, V.Yu. *Resource-saving, waste-free technology of deep processing of soybeans* / V.Yu. Frolov, D.P. Sysoev, G.G. Klassner // *In the collection: Topical issues of veterinary and zootechnical science and practice*, 2015. - pp. 344-350.
4. Stolyarov, O.V. *Structure, magnitude and quality of soybean harvest in the forest-steppe TSCHR* / O.V. Stolyarov // *Vestnik RASKHN*. – 2002. – No. 6. – pp. 25-27.
5. Shadskikh, V.A. *Ecological testing of new soybean varieties under irrigation conditions* / V.A. Shadskikh, Yu. Panchenko, D. Kosobokova // *Chief agronomist*. - 2013. -No. 4. pp. 23-24.
6. Cheverdin, Yu.I. *Soybean productivity depending on changing growing conditions* / Yu.I. Cheverdin, A.N. Ryabtsev, N.G. Mukhin // *Agro XXI*. – 4-6. – 2010. – pp. 15-17.
7. Kuznetsov, I.I. *Productive, photosynthetic and adaptive potential of soybean varieties of the northern ecotype and its realization in the conditions of the Central Chernozem region of Russia* / I.I. Kuznetsov // *abstract of the dissertation of the Candidate of Agricultural Sciences*. – Eagle, 2012. – 24 p.
8. Yakimenko, M.V. *Joint use of rhizobia strains and some preparations for pre-sowing processing of soybean seeds* / M.V. Yakimenko, S.A. Begun // *Agriculture*. - 2016. - No. 6. – pp.46-48.
9. Shapoval, O.A. *The influence of new generation growth regulators on the growth and productivity of soybean plants* / O.A. Shapoval, I.P. Mozharova, M.T. Mukhina // *Fertility*. – 2015. - No. 5. – pp.32-34.
10. Shchabaldas, O.G. *Soybean varieties and the effect of fertilizers on their productivity* / O.G. Shchabaldas, Yu.A. Pankov, I.A. Zhigaltsova // *Agrarian Science*. - 2008. - No. 5. – pp. 17-18.
11. Shabaldas, O.G. *Agrochemical and economic assessment of the use of mineral fertilizers and rhizotorphin on soybean varieties of various ripeness groups under irrigation conditions* / O.G. Shabaldas, K.I. Pimonov, A.N. Esaulko, V.V. Borodychev, S.S. Vaitsekhovskaya // *Izvestia of the Nizhnevolzhsky agrouniversitetskiy complex*. № 2 (62). – 2021. – Pp. 209-222.

10.52671/20790996_2023_4_117
УДК 581.9(470.67:234.9.03)

ХАРАКТЕРИСТИКА КОРМОВЫХ УГОДИЙ ЛЕСОВ И ПОСЛЕЛЕСНЫХ ЛУГОВ ГОРЫ КИЧИГДАГ ХИВСКОГО РАЙОНА (ПРЕДГОРНЫЙ ДАГЕСТАН)

ХАЛИДОВ А.М. канд. биол. наук, доцент
ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный университет», г. Махачкала, РФ

CHARACTERISTICS OF FORAGE LANDS OF FORESTS AND POST-FOREST MEADOWS OF KICHIGDAG MOUNTAIN IN KHIVA DISTRICT (FOOTHILL DAGESTAN)

KHALIDOV A.M., PhD, Associate Professor
Dagestan State University, Makhachkala, Russia

Аннотация. Лесная растительность Южного Дагестана в прошлом была распространена значительно шире как по северным, так и южным склонам и, больше было участков леса, нетронутых деятельностью человека. В настоящее время основные массивы лесов Южного Дагестана расположены в предгорной его части и занимают главным образом северные склоны. В предгорном Дагестане послелесные луга образуются после вырубки влажных широколиственных лесов. В связи с этим они несут суходольный характер. Предгорные мезофильные послелесные луга довольно быстро переходят в остепнённые. Мезофильные послелесные луга располагаются в верхних предгорьях вблизи влажных широколиственных лесов, рек, ручьев. Из них в большей степени распространены осоково-трищетинниково-разнотравные луга. Послелесные остепнённые разнотравно-злаковые луга расположены на участках, удаленных от леса на северных, западных и восточных склонах. Разнотравно-злаковые луга являются наиболее значимыми в качестве кормовых угодий для домашнего скота. К таковым относятся растительные ресурсы представителей семейств бобовых, сложноцветных, крестоцветных, губоцветных, злаковых и другие. Также из растительных ресурсов района исследования большое значение прикладного характера имеют древесные формы - представители буковых, ивовых, березовых, жимолостных и других семейств. Почва района исследования лесолуговая влажная.

Данная статья содержит сведения о кормовых угодьях фитоценозов лесов и послелесных лугов горы Кичигдаг Хивского района предгорного Дагестана. Гора Кичигдаг не имеет скалистых образований, покрыт с северной и северо-западной сторон густой лесной и травянистой растительностью. Исследования проводились нами в разное время года, в результате чего были проделан полный флористический анализ. По сборам гербарного материала выявлены доминирующие семейства, роды и виды исследованной территории. Изучены таксономические, биоморфные, фитоценотические группы кормовых угодий района исследования. Выявлены эндемичные, реликтовые и охраняемые виды кормовых угодий фитоценозов лесов и послелесных лугов горы Кичигдаг.

Ключевые слова: кормовые угодья, растительный покров, гора Кичигдаг, Хивский район, предгорный Дагестан.

Abstract. In the past, the forest vegetation of Southern Dagestan was spread much more widely both along the northern and southern slopes and there were more forest areas untouched by human activity. Currently, the main forests of Southern Dagestan are located in the foothill part of it and occupy mainly the northern slopes. In the foothills of Dagestan, post-forest meadows are formed after cutting down moist deciduous forests. In this regard, they are of a dry nature. The foothill mesophilic post-forest meadows quickly turn into settled ones. Mesophilic post-forest meadows are located in the upper foothills near moist deciduous forests, rivers, and streams. Of these, sedge-trichetinnikovo-mixed grass meadows are more widespread. Post-forest settled grasslands are located in areas remote from the forest on the northern, western and eastern slopes. Grasslands of various grasses are the most important as forage lands for livestock. These include the plant resources of representatives of the legume, compound, cruciferous, lipiferous, cereal and others families. Also, among the plant resources of the research area, woody forms - representatives of beech, willow, birch, honeysuckle and other families - are of great importance for an applied nature. The soil of the research area is wooded and moist. The soil of the research area is wooded and moist.

This article contains information about the forage lands of phytocenoses of forests and post-forest meadows of Kichigdag mountain in the Khiva region of foothill Dagestan. Kichigdag Mountain has no rocky formations, it is covered with dense forest and grassy vegetation on the northern and northwestern sides. The research was carried out by us at different times of the year, as a result of which a complete floral analysis was carried out. According to the collection of herbarium material, the dominant families, genera and species of the studied territory were identified. Taxonomic, biomorphic, and phytocenotic groups of forage lands in the study area have been studied. Endemic, relict and protected species of forage lands of phytocenoses of forests and post-forest meadows of Kichigdag Mountain have been identified.

Keywords: forage lands, vegetation cover, Kichigdag mountain, Khiva district, foothill Dagestan.

Введение

Хивский район, как и все районы Дагестана, относится к районам древнего интенсивного земледелия, с чем связано разрушение естественных растительных формаций. В то же время природные растительные ресурсы – это ценность для каждого района. Потери видов растений при нарушении растительных формаций наносят неопределимый ущерб не только ландшафтам, но и народному хозяйству. Район наших исследований находится на Южной оконечности предгорного Дагестана, на границе верхних и нижних предгорий.

Кроме того, среди флористического состава района исследовано много растений, находящихся практическое применение в повседневной жизни

человека (лекарственные, пищевые, медоносные и др.). Однако некоторые из них являются довольно редкими и нуждаются в охранных мероприятиях. Поэтому для сохранения биоразнообразия флоры района исследования необходимо знать места произрастания подобных видов и их современное состояние [5, 9, 10, 11, 12].

Объекты и методы

Объектами исследования были охвачены фитоценотические комплексы горы Кичигдаг, расположенных в Предгорном известняковом Дагестане. Исследования проводились нами традиционным маршрутным методом в течение всего вегетационного периода, за 2020-2022 гг., и был собран и обработан гербарный материал, на основании чего

проведен ее анализ.

Хивский район расположен в юго-восточной части Предгорного Дагестана. Площадь территории Хивского района составляет 471,40 км².

Гора Кичигдаг расположен в северной части Хивского района, высота которой составляет около 1758 метров над уровнем моря. Гора не имеет скалистых образований, покрыт с северной и северо-западной сторон густой лесной и травянистой растительностью. Район исследования характеризуется наличием в нем светло-каштановых незасоленных или слабозасоленных, коричневых, редко бурых лесных почв с умеренно континентальным климатом (- 25°С + 38°С) [2].

Результаты исследований

В составе флоры горы Кичигдаг нами выявлено 320 видов высших сосудистых растений, которые относятся к 67 семействам и 231 роду. Видовой состав флоры исследованного района относится к трём отделам: Polypodiophyta – 2 вида (0,6%) от общего числа видов; Equisetophyta – 2 вида (0,6%); Pinophyta – 2 вида (0,6%); Magnoliophyta – 314 видов (98,1%), из которых Liliopsida включает 32 вида (10,0%); Magnoliopsida – 282 видов (88,1%). Однодольные по отношению к Двудольным составляют 1/9 долю флоры исследованного района (табл.1).

Таблица 1 - Систематический состав флоры

Таксоны	Кол-во видов	% от числа видов	Кол-во родов	% от числа родов	Кол-во сем-в	% от числа сем-в
Polypodiophyta	2	0,6	2	0,8	2	2,9
Equisetophyta	2	0,6	1	0,4	1	1,5
Pinophyta	2	0,6	1	0,4	1	1,5
Magnoliophyta	314	98,1	227	98,3	63	94,0
Magnoliopsida	282	88,1	202	87,4	56	83,6
Liliopsida	32	10,0	25	10,8	7	10,4
Всего	320	100	231	100	67	100

Доминирующими семействами во флоре исследованного района являются: Asteraceae – 34 вида (10,6%) от общего числа видов; Rosaceae – 25 (7,6%); Lamiaceae – 21 (6,6%); Fabaceae – 16 (5,0%); Poaceae – 16 (5,0%); Ranunculaceae – 13 (4,1%); Brassicaceae – 13 (4,1%); Apiaceae – 13 (4,1%); Caryophyllaceae – 12 (3,8%); Boraginaceae – 11 (3,4%); Scrophulariaceae – 10 (3,1%) (рис. 1).

Из рисунка 1 видно, что доминирующим семейством является Asteraceae, далее семейства Fabaceae, Poaceae, Ranunculaceae, Brassicaceae, Apiaceae соответственно принимают одинаковое

участие, замыкающую позицию здесь занимает семейство Scrophulariaceae.

Семейств с 4-5 видами в своем составе насчитывается 14 - суммарно 64 вида (20,2%). К ним относятся Campanulaceae – 5 видов (1,6%); Malvaceae - 5 (1,6%); Primulaceae – 5 (1,6%); Betulaceae – 5 (1,6%); Fagaceae – 5 (1,6%); Rubiaceae – 5 (1,6%); Chenopodiaceae – 5 (1,6%); Polygonaceae – 5 (1,6%); Rhamnaceae – 4 (1,6%); Papaveraceae – 4 (1,6%); Orchidaceae – 4 (1,6%); Dipsacaceae – 4 (1,6%); Salicaceae – 4 (1,6%); Caprifoliaceae – 4 (1,6%).

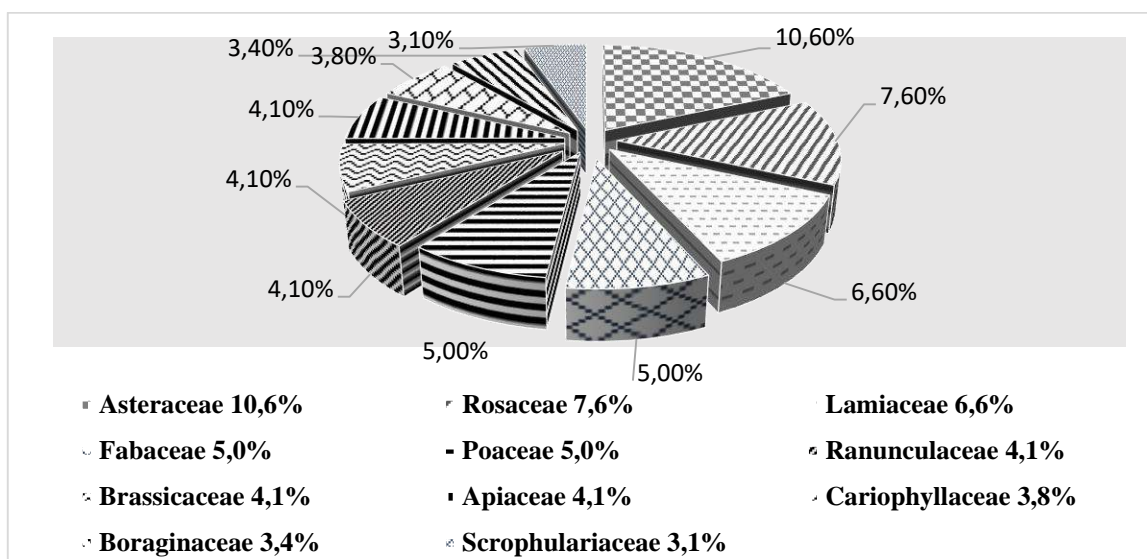


Рисунок 1 - Спектр доминирующих семейств

Семейств с 2-3 видами во флоре района исследования – 25, которые содержат 55 видов (17,2%). Это такие семейства как Alliaceae, Сугерасеae, Iridaceae, Geraniaceae, Urticaceae, Aceraceae, Plantaginaceae, Euphorbiaceae, Violaceae, Tiliaceae, Berberidaceae, Solanaceae, Valerianaceae, Gentianaceae и др.

Семейств с 1 видом насчитывается 17 и составляют 5,3%. К ним относятся Aspidiaceae, Liliaceae, Convolvulaceae, Pirulaceae, Vitaceae, Cuscutaceae, Lythraceae, Peganaceae и другие.

Из родов доминируют *Campanula* - 5, *Quercus* -

4, *Carex* - 3, *Allium* - 3, *Salix* - 3, *Polygonum* - 3, *Dianthus* - 3, *Ranunculus* - 3, *Potentilla* - 4, *Rosa* - 3, *Trifolium* - 3, *Crataegus* - 3, *Atriplex* - 3, которые содержат в своем составе 3 и более видов, и составляют 13 / 5,6% от общего числа родов, и 43 / 13,4% от общего количества видов данной флоры (Рис. 2).

Остальные роды включают 1 – 2 вида и составляют 216 / 93,5% от числа родов, 274 / 85,6% от числа видов. К ним относятся такие роды как *Polypodium*, *Trisetum*, *Hordeum*, *Briza*, *Urtica*, *Juniperus*, *Betula*, *Alnus*, *Silene*, *Inula*, *Aster*, *Veronica*, *Verbascum*, *Onosma*, *Nonea*, *Fragaria*, *Thymus*, *Taraxacum* и другие.

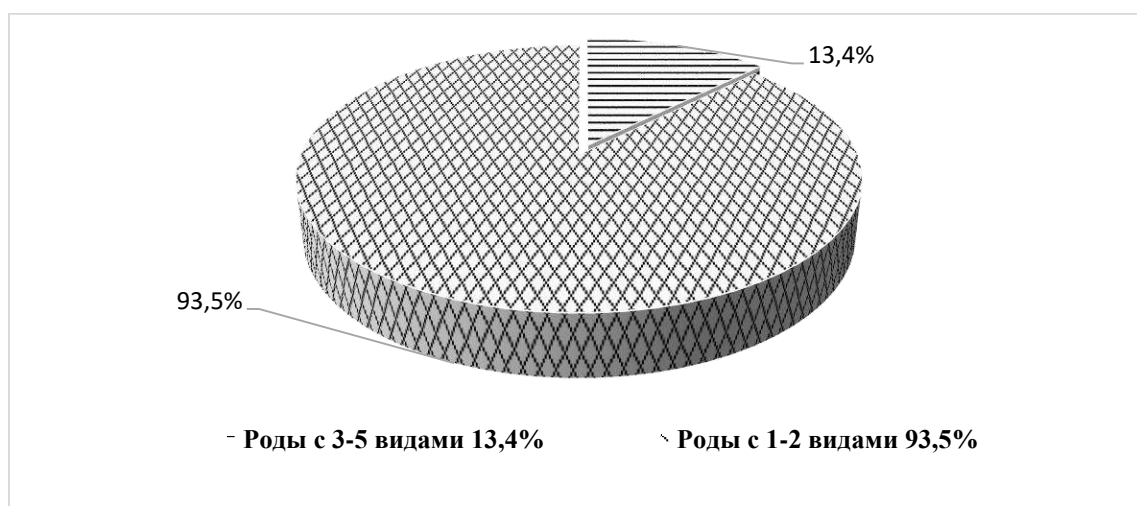


Рисунок 2 - Спектр участия родов во флоре

Биоморфный анализ показывает, что во флоре исследованного района из жизненных форм растений преобладают многолетники [8], произрастающие в основном в луговых, опушечно-лесных фитоценозах, и на травянистых склонах, которые составляют 56,9% от общего количества видов или 182 вида. К ним относятся *Polypodium vulgare* L., *Platanthera chlorantha* (Cust.) Reichenb., *Agrostis tenuis* Sibth., *Lilium monadelphum* Bieb., *Rumex acetosa* L., *Silene chlorifolia* Smith, *Ranunculus caucasicus* Bieb., *Potentilla reptans* L., *Alchemilla retinervis* Buseer, *Coronilla varia* L., *Lathyrus sylvestris* L., *Nonea daghestanica* Kuhn., *Salvia daghestanica* Sosn., *Trofolium repens* L., *Teucrium polium* L., *Valeriana officinalis* L., *Scabiosa caucasica* Bieb., *Campanula alliariifolia* Willd., *C. rapunculoides* L., *Inula helenium* L., *Centaurea salicifolia* Bieb., *Cichorium intibus* L., *Taraxacum officinale* Wigg. и другие.

Вторую позицию занимают однолетники – 58 видов (18,1%). В их состав входят: *Poa annua* L., *Chenopodium album* L., *Stellaria media* (L.) Vill., *Ranunculus sceleratus* L., *Fumaria officinalis* L., *Papaver hybridum* L., *Arabis sagittata* (Bertol.) DC., *Alyssum parviflorum* Bieb., *Trofolium campestre* Schreb., *Malva sylvestris* L., *Erodium cicutarium* (L.) Her, *Torilis japonica* (Houtt.) DC., *Bupleurum rotundifolium* L., *Lappula barbata* (Bieb.) Guerke, *Melampyrum arvense* L., *Anthemis cotula* L., *Xeranthemum annuum* L., *Bidens tripartita* L., *Senecio vernalis* Waldst и др.

На третьем месте находятся кустарники – 32 вида (10,0%). К ним относятся *Juniperus oblonga* Bieb., *Corylus avellana* L., *Clematis orientalis* L., *Berberis vulgaris* L., *Mespilus germanica* L., *Crataegus monogyna* Jacq., *Rubus caesius* L., *Rosa pimpinellifolia* L., *Euonymus europaea* L., *Colutea orientalis* Mill., *Frangula alnus* Mill., *Rhamnus cathartica* L., *Rh. pallasii* Fisch., *Sambucus nigra* L., *Viburnum opulus* L., *Lonicera caucasica* Pall. и др.

Древесные формы растений насчитывают в своем составе 24 вида, что составляет 7,5% от общего числа видов. Это такие растения как *Salix alba* L., *S. caprea* L., *Populus tremula* L., *Betula pendula* Roth, *Carpinus caucasica* Grossh., *Alnus barbata* C.A. Mey., *Quercus iberica* Stev., *Q. petraea* Liebl., *Cydonia oblonga* Mill., *Pyrus caucasica* Fed., *Malus orientalis* Uglizk., *Crataegus pentagyna* Waldst. et Kit., *Acer campestre* L., *Tilia cordata* Mill., *Ulmus carpinifolia* Rupr. ex Suskow, *Fraxinus excelsior* L. и др.

Двулетники составляют 6,6% или 21 вид. Это в основном представители семейств Brassicaceae, Boraginaceae, Apiaceae. Таковыми являются *Melandrum album* (Mill.) Garcke, *Capsela bursa-pastoris* (L.) Medic., *Erysimum aureum* Bieb., *Lepidium campestre* L., *Viola arvensis* Murr., *Conium maculatum* L., *Carum carvi* L., *Heraclium grandiflorum* Stev., *Androsace elongata* L., *Centaureum minus* Moench, *Onosma armeniaca* Klok. ex M. Pop., *Echium vulgare* L.,

Cynoglossum officinale L., *Hyoscyamus niger* L., *Verbascum gossypinum* Bieb., *Carduus nutans* L. и др.

К лианоподобным растениям относятся 3 вида и

составляют 0,9%. Это такие растения как *Aruncus vulgaris* Raf., *Vitis sylvestris* C.C. Gmel., *Hedera pastuchovii* Woronow (рис. 3, прил. 1).

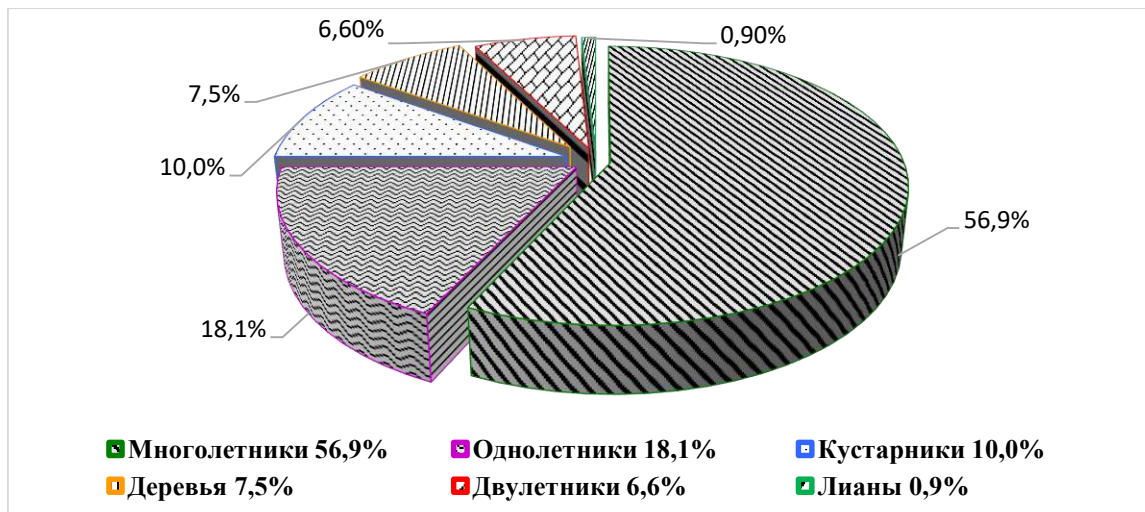


Рисунок 3 - Спектр биоморфного состава флоры

Таким образом, среди биоморфов флоры района исследования преобладают многолетние травянистые растения, что связано с высоким развитием территорий послесельных лугов.

Видовой состав флоры горы Кичигдаг принадлежит к разным фитоценоотическим группам, среди которых выделяются следующие:

В исследуемой флоре в преобладающем большинстве представлены растения лесных и кустарниковых фитоценозов. К ним относятся 80 видов, что составляет от общего числа видов 25,0%. Это такие виды как *Dryopteris filix-mas* (L.) Schott, *Polygonatum verticillatum* (L.) All., *Cephalanthera longifolia* (Huds.) Fritsch., *Convallaria transcaucasica* Utkin, *Salix caprea* L., *Populus tremula* L., *Carpinus caucasica* Grossh., *Alnus incana* (L.) Moench, *Quercus robur* L., *Q. iberica* Stev, *Q. petraea* Liebl., *Fagus orientalis* Lipsky, *Cerastium holosteum* Fisch. ex Hornem., *Aconitum orientale* Mill., *Anemone ranunculoides* L., *Ficaria vernalis* Reichenb., *Cardamine impatiens* L., *Cydonia oblonga* Mill., *Pyrus caucasica* Fed., *Malus orientalis* Uglizk., *Sorbus torminalis* (L.) Crantz, *Mespilus germanica* L., *Crataegus orientalis* Pall., *Acer platanoides* L., *Tilia cordata* Mill., *Hedera pastuchovii* Woronow и др. (рис. 4).

На второй позиции находятся растения фитоценозов сухих травянистых склонов, которые составляют 23,1% от общего числа видов флоры района исследования или 74 вида. В их состав входят *Dactylis glomerata* L., *Bromus arvensis* L., *Orchis mascula* (L.) L., *Rumex confertus* Willd., *Atriplex hastata* L., *Arenaria steveniana* Boiss., *Berberis iberica* Stev., *Lepidium campestre* L., *Rubus caesius* L., *Filipendula vulgaris* Moench, *Medicago falcata* L., *Astragalus cornutus* Pall., *Hedysarum daghestanicum* Rupr. ex Boiss., *Onobrychis cyri* Grossh., *Polygala comosa* Schkuhr, *Rhamnus pallasii* Fisch., *Lavatera thuringiaca* L., *Alcea rugosa* Alef., *Helianthemum salicifolium* (L.) Mill., *Nonea*

daghestanica Kusn., *Ajuga orientalis* L., *Myosotis hispida* Schlecht., *Phlomis tuberosa* L., *Thymus dagestanicus* Klok. Et Shost., *Salvia verticillata* L., *Asperula arvensis* L., *Veronica caucasica* Bieb., *Linaria vulgaris* Mill., *Cichorium intibus* L., *Xeranthemum annuum* L., *Taraxacum officinale* Wigg. и др.

Третью позицию занимают растения луговых фитоценозов – 48 видов (15,0%). К ним относятся *Phleum pratense* L., *Elytrigia repens* (L.) Desv. ex Nevski, *Lilium monadelphum* Bieb., *Gymnadenia conopsea* (L.) R. Br., *Dianthus ruprechtii* Schischk, *Pulsatilla albana* (Stev.) Bercht., *Anemone fasciculata* L., *Potentilla reptans* L., *Linum hypericifolium* Salisb., *Geranium sanguineum* L., *Hypericum hirsutum* L., *Pimpinella rhodantha* Boiss., *Primula cordifolia* Rupr., *Betonica macrantha* C. Koch, *Nepeta grandiflora* Bieb., *Rhynchocorys orientalis* (L.) Benth., *Scabiosa caucasica* Bieb., *Campanula trautvetteri* Grossh., *Pirethrum roseum* (Adams) Bieb. и др.

На четвертом месте находятся растения, приуроченные к опушечно-лесным фитоценозам – 34 вида (10,6%). Видовой состав составляют *Allium rotundum* L., *Gladiolus communis* Bieb., *Melandrum album* (Mill.) Garcke, *Erysimum aureum* Bieb., *Galega orientalis* Lam., *Rosa canina* L., *Vitis sylvestris* C.C. Gmel., *Euonymus latifolia* (L.) Mill., *Frangula alnus* Mill., *Anthriscus nemorosa* (Bieb.) Spreng., *Centaureum minus* Moench, *Galium ruthenicum* Willd., *Viburnum opulus* L., *Conium maculatum* L., *Dipsacus pilosus* L., *Echinops daghestanicus* Pjip и др.

Сорные растения содержат в своем составе 33 вида (10,3%). Это такие виды растений как *Poa annua* L., *Cannabis ruderalis* Lanisch, *Urtica urens* L., *U. dioica* L., *Capsela bursa-pastoris* (L.) Medic., *Tithymalus helioscopius* (L.) Scop., *Echium vulgare* L., *Lappula barbata* (Bieb.) Guerke, *Lamium album* L., *Hyoscyamus niger* L., *Datura stramonium* L., *Plantago major* L., *Ambrosia artemisiifolia* L., *Anthemis cotula* L., *Chamomilla recutita* (L.) Rauschert, *Arctium lappa* L. и

др.

Растения каменистых и щебнистых мест обитаний составляют 31 вид (9,7%). К ним относятся *Juniperus oblonga* Bieb., *Trisetum rigidum* (Bieb.) Roem. et Schult., *Minuartia hybrida* (Vill.) Schischk., *Gypsophila capitata* Bieb., *Heracleum grandiflorum* Stev., *Androsace elongata* L., *Heliotropium europaeum* L., *Teucrium orientale* L., *Salvia daghestanica* Sosn., *Scrophularia lateriflora* Trautv., *Campanula alliariifolia* Willd., *Artemisia daghestanica* Krasch. et A. Poretzky, *Psephellus absinthifolius* Galushko и др.

Растения влажных мест обитаний включают 16

видов (5,0%), которые произрастают на болотистых местах, вблизи ручейка и берегов рек. К ним относятся *Althaeae officinalis* L., *Lythrum salicaria* L., *Epilobium montanum* L., *E. hirsutum* L., *Lysimachia verticillaris* Spreng., *L. vulgaris* L., *Mentha caucasica* Gand., *Inula britannica* L. и др.

Растения, произрастающие в садах и посевах, составляют 0,6% или 2 вида: *Bidens tripartita* L., *Fumaria officinalis* L.

Растения, паразиты и эпифиты содержат по 1 виду (суммарно 0,6%) и соответственно к ним относятся *Cuscuta europaea* L., *Polypodium vulgare* L.

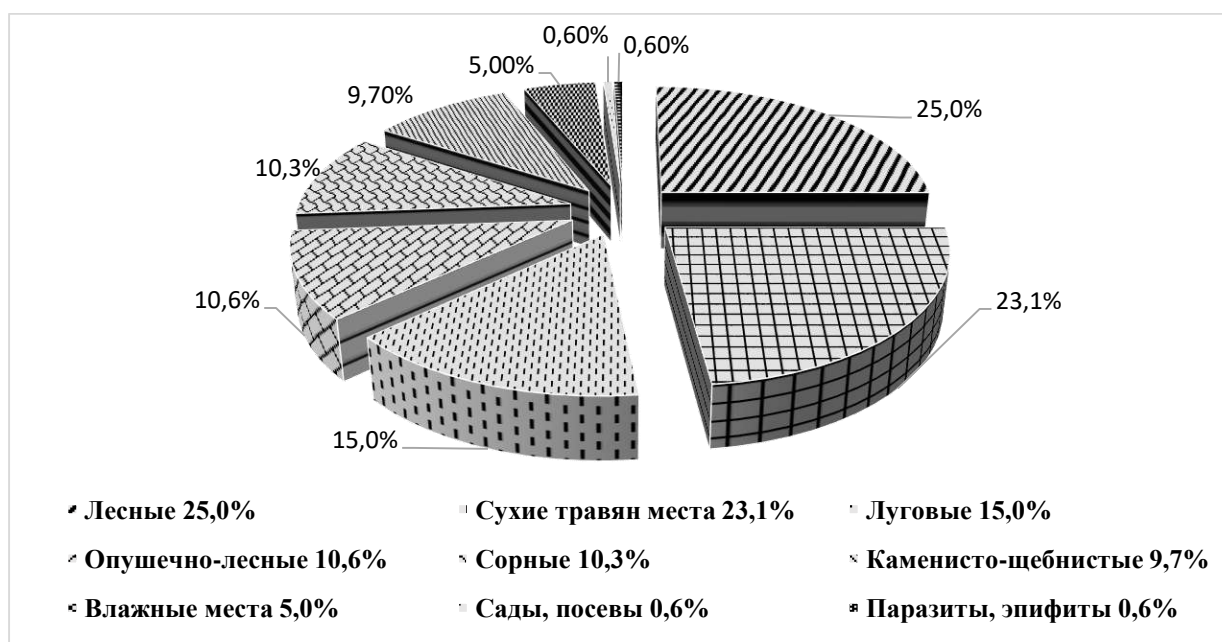


Рисунок 4 - Спектр фитоценологических групп флоры

Таким образом, среди фитоценологических групп флоры исследованного района преобладают фитоценозы лесных, луговых и сухих травянистых мест обитаний.

Географический анализ флоры горы Кичигдаг проведен по системе [3], созданной для флоры Кавказа. Видовой состав флоры исследованного района относится к 6 типам географических ареалов (рис. 5):

1. Бореальный тип ареала насчитывает 165 видов растений (51,6%) от общего числа видов. К ним относятся следующие ареалы: палеарктический – 42 (13,1%): *Calamagrostis arundinaceae* (L.) Roth, *Carex leporina* L., *Salix alba* L., *Rumex acetosa* L., *Melandrum album* (Mill.) Garcke, *Cotoneaster melanocarpus* Fisch. ex Blytt, *Trofolium repens* L., *Rhamnus cathartica* L., *Anthriscus nemorosa* (Bieb.) Spreng., *Myosotis hispidula* Schlecht., *Linaria vulgaris* Mill., *Artemisia vulgaris* L. и др.; европейский – 32 (10,0%): *Corylus avellana* L., *Berberis vulgaris* L., *Sorbus torminalis* (L.) Crantz, *Medicago falcata* L., *Viola odorata* L., *Geranium sanguineum* L., *Euonymus europaea* L., *Echium russicum* J.F. Gmel., *Scorzonera hispidus* L. и др.; европейско-средиземноморский – 29 (9,1%): *Allium rotundum* L., *Orchis mascula* (L.) L., *Fumaria officinalis* L., *Teucrium*

polium L., *Asperula arvensis* L., *Campanula rapunculoides* L., *Cirsium vulgare* (Savi) Ten и др.; западно-палеарктический – 26 (8,1%): *Carex sylvatica* Huds., *Betula pendula* Roth, *Urtica dioica* L., *Rubus caesius* L., *Tilia cordata* Mill., *Conium maculatum* L., *Origanum vulgare* L. и др.; голарктический – 19 видов (5,9%): *Equisetum arvense* L., *Cerastium arvense* L., *Capsela bursa-pastoris* (L.) Medic., *Pyrola rotundifolia* L., *Xanthium spinosum* L. и др.; средневропейский – 7 (2,2%): *Polygonatum verticillatum* (L.) All., *Crataegus monogyna* Jacq., *Acer campestre* L., *Vupleurum rotundifolium* L., *Centaureum minus* Moench и др.; средиземноморско-атлантически-европейский – 2 (0,6%): *Cephalanthera longifolia* (Huds.) Fritsch., *Platanthera chlorantha* (Cust.) Reichenb.; восточно-европейский – 2 (0,6%): *Polygonum lapathifolium* L., *Pulmonaria mollissima* A. Kerner; восточно-палеарктический – 1 (0,3%): *Rumex confertus* Willd.; южно-палеарктический – 1 (0,3%): *Rosa pimpinellifolia* L.; западно-голарктический – 1 (0,3%): *Potentilla recta* L.; атлантически-европейский – 1 (0,3%): *Quercus petraea* Liebl.; средиземноморско-палеарктический – 1 (0,3%): *Portulaca oleracea* L.; южно-европейский – 1 (0,3%): *Chaerophyllum maculatum* Willd. ex DC.

2. Ксерофильный тип ареала включает 77 видов (24,1%) с участием средиземноморского – 21 (6,5%): *Briza australis* Prokud., *Allium erubescens* C. Koch, *Lepidium campestre* L., *Paliurus spina-christi* Mill., *Helianthemum salicifolium* (L.) Mill., *Cornus mas* L., *Lappula barbata* (Bieb.) Guerke, *Galum verum* L., *Carduus nutans* L. и др.; средиземноморско-ирано-туранского – 10 (3,1%): *Alopecurus myosuroides* Huds., *Atriplex tatarica* L., *Minuartia hybrida* (Vill.) Schischk., *Roemeria hybrida* (L.) DC., *Conringia orientalis* (L.) L., *Bidens tripartita* L. и др.; кавказско-малоазийского – 8 (2,5%): *Quercus macranthera* Fisch. et Mey., *Aquilegia caucasica* Bieb., *Alchemilla retinervis* Buseer, *Linum hypericifolium* Salisb., *Astrantia maxima* Pall. и др.; переднеазиатского – 5 (1,5%): *Juniperus polycarpus* C. Koch., *Polygonum carneum* C. Koch., *Silene chlorifolia* Smith и др.; малоазийского – 5 (1,6%): *Aconitum orientale* Mill., *Papaver paucifolium* (Trautv.) Fedde, *Onosma armeniaca* Klok. ex M. Pop и др.; армяно-иранского – 3 (0,9%): *Trisetum rigidum* (Bieb.) Roem. et Schult., *Gladiolus tenuis* Bieb., *Arenaria steveniana* Boiss.; средиземноморско-иранского – 2 (0,6%): *Consolida orientalis* (J. Gay) Schroding., *Papaver hybridum* L.; средиземноморско-ирано-туранского – 2 (0,6%): *Alopecurus myosuroides* Huds., *Atriplex tatarica* L.; кавказско-армянского – 2 (0,6%): *Anemone fasciculata* L., *Betonica macrantha* C. Koch; передне-малоазийско-средиземноморско-европейского – 2 (0,6%): *Crataegus pentagyna* Waldst. et Kit., *Crepis micrantha* Czer.; восточно-средиземноморского – 2 (0,6%): *Crataegus orientalis* Pall., *Alyssum parviflorum* Bieb.; западно-средиземноморского – 1 (0,3%): *Elytrigia repens* (L.) Desv. ex Nevski; северо-средиземноморского – 1 (0,3%): *Gladiolus communis* Bieb.; атропатанского – 1 (0,3%): *Quercus robur* L.; восточно-кавказско-северо-иранского – 1 (0,3%): *Berberis iberica* Stev.; армяно-атропатанского – 1 (0,3%): *Rhamnus pallasii* Fisch.; армянского горного – 1 (0,3%): *Scrophularia orientalis* L.; малоазийско-ирано-туранского – 1 (0,3%): *Valeriana officinalis* L.; северо-ирано-кавказского – 1 (0,3%): *Verbascum gossypinum* Bieb.; европейско-ирано-туранского – 1 (0,3%): *Centaurea salicifolia* Bieb.; кавказского и армяно-

курдистанского – 1 (0,3%): *Potentilla pimpinelloides* L.; переднеазиатско-центральноазиатск – 1 (0,3%): *Swida australis* (C.A. Mey.) Pojark. ex Grossh.; центральноазиатского – 1 (0,3%): *Primula macrocalix* Bunge; переднеазиатски-восточно-средиземноморского – 1 (0,3%): *Mespilus germanica* L.; европейско-малоазиатского – 1 (0,3%): *Euonymus latifolia* (L.) Mill.; европейско-средиземноморско-ирано-туранского – 1 (0,3%): *Marrubium vulgare* L. географических элементов.

3. Кавказский тип ареала включает 43 вида (13,4%). К этому типу относятся: кавказский – 34 (10,6%): *Juniperus oblonga* Bieb., *Lilium monadelphum* Bieb., *Convallaria transcaucasica* Utkin, *Carpinus caucasica* Grossh., *Cannabis ruderalis* Lanisch., *Dianthus ruprechtii* Schischk, *Ranunculus caucasicus* Bieb. дагестанский – 7 (2,2%): *Hedysarum daghestanicum* Rupr. ex Boiss., *Medicago dagestanica* Rupr., *Nonea daghestanica* Kusn., *Salvia daghestanica* Sosn., *Pedicularis daghestanica* Bonati, *Scutellaria daghestanica* Charadze, *Campanula daghestanica* Fomin, дагестанско-албанский – 2 (0,6%): *Gypsophila capitata* Bieb., *Thymus daghestanicus* Klok. et Shost географические элементы.

4. Степной тип ареала насчитывает 12 видов (3,7%) с участием паннонско-понтического – 1 (0,3%): *Salvia verticillata* L.; паннонско-сарматского – 1 (0,3%): *Stipa pulcherrima* C. Koch.; понтического – 3 (0,9%): *Agrostis tenuis* Sibth., *Dianthus pseudarmeria* Bieb., *Vincetoxicum schmalhauseni* (Kusn.) Stank.; балкано-малоазийского – 1 (0,3%): *Lotus caucasicus* Rupr. ex Juz.; сарматского – 1 (0,3%): *Astragalus cornutus* Pall.; паннонского – 1 (0,3%): *Lavatera thuringiaca* L.; северо-кавказско-иберийский – 1 (0,3%): *Onobrychis cyri* Grossh.; понтически-сарматского – 3 (0,9%): *Crambe tatarica* Sebeok, *Alcea rugosa* Alef., *Phlomis tuberosa* L. географических элементов.

5. Пустынный тип содержит 11 видов (3,4%). К ним относятся: восточно-кавказский – 10 (3,1%): *Heracleum grandiflorum* Stev., *Nonea rosea* (Bieb.) Link, *Lonicera iberica* Bieb., *Scabiosa caucasica* Bieb., *Echinops daghestanicus* Пjin, тропически-субтропический – 1 (0,3%): *Setaria glauca* (L.) Beauv. географические элементы.

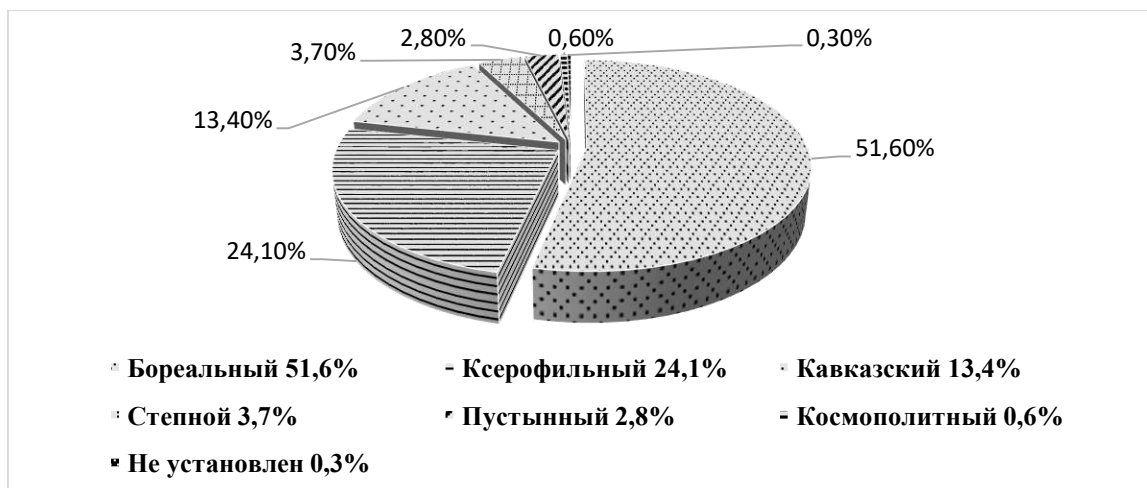


Рисунок 5 - Спектр географических типов ареалов

6. Древний тип ареала насчитывает 9 видов (2,8%), кавказско-колхидский – 1 (0,3%): *Iris colchica* Kem.-Nath.; древне-восточно-средиземноморский – 1 (0,3%): *Juglans regia* L.; колхидско-гирканский – 2 (0,6%): *Alnus barbata* С.А. Мей., *Rubus anatolicus* (Focke) Focke ex Haussknv; восточно-средиземноморский древний – 1 (0,3%): *Fagus orientalis* Lipsky; гирканский – 3 (0,9%): *Arabis sagittata* (Bertol.), *Geranium albanum* Bieb., *Hedera pastuchovii* Woronow; колхидский – 1 (0,3%): *Veronica filiformis* Smith.

7. Космополитный тип представлен 2 видами (0,6%): *Poa annua* L., *Chenopodium album* L.

8. Географический тип не установлен у одного вида (0,3%) - *Vitis sylvestris* С.С. Gmel.

Таким образом, среди географических типов ареалов на фоне абсолютного большинства доминируют бореальный, ксерофитный и кавказский типы ареалов.

Флора исследованного района насчитывает 61 вид 19,1% от общего числа видов эндемичных, охраняемых, реликтовых и краснокнижных видов растений [1, 4, 6, 7].

Из эндемичных видов преобладают эндемики Кавказа – 15 видов (4,7%) от общего числа видов. К ним относятся и др. Эндемики Дагестана представлены 13 видами или 4,1% (рис. 6). Это такие виды, как *Gypsophila capitata* Bieb., *Medicago dagestanica* Rupr., *Hedysarum daghestanicum* Rupr. ex

Boiss., *Nonea daghestanica* Kusn., *Salvia daghestanica* Sosn. и др. Эндемик восточного Кавказа – 6 видов (1,8%): *Convallaria transcaucasica* Utkin, *Colutea orientalis* Mill., *Heracleum grandiflorum* Stev. и др. Эндемики Кавказа составляют 15 видов или 4,7%. К ним относятся *Quercus iberica* Stev., *Cerastium holosteum* Fisch. ex Hornem., *Ranunculus caucasicus* Bieb., *Hesperis caucasica* Rupr., *Polygala caucasica* Rupr., *Mentha caucasica* Gand., *Veronica caucasica* Bieb. и др. Палеоэндемиков – 3 вида (0,9%): *Medicago dagestanica* Rupr., *Hedysarum daghestanicum* Rupr. ex Boiss., *Campanula daghestanica* Fomin. Краснокнижные виды содержат в своем составе 9 видов (2,8%): *Juniperus polycarpos* С. Koch., *Stipa pulcherrima* С. Koch., *Lilium monadelphum* Bieb., *Cephalanthera longifolia* (Huds.) Fritsch., *Papaver paucifolium* (Trautv.) Fedde и др. Третичные реликты насчитывают 13 видов (4,1%): *Dryopteris filix-mas* (L.) Schott, *Juglans regia* L., *Quercus macranthera* Fisch. et Mey., *Mespilus germanica* L., *Cornus mas* L. и др. Ледниковые, ксеротермические реликты включают по 2 вида (суммарно 1,25%). К ним соответственно относятся *Salix caprea* L., *Betula pendula* Roth, *Paliurus spinachristi* Mill., *Rhamnus pallasii* Fisch. Редкими являются 15 видов (4,7%): *Equisetum pretense* Ehrh., *Salix medwedewii* Dode, *Rumex confertus* Willd., *Minuartia hybrida* (Vill.) Schischk., *Alyssum parviflorum* Bieb., *Myosotis hispida* Schlecht., *Tragopogon tuberosus* С. Koch и др.

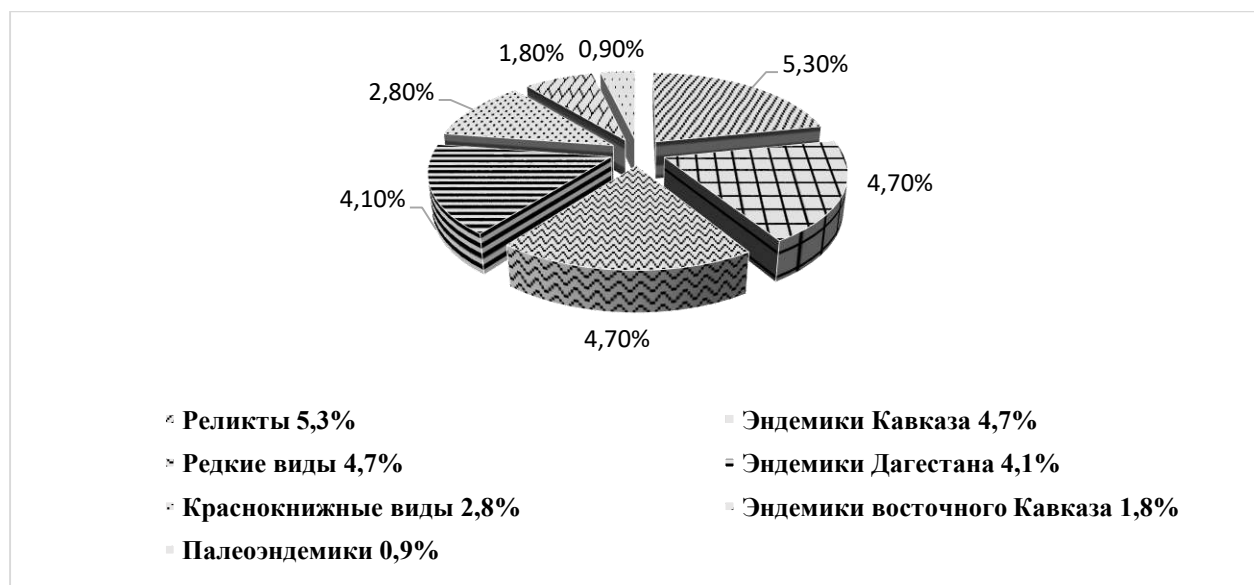


Рисунок 6 - Спектр статусных видов флоры

Таким образом, в исследованной флоре из эндемиков доминируют виды кавказского и дагестанского происхождения. Эндемики восточного Кавказа и палеоэндемики принимают незначительное участие.

Выводы

В составе флоры горы Кичигдаг нами выявлено 320 видов высших осудистых растений, которые относятся к 67 семействам и 231 роду. Видовой состав флоры исследованного района относится к трём

отделам: Polypodiophyta – (0,6%) от общего числа видов; Equisetophyta – (0,6%); Pinophyta – (0,6%); Magnoliophyta – (98,1%), из которых Liliopsida включает (10,0%); Magnoliopsida – (88,1%).

Доминирующими семействами во флоре исследованного района являются: Asteraceae – (10,6%) от общего числа видов; Rosaceae – (7,6%); Lamiaceae – (6,6%); Fabaceae – (5,0%); Poaceae – (5,0%); Ranunculaceae – (4,1%); Brassicaceae – (4,1%); Apiaceae – (4,1%); Caryophyllaceae – (3,8%); Boraginaceae –

(3,4%); Scrophulariaceae – (3,1%).

Биоморфный анализ показывает, что во флоре исследованного района из жизненных форм растений преобладают многолетники, произрастающие в основном в луговых, опушечно-лесных фитоценозах, и на травянистых склонах, которые составляют 56,9% от общего количества видов. Вторую позицию занимают однолетники (18,1%). На третьем месте находятся кустарники (10,0%). Древесные формы растений составляют 7,5%. Двулетники составляют 6,6%. К лианоподобным растениям относятся 0,9%.

Видовой состав флоры горы Кичигдаг принадлежит к разным фитоценотическим группам, среди которых выделяются следующие: В исследуемой флоре в преобладающем большинстве представлены растения лесных и кустарниковых фитоценозов, что составляет 25,0%. На второй позиции находятся растения фитоценозов сухих травянистых склонов, которые составляют 23,1%. Третью позицию занимают растения луговых фитоценозов – (15,0%). На четвертом месте находятся растения, приуроченные к опушечно-лесным фитоценозам – (10,6%). Сорные растения содержат (10,3%). Растения каменистых и щебнистых мест обитаний составляют (9,7%). Растения влажных мест обитаний включают (5,0%). Растения,

произрастающие в садах и посевах, составляют 0,6%. Растения паразиты и эпифиты содержат по 1 виду (суммарно 0,6%).

Видовой состав флоры исследованного района относится к 6 типам географических ареалов: Бореальный тип ареала включает и насчитывает (51,6%). Ксерофильный тип ареала включает (24,1%). Кавказский тип ареала включает (13,4%). Степной тип ареала насчитывает (3,7%). Пустынный тип содержит (3,4%). Древний тип ареала насчитывает (2,8%). Космополитный тип представлен 2 видами (0,6%). Географический тип не установлен у одного вида (0,3%) - *Vitis sylvestris* C.C. Gmel.

Флора исследованного района насчитывает 61 вид (19,1% от общего числа видов эндемичных, охраняемых, реликтовых растений и кранокнижных видов). Из эндемичных видов преобладают эндемики Кавказа – (4,7%). Эндемики Дагестана представлены 4,1%. Эндемик восточного Кавказа – (1,8%). Эндемики Кавказа составляют 4,7%. Палеоэндемиков – (0,9%). Краснокнижные виды содержат в своем составе (2,8%). Третичные реликты насчитывают (4,1%). Ледниковые, ксеротермические реликты включают по 2 вида (суммарно 1,25%). Редкими являются (4,7%) виды флоры района исследования.

Список литературы

1. Аджиева, А.И. Кавказские эндемичные виды растений на территории Дагестана / А.И. Аджиева. – Махачкала, 2008. – 96 с.
2. Акаев, Б.А., Физическая география Дагестана / Б.А. Акаев, З.В. Атаев, Б.С. Гаджиева. – М.: Школа, 1996. – 380 с.
3. Гроссгейм, А.А. Анализ флоры Кавказа. Труды Ботанического института Азерб. ФАН СССР. Вып. / А.А. Гроссгейм. – Ленинград, Баку: Красный Восток, 1936. – 260 с.
4. Красная книга республики Дагестан (растения) / Типография И.П. Джамалудинов М.А. – Махачкала, 2020. – 404 с.
5. Магомедова, М.А. Современное состояние некоторых территорий Предгорного Дагестана, нуждающихся в охране / М.А. Магомедова // Экосистемы. – 2018. – №15 (45). – С 49-60.
6. Магомедова, М.А. Эндемики флоры каменистых обнажений Дахадаевского района Внутригорного Дагестана / М.А. Магомедова // Экосистемы. – 2022. – Вып. 30. – С. 38-52.
7. Муртузалиев, Р.А., Алиев, Х.У. О некоторых новых и редких видах флоры Дагестана / Р.А. Муртузалиев, Х.У. Алиев // Ботанический журнал. – 2008. – Т.93. – С. 1801-1804.
8. Серебряков, И.Г. Жизненные формы растений и их изучение / И.Г. Серебряков // Полевая геоботаника. – Москва-Ленинград: Наука, 1964. – Т. 3. – С. 146-208.
9. Тумаджанов, И.И. Древняя пустыня в Нагорном Дагестане / И.И. Тумаджанов // Ботанический журнал. – 1966. – Т. 51. – № 6. – С. 784-791.
10. Халидов, А.М. Особенности локальной флоры Внутригорного Дагестана. Известия Самарского научного центра РАН. – Т. 20. – №5(4). – Самара, 2018. – С. 626-630. DOI: 10.24411/1990-5378-2018-00105 (ВАК)
11. Харадзе, А.Л. К ботанико-географическому районированию Большого Кавказа / А.Л. Харадзе. Проблемы ботаники: Совещание по вопросам изучения и освоения высокогорий. – Ленинград: Наука, 1966. – Т. 8. – 85 с.
12. Чиликина, Л.Н., Шифферс, Е.В. Карта растительности Дагестанской АССР / Л.Н. Чиликина, Е.В. Шифферс. – Москва-Ленинград: Изд. АН СССР, 1962. – 96 с.

References

1. Adzhieva, A.I. *Caucasian endemic plant species on the territory of Dagestan* / A.I. Adzhieva. – Makhachkala, 2008. – 96 p.
2. Akaev, B.A., *Physical geography of Dagestan* / B.A. Akaev, Z.V. Ataev, B.S. Gadzhieva. - Moscow: School, 1996. - 380 p.
3. Grossheim, A.A. *Analysis of the flora of the Caucasus. Proceedings of the Botanical Institute of Azerbaijan. FAN of the USSR. Issue* / A.A. Grossheim. - Leningrad: - Baku: Krasny Vostok, 1936. - 260 p.

4. *The Red Book of the Republic of Dagestan (plants) / Printing house I.P. Jamaludinov M.A. – Makhachkala, 2020. – 404 p.*
5. *Magomedova M.A. The current state of some territories of Foothill Dagestan in need of protection / M.A. Magomedova // Ecosystems, 2018, - №15 (45). – P- 49-60.*
6. *Magomedova M.A. Endemics of the flora of rocky outcrops of the Dahadaevsky district of Inland Dagestan / M.A. Magomedova // Ecosystems, 2022. – Issue 30. - pp. 38-52.*
7. *Murtuzaliev, R.A., Aliyev, H.U. On some new and rare species of flora of Dagestan / R.A. Murtuzaliev, H.U. Aliyev // Botanical Journal. – 2008. - Vol.93. - pp. 1801-1804.*
8. *Serebryakov, I.G. Plant life forms and their study / I.G. Serebryakov // Field geobotany. - Mosca-Leningrad: Nauka, 1964. - Vol. 3. - pp. 146-208.*
9. *Tumajanov, I.I. Ancient desert in Mountainous Dagestan / I.I. Tumajanov // Botanical Journal. - 1966. - Vol. 51. - No. 6. - pp. 784-791.*
10. *Khalidov A.M. Features of the local flora of Intracountry Dagestan. Proceedings of the Samara Scientific Center of the Russian Academy of Sciences, vol. 20, No.5(4), Samara. 2018. Pp. 626-630.*
11. *Kharadze, A.L. On the botanical and geographical zoning of the Greater Caucasus / A.L. Kharadze. Problems of botany: A meeting on the study and development of the highlands. – Leningrad: Nauka, 1966. - Vol. 8. - 85 p.*
12. *Chilikina, L.N., Shiffers E.V. Vegetation map of the Dagestan ASSR / L.N. Chilikina, E.V. Shiffers. - Moscow-Leningrad: Publishing House of the USSR, 1962. – 96 p.*

10.52671/20790996_2023_4_126

УДК 633.51

ФОРМИРОВАНИЕ АССИМИЛЯЦИОННОГО АППАРАТА И УРОЖАЙНОСТЬ СОИ НА ЧЕРНОЗЁМНЫХ ПОЧВАХ

ЦВЕТКОВ С.А.¹, аспирант

ФИЛИН В.И.², д-р с.-х. наук, профессор

ПЛЕСКАЧЕВ Ю.Н.³, д-р с.-х. наук, профессор

¹ФГБНУ ВНИИА имени Д.Н. Прянишникова, Москва

²ФГБОУ ВО Волгоградский государственный аграрный университет, г. Волгоград

³ФГБНУ Федеральный исследовательский центр «Немчиновка», Московская область

FORMATION OF ASSIMILATION APPARATUS AND SOYBEAN YIELD ON CHERNOZEM SOILS

TSVETKOV S.A.¹, PhD student

FILIN V.I.², Doctor of Agricultural Sciences, Professor

PLESKACHEV Yu.N.³, Doctor of Agricultural Sciences, Professor

¹ *FGBNU VNIIA named after D.N. Pryanishnikov, Moscow*

² *FSBEI HE Volgograd State Agrarian University, Volgograd*

³ *FGBNU Federal Research Center "Nemchinovka", Moscow region*

Аннотация. Представлены результаты двухфакторных опытов по изучению влияния удобрений и стимуляторов роста на формирование ассимиляционного аппарата, фотосинтетическую деятельность и урожайность сои на чернозёмных почвах. Площадь листовой поверхности сои в фазу цветения в среднем за 2020-2022 годы оказалась наименьшей у сорта Свапа на контрольном варианте без применения стимуляторов роста и минеральных удобрений и равнялась 41729 тыс. м²/га. Наибольшая площадь листовой поверхности у сорта Свапа формировалась на варианте применения стимулятора роста Альбит с азотно-фосфорно-калийными удобрениями НРК и равнялась 53412 тыс. м²/га, то есть на 11683 тыс. м²/га больше минимального значения. Урожай абсолютно сухой массы сои оказался наименьшим у сорта Свапа на контрольном варианте без применения стимуляторов роста и минеральных удобрений и равнялся 6287 кг/га. На варианте с применением фосфорно-калийных минеральных удобрений урожай абсолютно сухой массы сои оказался на 464 кг/га больше минимального значения. Урожайность сои в среднем за 2020-2022 годы была наименьшей у сорта Свапа на контрольном варианте без применения стимуляторов роста и минеральных удобрений и по итогу равнялась 2,18 т/га. Наибольшая урожайность сои сорта Хорол достигалась на варианте применения Альбита с азотно-фосфорно-калийными удобрениями и равнялась 3,26 т/га, то есть на 20,3 % больше минимального значения, на 25,4 % больше максимального значения у сорта Свапа и на 7,9 % больше максимального значения у сорта Танаис.

Ключевые слова: соя, удобрения, стимуляторы роста, фотосинтез, урожайность.

Abstract. The results of two-factor experiments on the study of the effect of fertilizers and growth stimulants on the formation of the assimilation apparatus, photosynthetic activity and yield of soybeans on chernozem soils are

presented. The area of the soybean leaf surface in the flowering phase on average for 2020-2022 turned out to be the smallest in the Swapa variety in the control variant without the use of growth stimulants and mineral fertilizers and was equal to 41729 thousand m²/ha. The largest leaf surface area of the Swapa variety was formed on the variant of using the growth stimulator Albit with nitrogen-phosphorus-potassium fertilizers NPK and was equal to 53412 thousand m²/ha, that is, 11683 thousand m²/ha more than the minimum value. The yield of absolutely dry soybean mass was the smallest in the Swapa variety in the control variant without the use of growth stimulants and mineral fertilizers and was equal to 6287 kg/ha. In the variant with the use of phosphorus-potassium mineral fertilizers, the yield of absolutely dry soybean mass turned out to be 464 kg/ha more than the minimum value. The average yield of soybeans for 2020-2022 was the lowest in the Swapa variety in the control variant without the use of growth stimulants and mineral fertilizers and was equal to 2.18 t/ha. The highest yield of soybeans of the Khorol variety was achieved on the variant of using Albite with nitrogen-phosphorus-potassium fertilizers and was equal to 3.26 t/ha, that is, 20.3% more than the minimum value, 25.4% more than the maximum value of the Swapa variety and 7.9% more than the maximum value of the Tanais variety.

Keywords: soybeans, fertilizers, growth stimulants, photosynthesis, yield.

Введение

Наиболее острой проблемой в сельском хозяйстве, как в мировом, так и во всероссийском масштабе, до сих пор остается дефицит кормового и пищевого белка [1, 2, 3].

Рациональным путём решения данной проблемы является увеличение производства высокобелковых семян зернобобовых культур [4, 5, 6].

Признанным лидером среди этих культур является белково-масличная культура соя, в зерне которой содержится до 40 % и более сбалансированного по аминокислотам сырого протеина и более 20 % биологически ценного жира [7, 8, 9].

При определенных условиях возделывания соя хорошо сохраняет азот почвы, в связи с чем сама является очень хорошим предшественником для других культур [49, 133, 146].

Материалы и методы

Исследования проводились с 2020 по 2022 годы на чернозёмах, типичных в Тимском районе Курской области.

Норма высева – 500 тыс. всхожих семян/га. Способ посева широкорядный, ширина междурядья – 0,45 м. Предшественник – озимая пшеница. Площадь учётной делянки первого порядка – 150 м² (длина 50 метров, ширина 30 метров). Площадь учётной делянки второго порядка – 50 м² (длина 50 метров, ширина 10 метров). Площадь делянок в одной повторности – 900 м². Повторность опытов 3-х кратная.

Схема двухфакторного опыта была следующей: Фактор А – удобрения и стимуляторы роста: 1. контроль (без удобрений и стимуляторов роста), 2. Стимулятор роста (Альбит); 3. NPK (по выносу на запланированный урожай); 4. РК; Стимулятор роста + NPK; Стимулятор роста + РК. Фактор В – сорта: Свапа (стандарт); 2. Танаис; 3. Хорол.

В опыте применялись апробированные методики.

Результаты исследований и обсуждение.

Площадь листовой поверхности сои в фазу цветения в среднем за 2020-2022 годы оказалась наименьшей у сорта Свапа на контрольном варианте без применения стимуляторов роста и минеральных удобрений и равнялась 41729 тыс. м²/га. При применении стимулятора роста Альбит площадь листовой

поверхности у сорта Свапа оказалась на 2088 тыс. м²/га больше минимального значения. При применении фосфорно-калийных удобрений РК площадь листовой поверхности у сорта Свапа в фазу цветения оказалась на 3338 тыс. м²/га больше. При применении стимулятора роста Альбит и фосфорно-калийных удобрений РК площадь листовой поверхности у сорта Свапа оказалась на 5005 тыс. м²/га больше минимального значения. При применении азотно-фосфорно-калийных удобрений NPK площадь листовой поверхности у сорта Свапа оказалась на 10014 тыс. м²/га больше минимального значения. Наибольшая площадь листовой поверхности у сорта Свапа формировалась на варианте применения стимулятора роста Альбит с азотно-фосфорно-калийными удобрениями NPK и равнялась 53412 тыс. м²/га, то есть на 11683 тыс. м²/га больше минимального значения.

У сорта Танаис площадь листовой поверхности сои была наименьшей на контрольном варианте без применения стимуляторов роста и минеральных удобрений и равнялась 44645 тыс. м²/га, что оказалось на 2916 тыс. м²/га больше, чем у сорта Свапа. Наибольшая площадь листовой поверхности у сорта Танаис формировалась на варианте применения стимулятора роста Альбит с азотно-фосфорно-калийными удобрениями NPK и равнялась 56216 тыс. м²/га, то есть на 11571 тыс. м²/га больше минимального значения и на 2804 тыс. м²/га больше, чем у сорта Свапа.

У сорта Хорол площадь листовой поверхности сои была наименьшей на контрольном варианте без применения стимуляторов роста и минеральных удобрений и равнялась 47306 тыс. м²/га, что оказалось на 5577 тыс. м²/га больше минимального значения у сорта Свапа и на 2661 тыс. м²/га больше минимального значения у сорта Танаис. Наибольшая площадь листовой поверхности у сорта Хорол формировалась на варианте применения стимулятора роста Альбит с азотно-фосфорно-калийными удобрениями NPK и равнялась 58948 тыс. м²/га, то есть на 11642 тыс. м²/га больше минимального значения, на 5536 тыс. м²/га больше максимального значения у сорта Свапа на 2732 тыс. м²/га больше максимального значения у сорта Танаис.

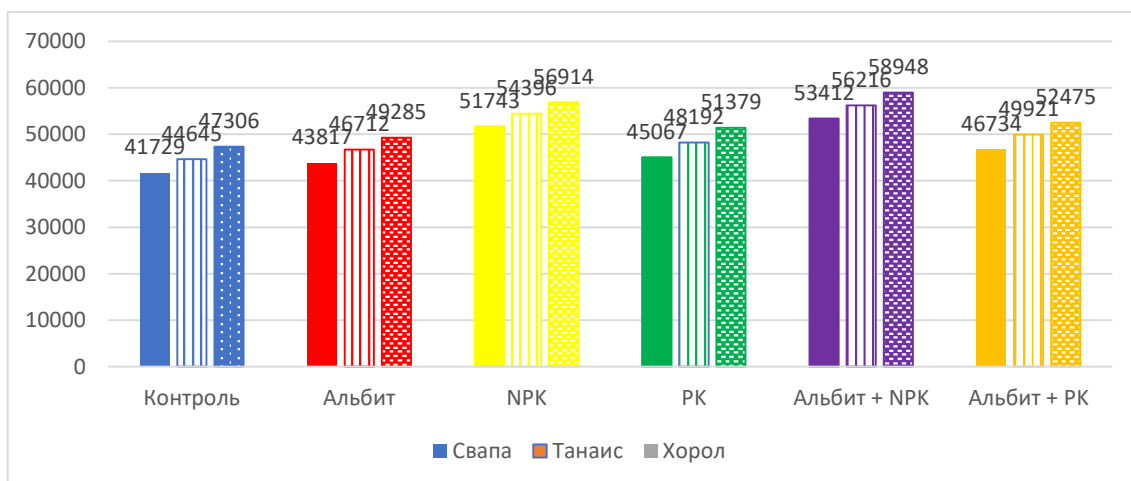


Рисунок 1 – Площадь листовой поверхности в фазу цветения, среднее за 2020-2022 гг., тыс. м²/га

Среднесуточный прирост биомассы сои оказался наименьшим у сорта Свапа на варианте с Альбитом и в среднем за 2020-2022 годы равнялся 66,0 кг/га. На контрольном варианте без применения стимуляторов роста и минеральных удобрений среднесуточный прирост биомассы сои оказался на 0,9 кг/га больше. На варианте «Альбит + PK» среднесуточный прирост биомассы сои оказался на 4,1 кг/га больше минимального значения. На варианте с применением фосфорно-калийных минеральных удобрений среднесуточный прирост биомассы сои оказался на 5,8 кг/га больше минимального значения. На варианте «Альбит + NPK» среднесуточный прирост биомассы сои оказался на 10,4 кг/га больше минимального значения. Наибольший среднесуточный прирост биомассы сои у сорта Свапа установлен на варианте с применением азотно-фосфорно-калийных удобрений NPK и равнялся 77,8 кг/га, что оказалось на 11,8 кг/га больше минимального значения.

У сорта Танаис среднесуточный прирост биомассы сои оказался наименьшим, как и у сорта Свапа, на варианте с Альбитом он равнялся 72,3 кг/га,

что оказалось на 6,3 кг/га больше по сравнению с сортом Свапа. Наибольший среднесуточный прирост биомассы сои у сорта Танаис установлен на варианте с применением азотно-фосфорно-калийных удобрений NPK и равнялся 85,0 кг/га, что оказалось на 12,7 кг/га больше минимального значения и на 7,2 кг/га больше по сравнению с максимальным значением у сорта Свапа.

У сорта Хорол среднесуточный прирост биомассы сои оказался наименьшим, как и у сортов Свапа и Танаис, на варианте с Альбитом он равнялся 75,2 кг/га, что оказалось на 9,2 кг/га больше по сравнению с сортом Свапа и на 2,9 кг/га больше по сравнению с сортом Танаис. Наибольший среднесуточный прирост биомассы сои у сорта Хорол установлен на варианте с применением азотно-фосфорно-калийных удобрений NPK и равнялся 89,7 кг/га, что оказалось на 14,5 кг/га больше минимального значения, на 11,9 кг/га больше по сравнению с максимальным значением у сорта Свапа и на 4,7 кг/га больше по сравнению с максимальным значением у сорта Танаис.

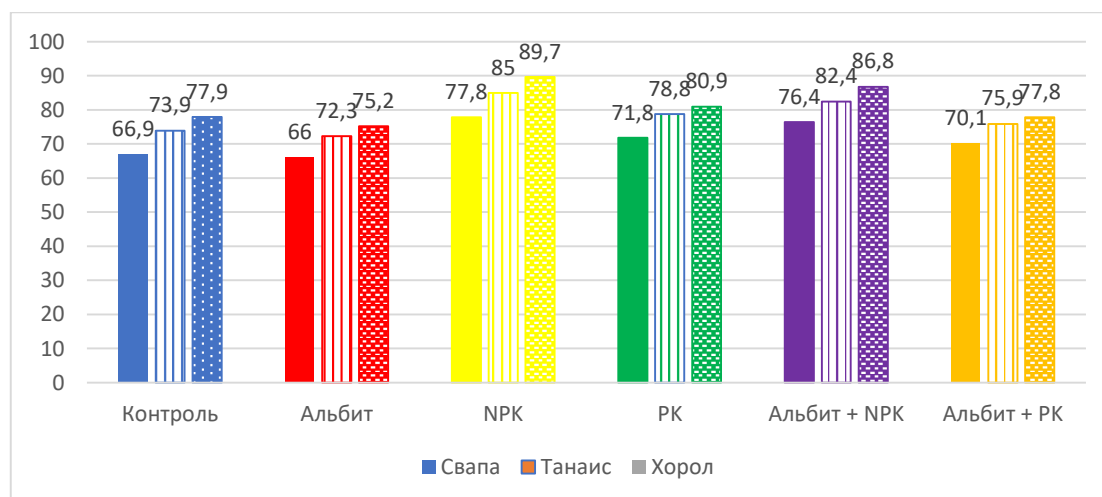


Рисунок 2 – Среднесуточный прирост биомассы, среднее за 2020-2022 гг., кг/га

Наибольший среднесуточный прирост биомассы сои у сорта Хорол установлен на варианте с применением азотно-фосфорно-калийных удобрений NPK и в среднем за 2020-2022 годы равнялся 89,7 кг/га, что оказалось на 14,5 кг/га больше минимального значения, на 11,9 кг/га больше по сравнению с максимальным значением у сорта Свапа и на 4,7 кг/га больше по сравнению с максимальным значением у сорта Танаис.

Урожай абсолютно сухой массы сои оказался наименьшим у сорта Свапа на контрольном варианте без применения стимуляторов роста и минеральных удобрений и равнялся 6287 кг/га. На варианте с Альбитом урожай абсолютно-сухой массы сои оказался на 245 кг/га больше. На варианте с применением фосфорно-калийных минеральных удобрений урожай абсолютно сухой массы сои оказался на 464 кг/га больше минимального значения.

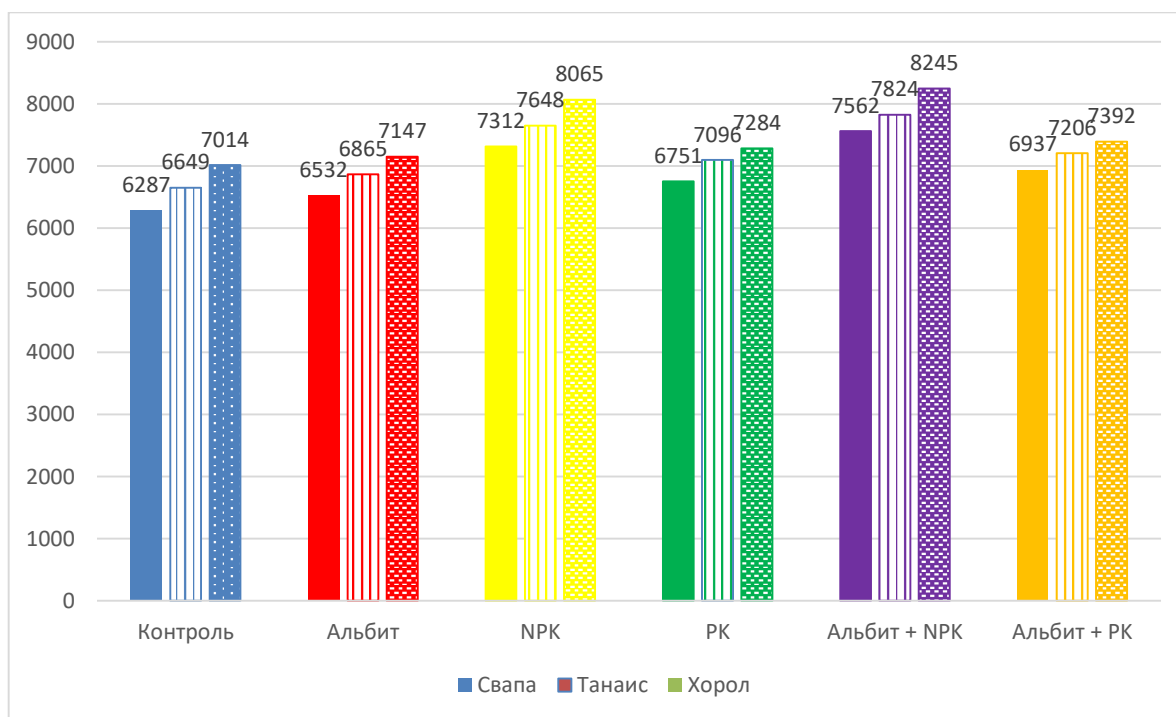


Рисунок 3 – Урожай абсолютно сухой биомассы, среднее за 2020-2022 гг., кг

Урожайность сои в среднем за 2020-2022 годы была наименьшей у сорта Свапа на контрольном варианте без применения стимуляторов роста и минеральных удобрений и равнялась 2,18 т/га. Применение стимулятора роста Альбит увеличивало урожайность данного сорта в среднем на 5,5 %. Применение фосфорно-калийных удобрений увеличивало урожайность данного сорта на 7,8 %. Применение Альбита с фосфорно-калийными удобрениями увеличивало урожайность данного сорта на 10,6 %. Применение азотно-фосфорно-калийных удобрений увеличивало урожайность данного сорта на 13,8 %. Наибольшая урожайность сои сорта Свапа достигалась на варианте применения Альбита с азотно-фосфорно-калийными удобрениями и равнялась 2,60 т/га, то есть на 19,3 % больше минимального значения.

Урожайность сои у сорта Танаис была наименьшей на контрольном варианте без применения стимуляторов роста и минеральных удобрений и

равнялась 2,53 т/га, что оказалось на 16,0 % больше наименьшего значения у сорта Свапа. Наибольшая урожайность сои сорта Танаис достигалась на варианте применения Альбита с азотно-фосфорно-калийными удобрениями и равнялась 3,02 т/га, то есть на 19,4 % больше минимального значения и на 16,1 % больше максимального значения у сорта Свапа.

Урожайность сои у сорта Хорол была наименьшей на контрольном варианте без применения стимуляторов роста и минеральных удобрений и равнялась 2,71 т/га, что оказалось на 24,3 % больше наименьшего значения у сорта Свапа и на 7,1 % больше наименьшего значения у сорта Танаис. Наибольшая урожайность сои сорта Хорол достигалась на варианте применения Альбита с азотно-фосфорно-калийными удобрениями и равнялась 3,26 т/га, то есть на 20,3 % больше минимального значения, на 25,4 % больше максимального значения у сорта Свапа и на 7,9 % больше максимального значения у сорта Танаис.

Таблица 1 – Урожайность сои в опыте с 2020 по 2022 годы, т/га

Стимуляторы и минеральные удобрения	Сорта	2020 г.	2021 г.	2022 г.
Контроль	Свапа	2,06	2,18	2,30
	Танаис	2,43	2,48	2,57
	Хорол	2,58	2,65	2,79
Альбит	Свапа	2,18	2,24	2,47
	Танаис	2,49	2,68	2,76
	Хорол	2,74	2,85	2,99
NPK	Свапа	2,37	2,49	2,58
	Танаис	2,80	2,90	3,05
	Хорол	3,01	3,13	3,16
PK	Свапа	2,27	2,37	2,41
	Танаис	2,51	2,58	2,72
	Хорол	2,76	2,89	3,03
Альбит + NPK	Свапа	2,49	2,62	2,70
	Танаис	2,90	3,06	3,09
	Хорол	3,21	3,27	3,30
Альбит + PK	Свапа	2,37	2,41	2,45
	Танаис	2,69	2,82	2,97
	Хорол	2,96	3,11	3,15
HCP ₀₅ A		0,03	0,03	0,03
HCP ₀₅ B		0,02	0,03	0,03
HCP ₀₅ AB		0,03	0,03	0,03

Заключение

Таким образом, наибольшая хозяйственная урожайность сои сорта Хорол достигалась на варианте применения Альбита с азотно-фосфорно-калийными удобрениями и равнялась 3,26 т/га, то есть на 20,3 % больше минимального значения на данном сорте, на 25,4 % больше максимального значения у сорта Свапа и на 7,9 % больше максимального значения у сорта Танаис.

У сорта Танаис на контрольном варианте без

применения стимуляторов роста и минеральных удобрений, а также на варианте с применением Альбита содержание жира в среднем за 2020-2022 годы составило 24,6 %, что оказалось на 2,5 % больше, чем у сорта Свапа и на 2,8 % больше, чем у сорта Хорол. На варианте с применением фосфорно-калийных удобрений и на варианте с применением азотно-фосфорно-калийных удобрений содержание жира было на 0,1 % больше.

Список литературы

- Тимошкин, О.А. Применение микроэлементов и регуляторов роста в технологии возделывания кормовых бобов / О.А. Тимошкин, П.С. Кшникаткин // Нива Поволжья. – 2009. – № 3 (12). – С. 103-106.
2. Дьяков, А.Б. Физиологическое обоснование идеатипа сортов сои, адаптированных к климату юга России / А.Б. Дьяков, Т.А. Васильева // Современные проблемы селекции и технологии возделывания сои: сб. статей 2-ой международной конференции по сое. – Краснодар, 2008. – С. 62-78.
3. Зеленская, Т.И. Реализация потенциальной возможности сои в условиях Юго- Запада ЦЧР / Н.С. Шевченко, Т.И. Зеленская, Н.Н. Закурдаева, И.Е. Романцова // Проблемы и перспективы инновационного развития агротехнологий: материалы XX Международной научно- производственной конференции. – 2016. – С 57- 58.
4. Класнер, Г.Г. Применение сои в кормах сельскохозяйственных животных / Г.Г. Класнер, С.С. Горб // Международное научное периодическое издание по итогам международной научно-практической конференции: Новая наука: Проблемы и перспективы: ООО "Агентство международных исследований». – Уфа, 2016. – № 5 (79). – С. 89-91.
5. Давыденко, О.Г. Состояние селекции и производства сои в Республике Беларусь / О.Г. Давыденко, Д.В. Голоенко // Современные проблемы селекции и технологии возделывания сои: сборник статей 2-ой международной конференции по сое. – Краснодар, 2008. – С. 28-32.
6. Демьянова, Н.И. Изучение влияния Лигногумата на формирование урожая сои / Н.И. Демьянова, Н.Н. Гордеева // Международный студенческий научный вестник. – 2018. – № 2. – С. 127-128.
7. Селицкий, С.А. Фотосинтетическая деятельность и продуктивность орошаемой сои при комплексной обработке регуляторами роста / С.А. Селицкий, Г.Т. Балакай // Пути повышения эффективности орошаемого земледелия – 2021. – № 2 (82). – С.17-21.
8. Бельшкшина, М.Е. Приоритетные направления развития производства сои в Российской Федерации / М.Е. Бельшкшина //Агро XXI. – 2013 – № 10-12. – С. 9-11.

9. Бородычев, В.В. Возделывание сои в условиях орошения – проблемы и пути повышения эффективности производства / В.В. Бородычев, М.Н. Лытов // Международная научная конференция. Костяковские чтения «Наукоемкие технологии в мелиорации»: материалы Всероссийского научно-исследовательского института гидротехники и мелиорации 2005 г. – Москва, 2005. – С. 69-75.

10. Бородычев, В.В. Проблемы оптимального водообеспечения сои в условиях орошения / В.В. Бородычев, М.Н. Лытов // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса. – № 2. – 2019. – С. 39-49.

11. Москвичёв, А.Ю. Отработка отдельных приемов технологии возделывания зернобобовых культур в условиях Нижней Волги / А.Ю. Москвичев, С.А. Агапова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса. – № 3 (67). – 2022. – С. 96-103.

12. Пешкова, В.О., Лукашунас, Ю.А., Суркова, И.В. Выбор режима орошения для обеспечения устойчивых урожаев сои в сухостепной зоне Поволжья // Мелиорация и водное хозяйство. – 2021. – №5. – С.4-7.

References

1. Timoshkin, O.A. The use of trace elements and growth regulators in the technology of cultivation of fodder beans / O.A. Timoshkin, P.S. Kshnikatkin // Niva of the Volga region. - 2009. - № 3 (12). - Pp. 103-106.

2. Dyakov, A.B. Physiological substantiation of the ideatype of soybean varieties adapted to the climate of the south of Russia / A.B. Dyakov, T.A. Vasilyeva // Modern problems of soybean breeding and cultivation technology: Collection of articles of the 2nd International Conference on Soybeans: - Krasnodar; 2008. — pp. 62-78.

3. Zelenskaya, T.I. Realization of the potential of soybeans in the conditions of the South-West of the Central Asian Republic / N.S. Shevchenko, T.I. Zelenskaya, N.N. Zakurdaeva, I.E. Romantsova // In the collection: Problems and prospects of innovative development of agricultural technologies. Materials of the XX International Scientific and Production Conference. 2016. From 57- 58.

4. Klassner, G.G. The use of soy in farm animal feed / G.G. Klassner, S.S. Gorb // International scientific periodical based on the results of the international scientific and practical conference: New Science: Problems and prospects: Ufa International Research Agency LLC. – 2016. – № 5 (79). – Pp. 89-91.

5. Davydenko, O.G. The state of soybean breeding and production in the Republic of Belarus / O.G. Davydenko, D.V. Goloenko // Modern problems of soybean breeding and cultivation technology: collection of articles of the 2nd International soy conferences. - Krasnodar, 2008. — pp. 28-32.

6. Demyanova, N.I. Studying the effect of Lignohumate on the formation of soybean yield / N.I. Demyanova, N.N. Gordeeva // International Student Scientific Bulletin. – 2018. – No. 2. – pp. 127-128.

7. Selitsky, S.A. Photosynthetic activity and productivity of irrigated soybeans under complex treatment with growth regulators / S.A. Selitsky, G.T. Balakai // Ways to improve the efficiency of irrigated agriculture – 2021. - № 2 (82). – Pp.17-21.

8. Belyshkina, M.E. Priority directions of soybean production development in Of the Russian Federation / M.E. Belyshkina // Agro XXI - 2013 - No. 10-12.-pp. 9-11.

9. Borodychev, V.V. Soybean cultivation in irrigation conditions - problems and ways to improve production efficiency / V.V. Borodychev, M.N. Lytov // International Scientific Conference. Kostyakovsky readings "High-tech technologies in land reclamation": materials of the All-Russian Research Institute of Hydraulic Engineering and Land Reclamation 2005 - Moscow, 2005. - pp. 69-75.

10. Borodychev, V.V. Problems of optimal water supply of soybeans in irrigation conditions / V.V. Borodychev, M.N. Lytov // Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa. No. 2. – 2019. – pp. 39-49.

11. Moskvichev A.Yu. Working out individual techniques of technology of cultivation of leguminous crops in the conditions of the Lower Volga / A.Yu. Moskvichev, S.A. Agapova // Izvestia of the Nizhnevolzhsky agrouniversitetskiy kompleks. № 3 (67). – 2022. – Pp. 96-103.

12. Peshkova V.O., Lukashunas Yu.A., Surkova I.V. The choice of irrigation regime to ensure sustainable soybean yields in the dry steppe zone of the Volga region // Melioration and water management. – 2021. - No. 5. – pp.4-7.

10.52671/20790996_2023_4_131

УДК 631.674:634.753

АДАПТИВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАЩИВАНИЯ ЗЕМЛЯНИКИ В УСЛОВИЯХ НИЖНЕГО ПОВОЛЖЬЯ

ШИШЛЯННИКОВА М.В.,² аспирант

ГУРЕНКО В.М. ², канд. с.-х. наук

АНИШКО М.Ю. ¹, д-р с.-х. наук, профессор

¹ФГБОУ ВО Астраханский государственный университет, г. Астрахань

²Волгоградский филиал ФГБНУ «ВНИИГиМ им. А.Н. Костякова», г. Волгоград

**ADAPTIVE ELEMENTS STRAWBERRY GROWING TECHNOLOGIES IN THE CONDITIONS
OF THE LOWER VOLGA REGION**

SHISHLYANNIKOVA M.V.,² *Postgraduate student*

GURENKO V.M.,² *Candidate of Agricultural Sciences*

ANISHKO M.Yu.,¹ *Doctor of Agricultural Sciences, Professor*

¹ *FSBEI HE Astrakhan State University, Astrakhan*

² *Volgograd branch of the FSBI "VNIIGiM named after A.N. Kostyakov", Volgograd*

Аннотация. Рабочей гипотезой исследований стало предположение о возможности повышения эффективности возделывания земляники с выходом на получение гарантированных урожаев не ниже 20-25 т/га в условиях континентального климата Нижнего Поволжья за счет разработки адаптивной технологии ее возделывания. Методологическим базисом исследований являлся полевой эксперимент. Программой исследований было предусмотрено проведение в последовательности ряда полевых экспериментов, направленных на оптимизацию режима водообеспечения и уровня минерального питания, разработку приемов регулирования теплового режима почвы, разработку технологии фертигации земляники и оценку вариантов рассады земляники для закладки новых плантаций. Были проведены исследования с целью определения эффективности агроприемов для компенсации температурного фактора в двухфакторном опыте. В качестве приемов компенсации температурного фактора рассматривались адаптация конструкции гряд для выращивания земляники и сроки высадки рассады при закладке новых плантаций. Опыты подтвердили большую значимость температурного фактора, который особенно сильно проявляется при посадке и развитии растений земляники во вновь закладываемых плантациях. При наблюдении за динамикой температуры почвы учитывалось, что оптимальной температурой почвы для роста корневой системы земляники является 20 °С. При температуре 29°С, скорость роста корневой системы близка к нулю, а при 34°С начинается отмирание корневой системы. Растения земляники в вариантах с предложенной, заниженной конструкцией гряд, при возобновлении вегетации после первой перезимовки более активно формировали листовую аппарат, накапливали существенно больше фотосинтетического потенциала, отличались больше продуктивностью ягод. В результате, наибольшие сборы ягод земляники, в среднем на уровне 24,0 т/га, обеспечивались на заниженных (адаптированных) грядах на участках, где закладку плантации в предшествующий календарный год осуществляли в ранние сроки.

Ключевые слова: земляника, Нижнее Поволжье, адаптированная технология, температурный фактор, урожайность.

Abstract. *The working hypothesis of the research was the assumption that it is possible to increase the efficiency of strawberry cultivation with access to guaranteed yields of at least 20-25 t / ha in the conditions of the continental climate of the Lower Volga region due to the development of adaptive technology for its cultivation. The methodological basis of the research was a field experiment. The research program provided for a series of field experiments in sequence aimed at optimizing the water supply regime and the level of mineral nutrition, developing methods for regulating the thermal regime of the soil, developing strawberry fertigation technology and evaluating strawberry seedlings for laying new plantations. Studies were conducted to determine the effectiveness of agricultural practices to compensate for the temperature factor in a two-factor experiment. The adaptation of the ridge design for strawberry cultivation and the timing of planting seedlings when laying new plantations were considered as methods of compensating for the temperature factor. Experiments have confirmed the great importance of the temperature factor, which is especially pronounced during the planting and development of strawberry plants in newly planted plantations. When observing the dynamics of soil temperature, it was taken into account that the optimal soil temperature for the growth of the strawberry root system is 20 oC. At a temperature of 29 ° C, the growth rate of the root system is close to zero, and at 34 ° C, the death of the root system begins. Strawberry plants in the variants with the proposed - understated design of ridges - when the vegetation resumed after the first overwintering, they formed the leaf apparatus more actively, accumulated significantly more photosynthetic potential, differed more in the productivity of berries. As a result, the largest collections of strawberries, on average at the level of 24.0 t/ha, were provided on understated (adapted) ridges in areas where the plantation was laid in the previous calendar year at an early date.*

Key words: *strawberries; Lower Volga region; adapted technology, temperature factor, yield.*

Введение

Внедрение новых прогрессивных агротехнологий обеспечивает повышение эффективности возделывания сельскохозяйственных культур на Нижней Волге. Особенное значение это имеет в сфере малого агробизнеса, где благодаря таким технологиям, малоземельные хозяйства получают возможность вести рентабельное производство [1,2, 3].

Приобретение современной техники, всего комплекса орудий и полная механизация производственных процессов не соответствует объемам производства малых сельскохозяйственных предприятий. В этой ситуации у малоземельных хозяйств появляется необходимость поиска новых культур, которые обеспечивают высокую доходность на малых площадях [4, 5].

Такие культуры должны быстрее окупать затраты на внедрение дорогих высокоэффективных технологий. Одной из перспективных культур в этом направлении является земляника [6, 7, 8].

Особенно важно то обстоятельство, что ягода земляники местного производства имеет явное преимущество на рынке перед привозной ягодой с южных регионов. Это преимущество обусловлено тем, что местная ягода не утрачивает своих кондиций в результате транспортировки на большое расстояние, не передерживается в холодильнике и поэтому не теряет своих товарных качеств в торговых точках более продолжительное время [9].

В передовых хозяйствах России земляника достигает высоких показателей урожайности, но в целом по хозяйствам урожайность низкая. Большие затраты на закладку земляничной плантации и низкая урожайность в совокупности сильно снижают рентабельность производства [10, 11].

В связи с этим необходимо разрабатывать адаптивные элементы технологии, которые увеличивают продуктивность земляники и повышают уровень рентабельности её производства.

Материалы и методы

Рабочей гипотезой исследований стало предположение о возможности повышения эффективности возделывания земляники с выходом на получение гарантированных урожаев не ниже 20-25

т/га в условиях континентального климата Нижнего Поволжья за счет разработки адаптивной технологии ее возделывания. Методологическим базисом исследований являлся полевой эксперимент. Программой исследований было предусмотрено проведение в последовательности ряда полевых экспериментов, направленных на оптимизацию режима водообеспечения и уровня минерального питания, разработку приемов регулирования теплового режима почвы, разработку технологии фертигации земляники и оценку вариантов рассады земляники для закладки новых плантаций. Всего было реализовано четыре полевых опыта.

Во втором опыте, в 2011-2014 годах, были проведены исследования с целью определения эффективности агроприемов для компенсации температурного фактора. Опыт двухфакторный, в качестве приемов компенсации температурного фактора рассматривались адаптация конструкции гряд для выращивания земляники и сроки высадки рассады при закладке новых плантаций. По фактору А были заложены следующие варианты: вариант А1 – высокая конструкция гряд, принятая в зонах основного промышленного производства земляники; вариант А2 – адаптированная конструкция гряд (рисунок 1). По фактору В изучались два срока посадки: вариант В1 – 1 мая, В2 – 10 мая.

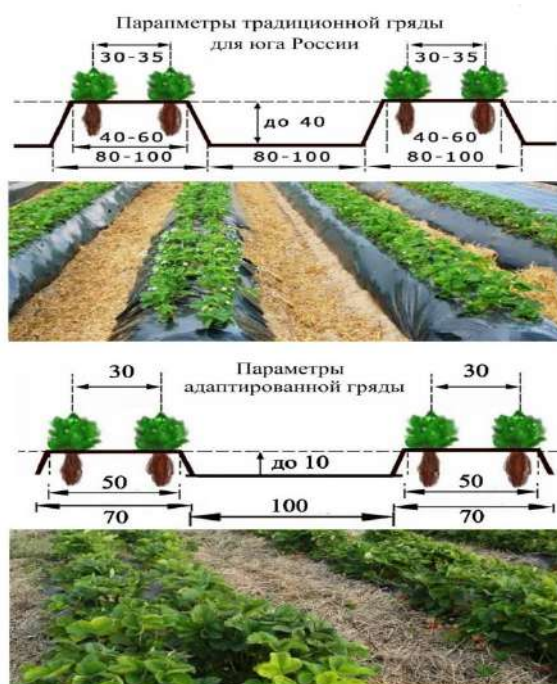
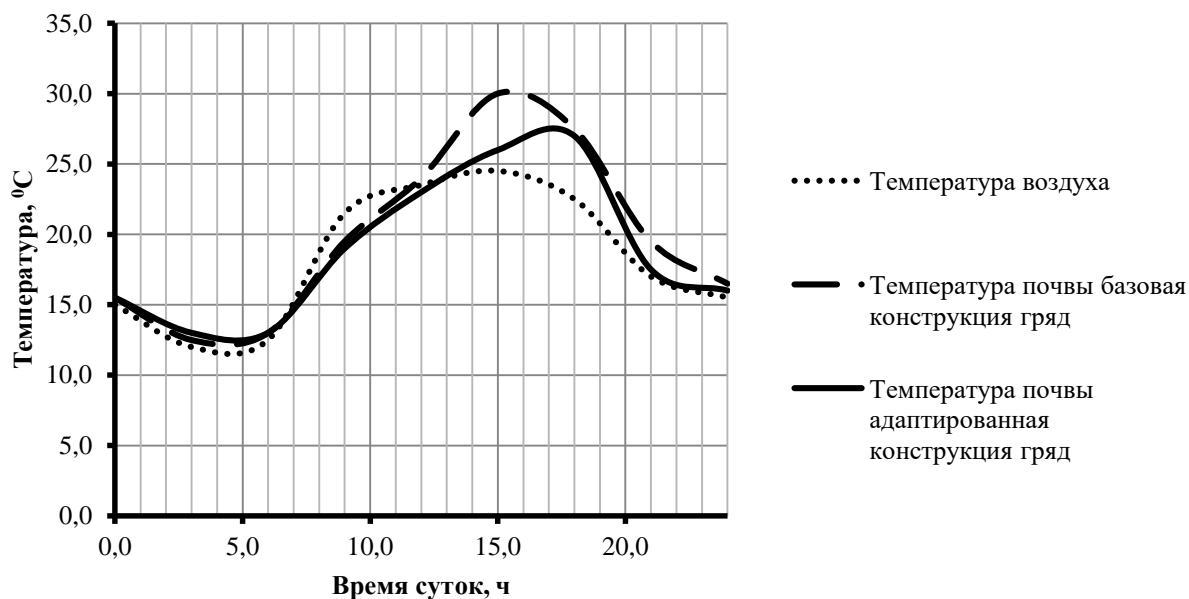


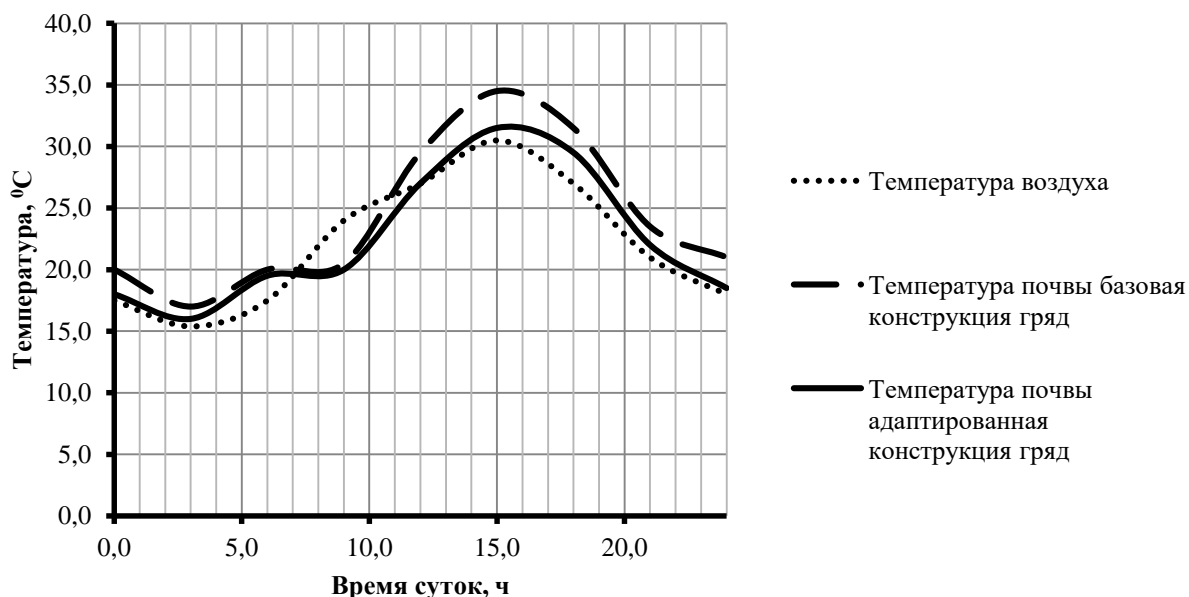
Рисунок 1 - Геометрические параметры традиционной и адаптированной к региональным условиям гряды при выращивании земляники

Опыты подтвердили большую значимость температурного фактора, который особенно сильно проявляется при посадке и развитии растений земляники во вновь закладываемых плантациях. При наблюдении за динамикой температуры почвы учитывалось, что оптимальной температурой почвы для роста корневой системы земляники является 20 °С.

При температуре 29°С, скорость роста корневой системы близка к нулю, а при 34°С начинается отмирание корневой системы. На рисунке 2 приведены графики температуры воздуха и почвы на глубине 0,08 м, построенные по осредненным данным за первые 7 дней после высадки рассады в годы проведения исследований.



а)



б)

Рисунок 2 - Суточный ход температуры воздуха и почвы на глубине 0,08 м при разных параметрах грядового профиля: а) посадка 1 мая, б) посадка 10 мая (2012 г.)

Графики показывают, что температура почвы в варианте посадки 1 мая на высоких базовых грядах достигает 30°C . Температуры, при которых происходит остановка роста растений, в суточном ходе наблюдались до 4-5 часов. На адаптированных, низких грядах температура почвы не превышала $26,5^{\circ}\text{C}$, уровня остановки роста корней не достигала. При посадке рассады 10 мая температура почвы на высоких базовых грядах достигала $34,5^{\circ}\text{C}$, а на адаптированных $31,2^{\circ}\text{C}$, в целом тепловой режим более напряженный. На высоких грядах температуры, при которых происходит остановка роста, наблюдались в течение 7-8 часов, а пиковые значения доходили до границы отмирания корневой системы. На низких грядах наблюдались только температуры с остановкой роста в

течение 2-3 часов. Поэтому можно утверждать, что и в этих условиях предложенная конструкция гряд эффективно работает.

Такие отклонения температурных условий почвы от оптимальных, которые в регионе происходят достаточно часто, провоцируют выпадения растений на вновь формируемых плантациях (таблица 3). Наибольшие выпадения формировались при посадке земляники в высокие гряды (базовой конструкции). В вариантах с посадкой 10 мая доля погибших растений, в среднем за годы исследований, составила 11,9%, при посадке 1 мая – 9,1%. Использование предложенной конструкции гряд позволило сократить выпадения до 5,0% на участках, где высадку проводили 10 мая и до 3,3% при посадке в ранние сроки, 1 мая.

Таблица 1 – Особенности формирования плантаций и продуктивность земляники при регулировании температурного режима почвы

Сроки закладки плантации	Конструкция гряд	Показатели						
		Доля выпадов, %			Урожайность, т/га			
		после закладк и плантации	в первую перезимовку	суммарно к 1 году плодоношения	2012 г.	2013 г.	2014 г.	Средняя
Посадка 1 мая	Базовая	9,1	7,4	16,5	20,0	20,3	20,5	20,3
	Предлагаемая	3,3	2,8	6,1	23,6	24,0	24,5	24,0
Посадка 10 мая	Базовая	11,9	7,4	19,4	19,2	19,6	19,8	19,6
	Предлагаемая	5,0	2,9	7,9	22,2	22,7	23,8	22,9
НСР ₀₅	фактор А	0,27	0,17	0,35	1,14	0,71	0,44	0,48
	фактор В	0,27	0,17	0,35	1,14	0,71	0,44	0,48
	АВ	0,38	0,24	0,50	1,62	1,00	0,62	0,68

Исследования показали, что предложенная конструкция гряд более эффективна и в зимний период, когда реализуются характерные для региона риски, а именно сильные морозы без формирования устойчивого снежного покрова. Доля погибших в первую перезимовку растений, независимо от срока высадки рассады на участках с высокими грядами, в среднем за годы составила 7,4 %. На участках с предложенной конструкцией гряд доля выпадов в первую перезимовку не превышала 2,8-2,9 %. Суммарная доля выпадов земляники в первый летний период после высадки рассады и за первую перезимовку на грядах высокой конструкции достигала 16,5-19,4 %, а на грядах предложенной конструкции составила 6,1-7,9 %. Это, безусловно, отразилось на продуктивности плантаций.

Растения земляники в вариантах с предложенной, заниженной конструкцией гряд, при возобновлении вегетации после первой перезимовки

более активно формировали листовую аппарат, накапливали существенно больше фотосинтетического потенциала, отличались больше продуктивностью ягод. В вариантах с базовой конструкцией гряд урожайность земляники, в среднем за годы исследований, составила 20,3 т/га при посадке 1 мая и 19,6 т/га при высадке рассады 10 мая. На участках с предложенной конструкцией гряд урожайность земляники возрастала до 22,9 т/га при высадке рассады 10 мая и достигала 24,0 т/га при посадке 1 мая.

Заключение

Таким образом, наибольшие сборы ягод земляники, в среднем на уровне 24,0 т/га, обеспечивались на заниженных (адаптированных) грядах на участках, где закладку плантации в предшествующий календарный год осуществляли в ранние сроки, 1 мая.

Список литературы

1. Бородычев, В. В. Режим орошения и водопотребление земляники / А. С. Овчинников, А. В. Шуравилин, В. В. Бородычев // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2011. – № 4(24). – С. 7-13.
2. Власова, Е. А. Влияние минерального питания на плодоносящие маточные растения земляники садовой / Е. А. Власова, С. А. Хапова // Ярославский педагогический вестник. – 2012. – Т. 3. – № 2. – С. 75-79.
3. Овчинников, А.С., Бородычев, В.В., Гуренко, В.М., Шишлянникова, М.В. Влияние температурного фактора на рост, развитие и продуктивность земляники в климатических условиях Нижнего Поволжья // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2016. – № 4 (44). – С.210- 220.
4. Инновационные технологии возделывания земляники садовой: научно-практическое издание. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации. – М.: ФГНУ "Росинформагротех", 2010. – 84 с.
5. Бородычев, В.В., Гуренко, В.М., Шишлянникова, М.В., Денисова, Т.В. Эффективность применения свежвыкопанной рассады при выращивании земляники в условиях континентального климата Нижней Волги // Научная жизнь. – 2019. – Т. 14. – № 4 (92). – С. 414-422.
6. Ефименко, Д.И. Мульчирование почвы при выращивании земляники / Д.И. Ефименко, И.И. Чухляев, Д.А. Ульянова, Осанов Б.П. // Садоводство. – 2005. – С. 21-23.
7. Козлова, И. И. Система производства высокопродуктивной рассады земляники с программируемыми параметрами качества / И. И. Козлова // Плодоводство и ягодоводство России. – 2008. – Т. 18. – С. 183-188.
8. Никиточкина, Т. Д. Земляника, клубника / Т. Д. Никиточкина, Д. Н. Никиточкин: пособие для садоводов-любителей. – М.: Ниола-Пресс: ЮНИОН-паблик, 2007. – 157 с.
9. Павлюкова, Т. М. Экономическая эффективность производства ягод земляники на юге Центрального Черноземья / Т. М. Павлюкова // Ягодоводство на современном этапе: материалы междунар. науч.-практ. конф.,

посвящ. 100-летию со дня рожд. Н. Г. Волузнева пос. Самохваловичи, 13-15 июля 2004 года. – Самохваловичи, 2004. – С. 364-366.

10. Помякшева, Л. В. Влияние режимов фертигации с капельным поливом на минеральное питание растений земляники садовой / Л.В. Помякшева, С.Н. Коновалов // Инновационные направления современной физиологии растений: сборник научной конференции. – М.: МГУ, 2013. – С.168-169.

11. Хапова, С. А. Биологическая урожайность и вынос питательных веществ земляники садовой в период вегетации / С. А. Хапова, Т. В. Смирнова // Плодоводство и ягодоводство России. – 2012. – Т. 34. – № 2. – С. 354-361.

References

1. Borodychev, V. V. *Irrigation regime and water consumption of strawberries* / A. S. Ovchinnikov, A.V. Shuravilin, V. V. Borodychev // *Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo complex: Science and higher professional education*. – 2011. – № 4(24). – Pp. 7-13.

2. Vlasova, E. A. *The influence of mineral nutrition on fruit-bearing mother plants of strawberry* / E. A. Vlasova, S. A. Khapova // *Yaroslavl Pedagogical Bulletin*. – 2012. – Vol. 3, No. 2. - pp. 75-79.

3. Ovchinnikov A.S., Borodychev V.V., Gurenko V.M., Shishlyannikova M.V. *Influence of the temperature factor on the growth, development and productivity of strawberries in the climatic conditions of the Lower Volga region* // *Proceedings of the Nizhnevolzhsky agrouniversitetskiy complex: science and higher professional education*. - 2016. - № 4 (44). – Pp.210-220.

4. *Innovative technologies of strawberry cultivation: scientific and practical edition* / Ministry of Agriculture of the Russian Federation. – Moscow : FGNU "Rosinformagrotech", 2010. – 84 p.

5. Borodychev V.V., Gurenko V.M., Shishlyannikova M.V., Denisova T.V. *The effectiveness of using freshly dug seedlings when growing strawberries in the conditions of the continental climate of the Lower Volga* // *Scientific life*. - 2019. - T. 14. - № 4 (92). - Pp. 414-422.

6. Efimenko D.I. *Mulching the soil when growing strawberries* / D.I. Efimenko, I.I. Chukhlyaev, D.A. Ulyanova, Osanov B.P. // *Horticulture*, 2005. - pp. 21-23.

7. Kozlova, I. I. *The system of production of highly productive strawberry seedlings with programmable quality parameters* / I. I. Kozlova // *Fruit and berry growing in Russia*. - 2008. – Vol. 18. – pp. 183-188.

8. Nikitochkina, T. D. *Strawberry, strawberry* / T. D. Nikitochkina, D. N. Nikitochkin // *A manual for amateur gardeners*. - Moscow : Niola-Press : UNION-public, 2007. - 157 p.

9. Pavlyukova, T. M. *Economic efficiency of strawberry berry production in the south of the Central Chernozem region* / T. M. Pavlyukova // *Berry growing at the present stage: materials of the International scientific and practical conference, dedicated. To the 100th anniversary of the birth of N. G. Voluznev village. Samokhvalovichi, July 13-15, 2004*. - Samokhvalovichi, 2004. - pp. 364-366.

10. Pomyaksheva, L. V. *Influence of fertigation regimes with drip irrigation on the mineral nutrition of strawberry plants* / L.V. Pomyaksheva, S.N. Konovalov // *Collection of the scientific conference "Innovative directions of modern plant physiology"*. - Moscow: MSU, 2013. - p.168-169.

11. Khapova, S. A. *Biological yield and removal of nutrients of strawberries in the growing season* / S. A. Khapova, T. V. Smirnova // *Fruit and berry growing in Russia*. - 2012. – Vol. 34, No. 2. – pp. 354-361.

ВЕТЕРИНАРИЯ (СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ)

10.52671/20790996_2023_4_137
УДК 636.32/.38.03БИОЛОГИЧЕСКИЕ И ПРОДУКТИВНЫЕ КАЧЕСТВА
ПОТОМСТВА ОТ МЕЖПОРОДНЫХ СКРЕЩИВАНИЙ КАЛМЫЦКИХ КУРДЮЧНЫХ ОВЕЦ С
МЯСНОЙ ПОРОДОЙ ДОРПЕРАППАЕВ Б.В. ¹, канд. с.-х. наук, старший научный сотрудникПОГОДАЕВ В.А. ^{1,2}, д-р с.-х. наук, профессорАРИЛОВ А.Н. ¹, д-р с.-х. наук, профессорСЕРГЕЕВА Н.В. ², канд. биол. наук¹ФГБНУ «Калмыцкий НИИСХ имени М.Б. Нармаева» – филиал ФГБНУ «Прикаспийский аграрный федеральный научный центр Российской академии наук», г. Элиста²ФГБНУ «Северо-Кавказский ФНАЦ», Ставропольский край, г. Михайловск*BIOLOGICAL AND PRODUCTIVE QUALITIES OFFERS FROM INTERBREED CROSSING OF
KALMYK FAT SHEEP WITH THE DORPER MEAT BREED**APPAEV B. V. ¹, Candidate of Agricultural Sciences, Senior researcher**POGODAIEV V. A. ^{1,2}, Doctor of Agricultural Sciences, Professor**ARILOV A. N. ¹, Doctor of Agricultural Sciences, Professor**SERGEIEVA N. V. ², Candidate of Biological sciences**¹Federal State Budgetary Institution "Kalmyk Research Institute of Agriculture named after M.B. Narmaev" - branch of "PAFNC RAS", Elista**²FGBNU "North Caucasian FNAC", Stavropol Territory, Mikhailovsk*

Аннотация. Целью данной работы явилось изучение биологических и продуктивных качеств потомства от межпородных скрещиваний калмыцких курдючных овец с мясной породой дорпер. Для достижения данной цели нами были поставлены следующие задачи: определить репродуктивные способности овцематок калмыцкой курдючной породы при чистопородном разведении и скрещивании с баранами породы дорпер: изучить динамику живой массы молодняка в подсосный период; убойные качества молодняка и их морфологический состав. Научно-производственный опыт проводился на базе КФХ «Арл» Яшкульского района Республики Калмыкия. Для проведения опыта было сформировано по принципу аналогов две группы овцематок калмыцкой курдючной породы по 40 голов в каждой. Для проведения опыта было сформировано по принципу аналогов две группы овцематок калмыцкой курдючной породы по 40 голов в каждой. Маток I группы покрывали баранами калмыцкой курдючной породы, а овцематок II группы баранами породы дорпер (опытная группа). Ягнение овцематок происходило в апреле текущего года. Результаты исследования установлено, что помесный молодняк второй группы во все периоды выращивания обладал повышенной энергией роста и превосходил сверстников первой контрольной группы по среднесуточному приросту живой массы за подсосный период на 29,25 г ($P > 0,999$), а за весь период выращивания – на 21,08 г ($P > 0,999$). Баранчики II опытной группы превосходили сверстников контрольной группы по предубойной живой массе на 6,03 кг ($P > 0,99$), а по массе охлажденной туши на 4,79 кг ($P > 0,99$).

Ключевые слова: овцеводство, калмыцкая курдючная порода овец порода дорпер, убойный выход, убойная масса, мясные качества.

Abstract. The purpose of this work was to study the biological and productive qualities of the offspring from interbreed crossings of Kalmyk fat-tailed sheep with the Dorper meat breed. To achieve this goal, we set the following tasks: to determine the reproductive abilities of Kalmyk fat-tailed ewes during purebred breeding and crossing with Dorper rams: to study the dynamics of the live weight of young animals during the suckling period; slaughter qualities of young animals and their morphological composition; Research and production experience was carried out on the basis of the Arl peasant farm in the Yashkul district of the Republic of Kalmykia. To conduct the experiment, two groups of Kalmyk fat-tailed ewes, 40 heads each, were formed according to the principle of analogues. To conduct the experiment, two groups of Kalmyk fat-tailed ewes, 40 heads each, were formed according to the principle of analogues. The ewes of group I were covered with rams of the Kalmyk fat tail breed, and the ewes of group II with rams of the Dorper breed (experimental group). Lambing of the ewes took place in April of this year. The results of the study established that the crossbred young animals of the second group during all periods of cultivation had increased growth energy and exceeded peers of the first control group in the average daily increase in live weight during the suckling period by 29.25 g ($P > 0.999$), and for the entire period of cultivation by 21.08 g ($P > 0.999$). The rams of the second experimental group were superior to their peers in the control group in pre-slaughter live weight by 6.03 kg ($P > 0.99$), and in chilled carcass

weight by 4.79 kg ($P > 0.99$).

Keywords: sheep breeding, Kalmyk fat-tailed Dorper breed of sheep, slaughter yield, slaughter weight, meat qualities.

Введение. Овцеводство – важная традиционная для России отрасль животноводства, которая направлена на удовлетворение потребностей населения не только в продуктах питания, но и другой животноводческой продукции, необходимой во многих отраслях производства.

Среди других продуктивных отраслей животноводства овцеводство не имеет себе равных, так как кроме продуктов питания и сырья для фармакологической и медицинской промышленности от овец получают еще и шерсть (Колосов Ю.А. Широкова Н.В., 2012).

Кроме того, биологические особенности овец позволяют эффективнее других животных использовать естественные пастбища.

Все это свидетельствует о том, что овцы являются весьма привлекательными сельскохозяйственными животными для разведения и получения от них продукции высокого качества.

До 1990 года закупочная цена на 1 кг шерсти приравнивалась цене за 20 кг баранины в живой массе. В то время как соотношение цен на шерсть и мясо баранины на мировом рынке было 1:3. Затраты на содержание одной овцы увеличились в 5-7 раз от стоимости полученной шерсти. Выход из сложившейся ситуации в переориентации отрасли на производство баранины.

В настоящее время развитие племенного и мясного овцеводства может сделать отрасль рентабельней (Ульянов А.И., Куликова А.Я., 2007; Погодаев В.А., Арилов А.Н., Сергеева Н.В., 2017; Комлацкий В.И., 2019).

Формирование высококачественного племенного стада возможно путем жесткого отбора, целенаправленного подбора и направленного выращивания молодняка. Совершенствование каждого нового поколения животных обусловлено качеством используемых в хозяйстве баранов-производителей.

Получение хорошо развитых ягнят возможно при эффективном отборе и целенаправленном подборе родительских пар, которое можно обеспечить при правильном ведении селекционной работы.

Основной задачей животноводства является увеличение производства высококачественной продукции с наименьшими затратами и правильное использование явления гетерозиса может существенно помочь в решении этой проблемы (Косилов В.И., Кубатбеков Т.С., Андриенко Д.А. 2019).

Возможность скрещивания с целью породоулучшения и получения эффекта гетерозиса напрямую зависит от организации и успехов чистопородного разведения (Санников М.И., 1952; Погодаев В.А., Сергеева Н.В., Адучиев Б.К., 2017).

Скрещивание в овцеводстве дает возможность получения баранины высокого качества, одновременно с этим уменьшая ее себестоимость и увеличивая качество шерсти (Юлдашбаев Ю.А., Кузьмина Т.Н., Кузьмин В.Н., 2021).

В 2016 году в Республику Калмыкия были завезены овцы породы дорпер. В нашей стране эта порода известна не так давно и информации о скрещивании ее с другими породами мало. В связи с этим изучение результативности скрещивания овец породы дорпер с отечественными породами является весьма актуальной проблемой.

Изучение хозяйственно-полезных признаков породы дорпер и ее скрещивание с другими породами в России ранее практически не изучалось и данных по этому вопросу в доступной литературе отсутствует.

Цель и задачи исследований. Целью исследования явилось изучение биологических и продуктивных качеств потомства от межпородных скрещиваний калмыцких курдючных овец с мясной породой дорпер. Для достижения данной цели нами были поставлены следующие задачи:

- определить репродуктивные способности овцематок калмыцкой курдючной породы при чистопородном разведении и скрещивании с баранами породы дорпер:

- изучить динамику живой массы молодняка в подсосный период;

- убойные качества молодняка и их морфологический состав;

Материал и методы исследований. Для реализации поставленных задач исследований в условиях КФХ «Арл» Яшкульского района Республики Калмыкия была выполнена экспериментальная часть настоящей работы (рис.1).

Для проведения опыта было сформировано по принципу аналогов две группы овцематок калмыцкой курдючной породы по 40 голов в каждой. Маток I группы покрывали баранами калмыцкой курдючной породы, а овцематок II группы баранами породы дорпер (опытная группа). Ягнение овцематок происходило в апреле текущего года.

Рационы кормления овцематок всех подопытных групп составляли с учетом химического состава кормов хозяйства, возраста и живой массы животных, согласно рекомендуемым нормам РАСХН (2003).

В состав основных рационов входили злаково-полынное пастбище, сено злаково-бобовое, дерть ячменная, комплекс минеральных подкормок в количестве, компенсирующих их недостаток до рекомендуемых норм.

Воспроизводительные качества овцематок изучали по общепринятым методикам.

Для учета роста животных проводилось ежемесячное взвешивание (в утреннее время до кормления), на основании которого вычисляли абсолютный, среднесуточный и относительный приросты живой массы.

Для изучения мясной продуктивности в 8-ми месячном возрасте был произведен контрольный убой по три баранчика из каждой группы. Убойные качества молодняка изучали по общепринятым методикам.



Рисунок 1 - Схема опыта

Для определения морфологического состава туш провели их полную обвалку. После убоя животных их мясную продуктивность оценивали по абсолютным и относительным показателям.

Сортовой и морфологический состав туши изучали путем ее разделки согласно ГОСТу 7596-81 «Разделка баранины и козлятины для розничной торговли». Оценку пищевой и энергетической ценности мясной продукции проводили по химическому составу средней пробы масса – фарша, кроме того отбирали среднюю пробу длиннейшей мышцы спины, жира– курдючного.

Коэффициент спелости мякоти определяли по

отношению сухого вещества к влаге, выраженное в процентах. Калорийность мяса по формуле: $(Км) = (39,77 \times Ж) + (23,86 \times Б)$, где 1г жира (Ж) – 39,77 кДж, а 1г белка (Б) – 23,86 кДж.

Полученный экспериментальный материал обработали биометрическим методом вариационной статистики.

Результаты исследования и их обсуждение.

Изучение воспроизводительных качеств овцематок показало, что оплодотворяемость у маток II опытной группы была выше на 2,5% по сравнению с контрольной группой (табл. 1).

Таблица 1 - Воспроизводительные качества овцематок

Показатель	Тип рождения	Пол	Группа	
			I	II
Осеменено маток, гол			40	40
Объягнись маток, гол			38	39
Оплодотворяемость, %			95,0	97,5
Получено приплода, гол	одинцы	баранчики	19	18
		ярочки	19	16
	двойни	баранчики	2	5
		ярочки	–	5
Всего получено ягнят, гол			40	44
Количество ягнят к отбивке (4 мес.), гол.	одинцы	баранчики	18	17
		ярочки	18	16
	двойни	баранчики	1	5
		ярочки		4
Сохранность ягнят: гол.%			37	42
			92,50	95,45
Плодовитость маток, %			105,3	112,8

От маток II опытной группы было получено 44 ягненка, что больше чем в I контрольной группе на 4 головы или на 10%. Следует отметить, что во II группе у пяти маток родились двойни, тогда как в контрольной только у одной. Разницу в количестве

полученных ягнят у маток, осемененных баранами породы дорпер, можно объяснить высокой жизнеспособностью гетерозиготного потомства, полученного при скрещивании и меньшей их эмбриональной смертностью.

Сохранность чистопородного молодняка до отъема составила 92,50 %, что меньше чем у поместного на 2,95 обс. %.

Плодовитость маток II опытной группы была выше, чем в контрольной на 7,5 обс. %.

Живая масса является одним из основных показателей роста и развития животных, а также важным селекционным признаком мясной продуктивности (Погодаев В.А., Сергеева Н.В., Арилов А.Н., 2017). Результатами наших исследований установлено, что живая масса ягнят в процессе выращивания была различной в опытной и

контрольной группах (табл.2).

В среднем ярочки и баранчики (½ калмыцкая курдючная + ½ дорпер) превосходили чистопородных сверстников калмыцкой курдючной породы по живой массе при рождении на 0,39 кг (P > 0,99), в месячном возрасте – на 1,29 кг (P > 0,999), в двухмесячном – на 2,29 кг (P > 0,999), в трехмесячном – на 3,10 кг (P > 0,999), в четырехмесячном – на 3,90 кг (P > 0,999), в пятимесячном – на 4,50 кг (P > 0,999), в шестимесячном – на 4,85 кг (P > 0,999), в семимесячном – на 5,15 кг (P > 0,999) и в восьмимесячном – на 5,45 кг (P > 0,999).

Таблица 2 - Динамика живой массы подопытного молодняка

Возраст	Биометрический показатель	Группа									
		I-контрольная					II-опытная				
		количество животных, гол	живая масса, кг	абсолютный прирост, кг	среднесуточный прирост, г	относительный прирост, %	количество животных, гол	живая масса, кг	абсолютный прирост, кг	среднесуточный прирост, г	относительный прирост, %
При рождении	M	40	4,16	-	-	-	44	4,55	-	-	-
	m		0,10	-	-	-		0,10	-	-	-
1	M	38	11,71	7,55	251,67	181,49	42	13,00	8,45	281,67	185,71
	m		0,26	0,17	5,75	1,31		0,29	0,21	6,85	2,11
2	M	37	17,16	5,45	181,67	46,54	42	19,45	6,45	215,00	49,62
	m		0,30	0,09	2,93	0,89		0,31	0,06	2,08	1,27
3	M	37	21,85	4,69	156,33	27,33	42	24,95	5,50	183,33	28,28
	m		0,35	0,08	2,62	0,41		0,39	0,11	3,58	0,44
4	M	37	26,15	4,30	143,33	19,68	42	30,05	5,10	170,00	20,44
	m		0,44	0,11	3,68	0,37		0,49	0,11	3,76	0,27
5	M	37	29,45	3,30	110,0	12,62	42	33,95	3,90	130,00	12,98
	m		±0,46	±0,07	±2,41	±0,33		±0,46	±0,09	±2,90	±0,41
6	M	37	32,35	2,90	96,67	9,85	42	37,20	3,25	108,33	9,57
	m		±0,47	±0,07	±2,36	±0,27		±0,50	±0,10	±3,25	±0,25
7	M	37	35,00	2,65	88,33	8,19	42	40,15	2,95	98,33	7,93
	m		±0,50	±0,07	±2,33	±0,20		±0,49	±0,10	±3,34	±0,29
8	M	37	37,25	2,25	75,00	6,43	42	42,7	2,55	85,00	6,35
	m		±0,54	±0,09	±2,88	±0,22		±0,52	±0,08	±2,70	±0,19
За весь период	M	-	-	33,05	137,88	795,43	-	-	38,15	158,96	838,46
	m	-	-	±0,46	±1,91	±5,29	-	-	±0,43	±1,79	±7,61

За подсосный период (4 месяца) помесный молодняк превосходил чистопородных сверстников по абсолютному приросту живой массы на 3,51 кг, а за весь период выращивания на 5,06 кг (P > 0,999).

Помесный молодняк второй группы во все периоды выращивания обладал повышенной энергией роста и превосходил сверстников первой контрольной группы по среднесуточному приросту живой массы за подсосный период на 29,25 г (P > 0,999), а за весь период выращивания – на 21,08 г (P > 0,999).

Относительный прирост, показывающий энергию роста животного, был также наиболее высоким у помесей второй группы. Они превосходили своих чистопородных сверстников за подсосный

период (4 месяца) на 31,83 абс. % (P > 0,999), а за 8 месяцев – на 43,03 абс. % (P > 0,999).

Прижизненное определение мясных качеств дает возможность лишь предварительно оценить животных по мясной продуктивности. Окончательное же суждение о количестве и качестве мяса дают послеубойный учет и оценку мясной продуктивности животных.

Убойная масса и убойный выход являются наиболее объективными показателями мясной продуктивности животных относительно живой массы.

Результаты контрольного убоя подопытных баранчиков представлены в таблице 3.

Таблица 3 - Убойные качества молодняка, (n=3)

Показатель	Группа	
	I	II
Предубойная живая масса, кг	39,44 ± 0,31	45,47 ± 0,64
Масса охлажденной туши, кг	14,10 ± 0,43	18,89 ± 0,50
Масса внутреннего жира, кг	0,42 ± 0,03	0,22 ± 0,01
Убойная масса, кг	14,52 ± 0,44	19,11 ± 0,51
Убойный выход, %	36,82 ± 1,25	42,01 ± 0,54

Полученные данные свидетельствуют о различиях в мясной продуктивности животных контрольной и помесной групп.

Убойный выход – это один из основных показателей мясной продуктивности, который определяется отношением массы туши вместе с внутренним жиром к предубойной массе и выражается в процентах.

Баранчики II опытной группы превосходили сверстников контрольной группы по предубойной живой массе на 6,03 кг (P > 0,99), а по массе охлажденной туши на 4,79 кг (P > 0,99).

Масса внутреннего жира была больше у чистопородных калмыцких курдючных баранчиков на 0,20 кг (P > 0,99), чем у помесей второй группы.

Следует отметить, что у помесей первого поколения (II группа) наблюдается отсутствие курдюка.

При увеличении убойной массы увеличивается и убойный выход. Так, у баранчиков II опытной группы убойная масса была выше, чем у баранчиков контрольной группы на 4,59 кг (P > 0,99), а убойный выход на 5,19 % (P > 0,95).

Так как в мясоперерабатывающей промышленности прежде всего ценится выход жилованного мяса, то есть мышечной ткани без костной, соединительной, жировой тканей и сухожилий, то для более точного определения мясной продуктивности необходимо изучение морфологического состава туш (табл. 4).

Таблица 4 - Морфологический состав туши баранчиков

Показатель	Группа	
	I	II
Масса охлажденной туши, кг	14,10 ± 0,43	18,89 ± 0,50
В том числе масса курдюка, кг	0,72 ± 0,07	–
Масса мякоти, кг	10,66 ± 0,34	14,65 ± 0,39
Масса костей, хрящей и сухожилий, кг	3,44 ± 0,14	4,24 ± 0,12
Выход мякоти, %	75,60 ± 0,65	77,55 ± 0,21
Выход костей, хрящей и сухожилий, %	24,40 ± 0,66	22,45 ± 0,21
Выход мякоти на 1 кг костей, хрящей и сухожилий, кг	3,1 ± 0,10	3,45 ± 0,04
Площадь «мышечного глазка», см ²	16,42 ± 0,62	20,66 ± 0,299

Исследования показали, что в результате скрещивания калмыцких курдючных маток с баранами породы дорпер полученный помесный молодняк имел лучшие мясные качества, чем их чистопородные калмыцкие курдючные сверстники.

Помесные баранчики превосходили чистопородных сверстников калмыцкой курдючной породы по массе охлажденной туши на 4,79 кг (P > 0,99), по массе мякоти на 3,99 кг (P > 0,99), по массе костей, хрящей и сухожилий на 0,8 кг (P > 0,99).

Относительный выход мякоти у помесных баранчиков был выше на 1,95 абс. % (P > 0,95), а выход костей меньше на 1,95 абс. %. (P > 0,95).

Мясокостное отношение или коэффициент мясности имеет большое значение для характеристики показателей мясной продуктивности овец. Считается, что чем выше этот показатель, тем выше качество баранины.

Выход мякоти на 1 кг костей, хрящей и

сухожилий у помесных животных был выше на 0,35 кг по сравнению со сверстниками первой группы.

Площадь «мышечного глазка» у опытной группы была выше, чем у контрольной на 4,24 см² (P > 0,99).

Одним из показателей, характеризующих количество и качество мясной продуктивности, является соотношение в тушах отдельных естественно анатомических частей, так как вкусовые свойства и кулинарная ценность их различны.

Удельная масса различных отрубов по отношению к общей массе туши, а также их морфологический состав зависит от многих факторов. В настоящее время принято разделять отруба овец по схеме, предусмотренной ГОСТ 7596-81.

Результаты проведенной оценки сортового состава туш подопытного молодняка представлены в таблице 5.

Таблица 5 - Сортовой состав туш

Показатель		Группа	
		I	II
Масса охлажденной туши	кг	14,10±0,43	18,89±0,50
	ε	0,74	0,86
	Cv	1,09	1,48
I сорт	кг	12,74±0,35	17,16±0,44
	ε	0,60	0,76
	Cv	0,73	1,18
	%	90,35±0,335	90,83±0,066
II сорт	кг	1,36±0,05	1,73±0,055
	ε	0,08	0,09
	Cv	0,01	0,01
	%	9,65±0,088	9,17±0,066

Наибольшая масса отрубов I сорта была в тушах помесных баранчиков и составила 17,16 кг, что на 4,42 кг больше, чем у чистопородных сверстников ($P>0,99$). По относительной массе отрубов первого сорта туши баранчиков второй опытной группы также превосходили баранчиков первой группы на 0,25 абс. %.

По выходу отрубов II сорта превосходство также принадлежало помесям. Масса отрубов второго сорта была больше у животных второй группы на 0,37 кг, чем масса отрубов контрольных животных ($P>0,95$).

Ценность туш животных зависит не только от массы, морфологического состава, но и химического состава мякоти. По результатам химического анализа мяса можно судить о его биологической и энергетической ценности.

Мясо является одним из основных источников белков и жиров. Однако помимо белков и жиров в мясе содержатся минеральные вещества, углеводы (гликоген) и влага, а также витамины, ферменты и т.д.

Химический состав мяса не может быть постоянным, так как он зависит от многих факторов, таких как: порода, возраст, пол, условия кормления и содержания, а также индивидуальное развитие животного (Погодаев В.А., Арилов А.Н., Сергеева Н.В., 2017).

Считается, что ценность мяса в значительной степени определяется содержанием в нем основных элементов – белков, жиров и углеводов, которые определяют вкус, запах, а также энергетическую ценность.

Энергетическая ценность, или другими словами калорийность – это количество энергии, высвобождаемой в организме из продуктов питания в процессе пищеварения.

В питании все больший интерес представляет

сравнительно нежирное мясо с высоким содержанием белка.

Ранее считалось, что мясо, в котором соотношение белка и жира по калорийности приближалось к единице, является более ценным. Однако в последнее время, спрос населения возрос на более постное мясо, в котором содержание жира не превышает 10 –12 % (Погодаев В.А., Сергеева Н.В., 2017).

Зола указывает на содержание минеральных веществ, входящих в химическую структуру пищевых продуктов, а также присутствующих в пищевых продуктах в результате внесения их из внешней среды.

Сравнительным анализом химического состава мяса выявлены некоторые различия в зависимости от генотипа (табл.6).

Основным показателем качества мяса с позиции его химического состава является белок.

Химический анализ длиннейшей мышцы спины выявил определенные различия по процентному содержанию влаги и протеина.

Содержание сухого вещества длиннейшей мышцы спины было больше у помесей второй группы на 1,25 абс. %, а влаги соответственно меньше на 1,25 абс. %.

Помесные баранчики отличались большим содержанием белка и достоверно превосходили сверстников контрольной группы на 1,23 абс. % ($P>0,95$).

По содержанию минеральных веществ (зола) различия между группами были незначительными.

Из данных таблицы видно, что животные подопытных групп отличались довольно высокими показателями коэффициентов спелости. Баранчики опытной группы превосходили по этому показателю животных контрольной группы на 2,08 %.

Таблица 6 - Химический состав и калорийность длиннейшей мышцы спины молодняка овец в возрасте 8 месяцев, (n=3)

Показатель	Группа	
	I - контрольная	II - опытная
Влага, %	78,22±0,35	76,97±0,42
Сухое вещество, %	21,78±0,35	23,03±0,42
Белок, %	18,67±0,27	19,90±0,32
Жир, %	2,23±0,49	2,20±0,44
Зола, %	0,88±0,07	0,93±0,06
Коэффициент спелости, %	27,84±0,58	29,92±0,71
Калорийность, кДж	534,21±16,99	562,31±14,73
Соотношение: влага/ белок	4,19±0,06	3,87± 0,07
белок/сухое вещество	0,86±0,02	0,86±0,02
белок/жир	8,37±1,75	9,04±2,06

Установлено, что энергетическая ценность мяса помесей была выше на 28,1 кДж, чем у чистопородных.

Повышенное накопление сухого вещества в мясе и более высокие показатели отношения сухого вещества к влаге являются надежными величинами, указывающими на повышенную скороспелость оцениваемых животных.

Жир обуславливает энергетическую ценность мяса. Однако его избыток снижает качество мяса,

нарушая в нем соотношение протеина и жира, повышает себестоимость производства баранины, так как на его образование затрачивается значительно больше энергии кормов, чем на единицу прироста мышечной ткани.

Наряду с изучением химического состава длиннейшей мышцы спины, также был изучен химический состав средней пробы мяса (табл.7).

Таблица 7- Химический состав средней пробы мяса баранчиков, (n=3)

Показатель	Группа	
	После нагула	
	I - контрольная	II - опытная
Влага, %	72,07±1,48	71,23±0,55
Сухое вещество, %	27,93±1,48	28,77±0,55
Белок, %	18,37±0,64	18,60±0,30
Жир, %	8,53±1,18	9,17±0,78
Зола, %	1,03±0,03	1,00±0,06
Кальций, г/кг	0,06±0,01	0,057±0,01
Фосфор, в пересчете на P ₂ O ₅ , %	0,09±0,01	0,087±0,01
Витамин E, мг/100г	0,35±0,07	0,32±0,02
Калорийность, кДж	777,59±53,90	808,35±24,97
Коэффициент спелости, %	38,75±2,89	40,39±1,10
Соотношение: влага/ белок	3,92±0,21	3,83±0,04
белок/сухое вещество	0,65±0,03	0,65±0,0
белок/жир	2,15±0,26	2,03±0,21

Установлено, что в средней пробе мяса содержалось меньше белка, чем в длиннейшей мышце спины у баранчиков первой группы на 0,3 абс.%, а у животных второй группы на 1,3 абс.%, а содержание жира было больше соответственно на 6,27 и 6,97 абс. %.

В средней пробе мяса помесей второй группы содержалось на 0,23 абс. % больше белка и на 0,64 абс % жира, чем у сверстников первой группы.

Вследствие этого мясо помесных баранчиков более калорийно, чем мясо чистопородных, разница составила 30,76 кДж.

По содержанию кальция, фосфора, витамина E различия между группами были незначительны и статистически недостоверны.

Соотношение сухого вещества к влаге (коэффициент спелости) был выше у помесных баранчиков на 1,52%, чем у чистопородных сверстников контрольной группы.

Заключение. На основании вышеизложенного можно заключить, что скрещивание маток калмыцкой курдючной породы с баранами породы дорпер оказывает положительное влияние на воспроизводительные качества и получение более жизнеспособного потомства.

При скрещивании маток калмыцкой курдючной породы с баранами породы дорпер проявляется эффект гетерозиса, проявляющийся в повышении энергии роста плода в эмбриональный период и помесного молодняка в постэмбриональный период развития.

Активизация обменных процессов в организме помесного молодняка способствовала высокой энергии роста по сравнению с чистопородными сверстниками калмыцкой курдючной работы.

Помесный молодняк обладает высокими

убойными и мясными качествами. В мышечной ткани помесных баранчиков содержится больше сухого вещества, белка, а мясо обладает высокой биологической ценностью.

Список литературы

1. Колосов, Ю. А., Широкова, Н.В. Некоторые продуктивные качества молодняка помесных овец // Научное обеспечение инновационного развития овцеводства и козоводства РФ, посвященной 80-летию образования ВНИИОК: материалы научно-практической конференции. – Ставрополь, 2012. – С.53–56.
2. Комлацкий, В.И. Проблемы и перспективы развития овцеводства на Юге России // Зоотехния. – 2019. – №2. – С.6-12.
3. Косилов, В.И., Кубатбеков, Т.С., Андриенко, Д.А. Эффективность использования биологических особенностей овец разных генотипов в различных природно-климатических зонах. – М., 2019. – 395 с.
4. Погодаев, В.А., Сергеева, Н. В., Арилов, А.Н. Экстерьерные и интерьерные показатели баранчиков породы дорпер в период адаптации к природно-климатическим условиям Калмыкии // Научные основы повышения продуктивности сельскохозяйственных животных: сборник научных трудов СКНИИЖ. – Краснодар, 2017. – Т. 1. – № 6. – С.97–101.
5. Погодаев, В.А., Сергеева, Н.В., Адучиев Б.К. Качество шерсти баранчиков породы дорпер в условиях аридной зоны Республики Калмыкия // Селекция сельскохозяйственных животных и технология производства продукции животноводства: материалы Всероссийской научно- практической конференции 9 февраля 2017г. – Пос. Персиановский: Донской ГАУ, 2017. – С.25–29.
6. Погодаев, В.А., Сергеева, Н. В. Гематологические показатели баранчиков породы дорпер, выращиваемых в природно-климатических условиях Калмыкии // Приоритетные и инновационные технологии в животноводстве – основа модернизации агропромышленного комплекса России: сборник научных статей по материалам Международной научно-практической конференции научных сотрудников и преподавателей. – Ставрополь, 2017. – С. –497.
7. Погодаев, В.А., Арилов, А.Н., Сергеева, Н.В. Биохимические показатели крови баранчиков породы дорпер в период адаптации к природно-климатическим условиям // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2017. – №1(46). – С.112–116.
8. Санников, М.И. Тонкорунно-грубошерстные помеси овец и племенная работа с ними. – М.: Сельхозгиз, 1952. – 319 с.
9. Ульянов, А.Н., Куликова, А.Я. К адаптации зарубежных мясошерстных пород и перспективы их использования // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2008. – № 1. – С. 8-10.
10. Юлдашбаев, Ю.А., Кузьмина, Т.Н, Кузьмин, В.Н. Перспективы развития аграрно-пищевых технологий в условиях Прикаспия и сопредельных территорий. – Волгоград, 2021. – С.29-33.

References

1. Kolosov, Yu. A., Shirokova, N.V. Some productive qualities of young crossbred sheep // Scientific support of innovative development of sheep and goat breeding in the Russian Federation, dedicated to the 80th anniversary of the formation of VNIIOK: materials of a scientific and practical conference. – Stavropol, 2012. – P.53–56.
2. Komlatsky, V.I. Problems and prospects for the development of sheep breeding in the South of Russia // Zootechniya. – 2019. – No. 2. – P.6-12.
3. Kosilov, V.I., Kubatbekov, T.S., Andrienko, D.A. The effectiveness of using the biological characteristics of sheep of different genotypes in different climatic zones. – M., 2019. – 395 p.
4. Pogodaev, V.A., Sergeeva, N.V., Arilov, A.N. Exterior and interior indicators of Dorper rams during the period of adaptation to the natural and climatic conditions of Kalmykia // Scientific principles of increasing the productivity of farm animals: collection of scientific works of SKNIIZH. – Krasnodar, 2017. – T. 1. – No. 6. – P.97–101.
5. Pogodaev, V.A., Sergeeva, N.V., Aduchiev B.K. Quality of wool of Dorper rams in the conditions of the arid zone of the Republic of Kalmykia // Breeding of farm animals and technology of production of livestock products: materials of the All-Russian scientific and practical conference on February 9, 2017. - Pos. Persianovsky: Don State Agrarian University, 2017. – pp. 25–29.
6. Pogodaev, V.A., Sergeeva, N.V. Hematological parameters of Dorper rams grown in the natural climatic conditions of Kalmykia // Priority and innovative technologies in animal husbandry - the basis for the modernization of the agro-industrial complex of Russia: a collection of scientific articles based on materials from the International Scientific- practical conference of researchers and teachers. – Stavropol, 2017. – P. –497.
7. Pogodaev, V.A., Arilov, A.N., Sergeeva, N.V. Biochemical blood parameters of Dorper rams during the period of adaptation to natural and climatic conditions // News of the St. Petersburg State Agrarian University. – 2017. – No. 1(46). – P.112–116.
8. Sannikov, M.I. Fine-fleece-coarse-wool crossbred sheep and breeding work with them. – M.: Selkhozgiz, 1952. – 319 p.

9. Ulyanov, A.N., Kulikova, A.Ya. *To the adaptation of foreign meat-and-wool breeds and prospects for their use // Sheep, goats, wool business. – 2008. – No. 1. – P. 8-10.*

10. Yuldashbaev, Yu.A., Kuzmina, T.N., Kuzmin, V.N. *Prospects for the development of agricultural and food technologies in the Caspian region and adjacent territories. – Volgograd, 2021. – P.29-33.*

10.52671/20790996_2023_4_145

УДК 636.22/28.082.2

ПАТОЛОГИЯ МИНЕРАЛЬНОГО ОБМЕНА И НАРУШЕНИЯ РЕПРОДУКТИВНОЙ АКТИВНОСТИ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

МУРЗАЕВА А.Н., канд. биол. наук, доцент

ИСАЕВА Н.Г., канд. с.-х. наук, доцент

ЧУБУРКОВА С.С., канд. биол. наук, доцент

АЗИЗОВА З.А., канд. биол. наук, ст.преподаватель

ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, г. Махачкала

RESEARCH OF WATER SOURCES IN THE TERRITORY OF BABAYURTOVSKY DISTRICT

MURZAEVA A. N., Candidate of Biological sciences, Associate professor

ISAEVA N. G., Candidate of Agricultural sciences, Associate professor

CHUBURCOVA S. S., Candidate of biological sciences, Associate professor

AZIZOVA Z. A., Candidate of Biological sciences, Art. teacher

FSBEI HE Dagestan state agrarian university, Makhachkala

Аннотация. В увеличении численности поголовья, производства мяса, молока наряду с созданием хорошей кормовой базы и соблюдением прогрессивной технологии в животноводстве, большое значение имеет предупреждение потерь, вызываемых болезнями метаболизма, в том числе обусловленными нарушениями белкового, углеводного, минерального и витаминного обменов.

Многие болезни метаболизма у молодняка сельскохозяйственных животных нередко протекают субклинически и наносят большой экономический ущерб за счет замедления роста, физиологического развития, значительной выбраковки коров-первотелок в результате их низкой продуктивности и бесплодия. Поэтому более рационально и экономически выгодно добиться нормализации процессов метаболизма в организме ремонтных телок, в том числе и половой функции, что служит основой получения и выращивания здорового молодняка, осеменения телок в оптимальные сроки (16-18 месяцев) и создания высокопродуктивных пород.

Исследования с применением современных высокоточных методов и полученные результаты позволяют выявить закономерности обменных процессов, протекающих в организме животных, которые неоспоримо свидетельствуют, что рост, развитие животных, их высокая продуктивность и здоровый приплод могут быть достигнуты только при условии нормального течения биохимических процессов в их организме.

Очень важное значение в организме молодняка животных имеет взаимосвязь минерального и белкового обменов. Дефицит или избыток отдельных аминокислот в протеине вызывает нарушение многих физиологических функций, в том числе воспроизводство. Особенно это касается ряда жизненно важных аминокислот, таких как лизин, метионин, глицин, валин, треонин, аргинин, пролин и др. Так, при недостатке метионина у самок наблюдаются дегенеративные изменения в яичниках и нарушения полового цикла, дефицит лизина способствует снижению оплодотворяемости, нарушению цикличности функционирования яичников.

Низкое содержание в рационах телок незаменимых аминокислот, дефицит и дисбаланс жизненно важных микроэлементов (фосфора, натрия, меди, цинка, марганца, никеля) при повышенном содержании калия и кальция отражается на белково-минеральном статусе растущего молодняка и может быть одной из причин отставания в росте и развитии животных.

Ключевые слова: Корма, питательные вещества, минеральный статус, макро-, микроэлементы, рацион животных, сезонная динамика минеральных веществ.

Abstract. *In increasing the number of livestock, meat production, milk, along with the creation of a good feed base and the observance of progressive technology in animal husbandry, it is of great importance to prevent losses caused by metabolic diseases, including those caused by disorders of protein, carbohydrate, mineral and vitamin metabolism.*

Many metabolic diseases in young farm animals often occur subclinically and cause great economic damage due to slowing growth, physiological development, significant culling of first-calf cows as a result of their low productivity and infertility. Therefore, it is more rational and economically profitable to achieve normalization of metabolic processes in the body of repair heifers, including sexual function, which serves as the basis for obtaining and growing healthy young, insemination of heifers in optimal terms (16-18 months) and creating highly productive breeds.

Studies using modern high-precision methods and the results obtained make it possible to identify patterns of metabolic processes occurring in the animal body, which undeniably indicate that the growth, development of animals, their high productivity and healthy offspring can be achieved only under the condition of the normal course of biochemical processes in their body.

The relationship between mineral and protein metabolism is very important in the body of young animals. Deficiency or excess of individual amino acids in the protein causes disruption of many physiological functions, including reproduction. This is especially true for a number of vital amino acids such as lysine, methionine, glycine, valine, threonine, arginine, proline, etc. So, with a lack of methionine, females have degenerative changes in the ovaries and disorders of the sexual cycle, lysine deficiency contributes to a decrease in fertilization, a violation of the cyclical functioning of the ovaries.

The low content of essential amino acids in the diets of heifers, the deficiency and imbalance of vital trace elements (phosphorus, sodium, copper, zinc, manganese, nickel) with an increased content of potassium and calcium affects the protein-mineral status of the growing young and may be one of the reasons for the lag in the growth and development of animals.

Keywords: *Feed, nutrients, mineral status, macro-, microelements, animal diet, seasonal dynamics of minerals.*

Введение. Необходимым требованием в кормлении животных является то, чтобы в их рационе в достаточном количестве и в определенных соотношениях присутствовали не только протеины, углеводы, липиды, витамины, но и минеральные вещества [3]. Несоблюдение этого оказывает отрицательное влияние на общий биохимический статус организма. Важное значение при этом имеет выявление субклинической, т.е. скрытой недостаточности макро- и микроэлементов, свидетельствующей о нарушении минерального статуса.

Установлено, что при достижении полового созревания у телок усиливаются гормональная активность и обменные процессы, что требует дополнительных источников энергии [5]. Большое значение в усилении воспроизводительной функции в организме животных имеют макро- и микроэлементы, влияющие на эндокринные функции яичников и физиологическую зрелость организма.

Материалы и методы исследований. Экспериментальная часть работы выполнена в условиях фермерского хозяйства Хасавюртовского района. В качестве исследуемого материала были использованы телки красной степной породы 6-9 месячного возраста и в лаборатории отдела патологии обмена веществ Прикаспийского ЗНИВИ.

Для проведения исследований были сформированы две группы телок (контрольная и опытная) по 10 голов в каждой. Все подопытные животные находились в одинаковых условиях содержания и кормления.

Контрольная группа животных получала только основной рацион (ОР), а опытная (ОР) + премикс, разработанный на основании результатов исследований рационов и организма животных.

Подопытных животных подвергали ежемесячным физиолого-клиническим исследованиям, а для выяснения динамики прироста живой массы – индивидуальным ежеквартальным взвешиваниям.

Обеспеченность питательными веществами растущего подопытного молодняка в разные периоды года определяли путем исследования кормов зимних и летних рационов, а состояние минерального статуса

организма – исследованием крови животных.

Исследования кормов и организма ремонтного молодняка КРС проводили с использованием методов атомной абсорбции, пламенной фотометрии и др.

Результаты и их обсуждения. Анализ минерального состава зимних и летних кормов (табл. 1) свидетельствует о несбалансированности их жизненно важными макро- и микроэлементами. Выявленный в кормах хронический дефицит натрия (до 41-45,3%) при повышенном уровне калия и кальция во все периоды года и нарушении их соотношений уже может служить одной из причин возникновения остеодистрофических процессов и низкой воспроизводительной функции телок [6]. Высокое содержание в кормах калия, кальция и лития усугубляет доступность натрия и фосфора при низком уровне их в рационах. В результате возникает их вторичная недостаточность, которая, в свою очередь, приводит к их сдвигу в ферментном обмене, регулирующем образование половых гормонов, нарушению функции яичников, образованию кист, что может способствовать несвоевременной оплодотворяемости телок (нерегулярная охота, бесплодие) [7].

Отмеченное высокое соотношение калия к натрию в кормах (16:1 и более), очевидно, усиливает образование альдостеронов и стероидов, в результате чего снижается синтез фермента бета-дегидрогеназы, участвующего в образовании гормонов [4].

Установлено, что подопытные телки обеспечены фосфором за счет кормов только на 42% при повышенном, более чем в два раза, количестве кальция. Соотношение между этими элементами также нарушено (5,2:1) при норме 1,5-2,0:1 (табл. 1).

Учитывая возрастные и физиологические особенности организма растущего молодняка, концентрация фосфора в рационе должна быть не менее 4 г/кг сухого вещества. При оценке ситуации с воспроизводством надо учитывать не только содержание фосфора и кальция и их соотношение в рационе, но и корреляцию этих элементов с протеином [4]. По научным данным [2] самые лучшие показатели воспроизводства наблюдаются при содержании 3,5-3,9 г фосфора на 100 г протеина. По данным наших исследований такая связь нарушена (табл. 1).

Таблица 1 - Содержание макро – микроэлементов в рационе ремонтного молодняка

Элементы	Единица измерений	Исследования кормов					Норма
		Осеннее-зимний рацион			Весеннее-летний рацион		
		Комбикорм	Сенаж	Сено	Зеленая масса	Комбикорм	
Калий	г/кг	4,33	29,82	24,32	35,41	3,16	3,0
Натрий	-	0,60	0,71	0,24	0,70	0,21	1,5
Фосфор	-	1,33	2,03	1,80	1,23	1,20	1,5
Кальций	-	0,92	8,25	5,92	25,40	1,29	2,5
Магний	-	0,61	3,89	3,39	4,91	0,87	1,0
Медь	мг/кг	6,50	9,60	1,00	10,00	28,5	7,0-10,0
Цинк	-	45,5	45,15	37,83	25,83	28,50	40,0
Марганец	-	20,00	38,33	32,00	13,50	21,16	10,0
Кобальт	-	след	0,80	0,40	0,20	след	0,07 - 0,1
Никель	-	след	4,73	5,16	след	след	-

Исследования показали, что рационы телок не обеспечены многими жизненно важными микроэлементами. Дефицит меди в разные периоды года составлял от 30 до 52%, цинка более 27%. В весенне-летний период животные обеспечены марганцем только на 45%, в то же время зимние корма имели достаточное его количество при низком уровне кобальта и никеля (табл.1), особенно бедны этими биотиками силос и комбикорм.

Низкое содержание марганца приводит к

расстройству полового цикла. Даже незначительный дефицит этого элемента приводит к нарушению процессов созревания фолликул, задержке овуляции, а также сдвигу полов в пользу самцов [3].

Недостаток и дисбаланс минеральных веществ в кормах рациона отразился и на биохимическом статусе организма животных. Подтверждением этому являются результаты исследования крови в разные периоды года (табл. 2).

Таблица 2 - Состояние минерального статуса организма подопытных телок по результатам исследования крови

Элементы	Единицы измерения	Подопытные группы и период исследований				Норма
		Осенне-зимний		Весеннее-летний		
		Контрольная	Опытная	Контрольная	Опытная	
Калий	мг/%	27,83	28,75	31,90	22,60	140 -155
Натрий	-	284,50	283,0	378,90	367,09	35-50
Фосфор	-	5,31	4,32	5,50	6,66	90-100
Кальций	-	17,40	15,50	18,30	15,30	115-125
Магний	-	0,86	1,01	1,03	1,06	11-14
Медь	мкг/%	53,50	78,80	68,40	114,60	0,01-0,12
Цинк	-	179,0	271,60	268,70	420,80	0,22-190
Марганец	-	17,46	18,80	6,60	9,20	2,0-2,5
Кобальт	-	следы	1,34	2,80	3,6	3,0-5,0
Никель	-	0,53	3,34	следы	следы	0,10-0,12

Так, в зимний период в крови животных отмечено повышенное количество кальция (17,4-!8,3мг%), при низкой концентрации фосфора, что свидетельствует о субклиническом течении остеодистрофических процессов в организме.

Несмотря на то, что рационы животных были достаточно обеспечены магнием, содержание его в крови было на 40% ниже общеизвестных норм. Натрия в сыворотке крови было в пределах нормы при несколько повышенном уровне калия. Однако нельзя не учесть, что содержание натрия в сыворотке крови не может являться объективным диагностическим тестом обеспеченности им организма, тем более, что в кормах рациона наблюдался его недостаток [4].

В связи с дефицитом и дисбалансом в кормах и организме ряда жизненноважных макро- и микроэлементов, с целью профилактики болезней метаболизма, рационы подопытных телок были скорректированы [8]. Для этого животных дополнительно подкармливали биологически активным препаратом – премиксом по разработанной рецептуре и технологии из расчета 25г на 100кг живой массы. Премикс добавляли к суточной норме концентратов или зеленой массы. Фосфорную подкормку проводили отдельно в соответствии с существующими нормами.

Анализ таблицы 2 свидетельствует, что уровень лития, меди, цинка, марганца, кобальта и никеля в

крови опытных животных достигал нормы. Также отмечено повышение фосфора в крови в летний период. При этом кальцие-фосфорное соотношение несколько выравнилось, но все же осталось повышенным.

Считают, что для лучшей оплодотворяемости животных эти соотношения должны быть 1,3-1,5 : 1. За счет корректировки рационов за счет включения премикса БАП-восп в крови опытной группы повысилась концентрация меди на 40,3% , по сравнению с контрольной группой.

О нормализации обмена меди в организме опытных телок можно судить по активности медьоксидазы (церулоплазмينا), концентрация которой в крови опытной группы в весенне-летний период была выше на 20,5%, по сравнению с контрольной.

Следует отметить, что уровень марганца в летнее время в крови животных всех групп понизился (табл. 2). Это, возможно, связано не только с низким содержанием биотика в зеленой массе, но и с существующими антагонистическими взаимодействиями между марганцем и кальцием, т.к. высокий уровень кальция в рационе в этот период мог препятствовать усвоению марганца [9].

В связи с тем, что марганец принимает участие в образовании холестерина, а последний – в синтезе половых гормонов, то выявленный низкий уровень марганца при избытке кальция в рационе может отрицательно влиять на процессы воспроизводства [7] (отсутствие охоты, снижение оплодотворяемости, задержка овуляции и др.), что было отмечено нами в данном хозяйстве.

Считается установленным, что низкий уровень никеля в кормах влияет на индекс оплодотворения. В крови животных подопытных групп выявили только следы этого элемента.

Выводы. Применение премикса БАП-восп в рационе животных отразилось на росте, развитии и воспроизводительной способности растущего молодняка, при этом среднесуточные привесы по подопытным группам составили: контрольной – 0,450 кг, опытной – 0,560 кг.

Таким образом, анализ значительного количества фактического материала свидетельствует о том, что у животных опытной группы показатели минерального обмена были лучше, чем в контрольной. Животные этой группы имели более высокие среднесуточные привесы и воспроизводительную способность.

Список литературы

1. Борисова, П.Б., Николаева, Н.А., Алексеева, Н.М. Использование энергонасыщенных добавок в кормлении телок симментальской породы в условиях центральной Якутии. Аграрный научный журнал. – №9. – 2019 г.
2. Галин, Н.Х. Тяжелые металлы в системе почва-растения-животные: автореф. дисс. ... канд. биол. наук. – Уфа, 2009.
3. Гибатова, Р.З., Хабиров, А.Ф., Галин, Х.Х. Динамика содержания макроэлементов в сыворотке крови у коров и телят. – Уфа, 2011.
4. Донник, И.М., Шкуратова, И.А., Топурия, Т.М., Топурия, Л.Ю., Пирогов, В.В., Ребезов, М.Б. Ветеринария Кубани. – 2015.
5. Донник, И.М., Шкуратова, И.А., Топурия, Т.М., Топурия, Л.Ю., Пирогов, В.В., Ребезов, М.Б. Влияние Гермевита на минеральный обмен у молодняка крупного рогатого скота. Ветеринария Кубани. – 2015.
6. Мамаев, Н.Х., Мурзаева, А.Н. Патология минерального обмена и репродуктивная активность ремонтного молодняка: сборник научных трудов Северокавказского зонального НИВИ. – 1999.
7. Оюунтсецег, Ч.В., Мантотова, Н.В. Сравнительное исследование некоторых макро- и микроэлементов в крови крупного рогатого скота и в почве Туве Аймака Монголии и Кяхтинского района республики Бурятия. Вестник Вятской ГСХА. – №2. – 2020.
8. Сычева, Л.П., Перевойко, Ж.А. Обмен кальция и фосфора в организме высокопродуктивных коров при различных способах нормирования концентратов. ИФСИН: Пермь, 2018.
9. Шакиров, Ш.К., Хазинов, Н.Н., Гибадулина, Ф.С., Чуринов, С.И. Рекомендации по рациональному использованию углеводов (сахаров), минеральных веществ и витаминов. – Казань, 2012.

References

1. Borisova P.B., Nikolaeva N.A., Alekseeva N.M. Use of energy-saturated additives in feeding Simmental heifers in central Yakutia. Agricultural Scientific Journal No. 9, 2019.
2. Galin N.Kh. Heavy metals in the soil-plant-animal system. Dissertation Abstract Cand. Biol. nuk. Ufa 2009.
3. Gibatova R.Z., Khabirov A.F., Galin H.Kh.. Dynamics of macronutrient content in blood serum in cows and calves. Ufa 2011.
4. Donnik I.M, Shkuratova I.A, Topuria T.M, Topuria L.Y, Pirogov V.V, Rebezov M.B, Kuban Veterinary Medicine, 2015.
5. Donnik I.M, Shkuratova I.A., Topuria T.M., Topuria L.Y., Pirogov V.V., Rebezov M.B. Hermevit's influence on mineral exchange in young cattle. Kuban Veterinary Medicine 2015.
6. Mamaev N.Kh., Murzaeva A.N. Pathology of mineral exchange and reproductive activity of repair young. Collection of scientific works of the North Caucasus Zonal NIV. 1999.
7. Oyuntsetseg Ch. V., Mantotova N.V. A comparative study of some macro- and trace elements in the blood of

cattle and in the soil of Tuva Aimak Mongolia and the Kyakhta region of the Republic of Buryatia. Bulletin of the Vyatka State Agricultural Academy. – No. 2. – 2020.

8. Sycheva L.P., Perevoiko Zh.A. Exchange of calcium and phosphorus in the body of highly productive cows with various methods of rationing concentrates. *IFSIN Perm 2018.*

9. Shakirov S.K., Khazinov N.N., Gibadulina F.S., Churin S.I. Recommendations on the rational use of carbohydrates (sugars), minerals and vitamins. *Kazan, 2012.*

10.52671/20790996_2023_4_149

УДК 612.015.3: 636.4+636.4.087.72+636.4.084.51

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАЗНЫХ ФОРМ И УРОВНЕЙ СЕЛЕНА ПРИ ОТКОРМЕ МОЛОДНЯКА СВИНЕЙ

ЧАБАЕВ М.Г.¹, д-р с.-х. наук, профессор

КЛЕМЕНТЬЕВ М.И.², канд.с.-х. наук, докторант

КУРКОВ Ю.Б.², д-р техн. наук, профессор

БУРМАГА А.В.², д-р техн. наук, доцент

ПЕРЕПЕЛКИНА Л.И.², д-р с.-х. наук, профессор

¹Федеральный исследовательский центр животноводства – ВИЖ имени академика Л.К. Эрнста, п. Дубровицы, Московская область, Россия

²ФГБОУ ВО «Дальневосточный аграрный университет», Благовещенск, Россия

THE USE OF DIFFERENT FORMS AND LEVELS OF SELENIUM IN FATTENING YOUNG PIGS

CHABAEV M.G.¹, Doctor of Agricultural Sciences, Professor

KLEMENTYEV M.I.², Candidate of Agricultural Sciences, Doctoral student,

KURKOV Yu.B.², Doctor of Engineering Sciences, Professor

BURMAGA A.V.², Doctor of Engineering Sciences, Associate Professor

PEREPELKINA L.I.², Doctor of Agricultural Sciences, Professor

¹Federal Research Center for Animal Husbandry - VIZH named after Academician L.K. Ernst, Dubrovitsy village, 60, Podolsk, Moscow region, Russia

²FSBEI HE Far Eastern Agrarian University, Blagoveshchensk, Russia

Аннотация. Исследования по определению эффективности использования селена органической формы в виде В-Траксим Селен проведены на трех группах аналогов (по 30 голов в каждой) растущего откармливаемого молодняка свиней крупной белой породы, продолжительностью 90 суток. Подопытным животным 2-й и 3-й опытных групп скармливали селеном органической формы соответственно 0,15 и 0,20 мг на 1 кг комбикорма, тогда как откармливаемый молодняк контрольной группы получали 0,30 мг селенита натрия на 1 кг комбикорма. Включение различных доз органической природы селена способствовало увеличению живой массы и среднесуточных приростов откармливаемого молодняка свиней опытных групп на 4,9; 5,2 % и 7,9; 8,4 %, соответственно по сравнению с контролем. Использование в составе комбикормов откармливаемого молодняка свиней 2-й и 3-й опытных групп различных уровней органической природы селена повысило переваримость сухого и органического вещества, сырого протеина, сырого жира, сырой клетчатки и БЭВ соответственно - на 1,83 и 1,91; 1,73 и 1,85; 2,55 и 2,59; 1,82 и 1,94; 2,20 и 2,44 и 2,58 и 2,73% по сравнению с контрольным вариантом. У животных 2-ой и 3-ей опытных групп в сравнении с контролем фагоцитарная активность, фагоцитарное число и фагоцитарный индекс были соответственно на 3,0; 3,3%, 12,5; 13,6% и 9,8; 11,6% больше в сравнении с контролем. Установлено, что животные опытных групп по предубойной массе превосходили молодняк контрольного варианта соответственно на 4,79 и 4,98%, по охлажденной массе туши - 7,20 и 7,90%, убойному выходу – 1,30 и 1,60%. Мышечный глазок был больше – 4,2 и 4,5% у молодняка свиней, получавших разные уровни органического селена. Включение в состав рациона откармливаемого молодняка свиней органического селена обеспечило повышение рентабельности производства свинины на 5,2 и 5,6%.

Ключевые слова: селен, прирост, комбикорм, переваримость, убойный выход, площадь мышечного глазка.

Abstract. Research to determine the effectiveness of using selenium in the organic form in the form of B-Traxim Selenium was carried out on three groups of analogues (30 heads each) of growing fattened young pigs of the large white breed, lasting 90 days. Experimental animals of the 2nd and 3rd experimental groups were fed 0.15 and 0.20 mg of organic selenium per 1 kg of feed, respectively, while the fattened young animals of the control group received 0.30 mg of sodium selenite per 1 kg of feed. The inclusion of various doses of organic selenium contributed to an increase in live weight and average daily gains in fattened young pigs of the experimental groups by 4.9; 5.2% and 7.9; 8.4%, respectively, compared to the control. The use of different levels of organic selenium in the feed of fattened young pigs of

the 2nd and 3rd experimental groups increased the digestibility of dry and organic matter, crude protein, crude fat, crude fiber and BEV, respectively - by 1.83 and 1.91; 1.73 and 1.85; 2.55 and 2.59; 1.82 and 1.94; 2.20 and 2.44 and 2.58 and 2.73% compared to the control option. In animals of the 2nd and 3rd experimental groups, in comparison with the control, phagocytic activity, phagocytic number and phagocytic index were 3.0, respectively; 3.3%, 12.5; 13.6% and 9.8; 11.6% more compared to control. It was established that the animals of the experimental groups were superior to the young animals of the control variant by 4.79 and 4.98% in pre-slaughter weight, respectively, by 7.20 and 7.90% in chilled carcass weight, and by 1.30 and 1.60% in slaughter yield. The muscle eye was greater - 4.2 and 4.5% in young pigs receiving different levels of organic selenium. The inclusion of organic selenium in the diet of fattening young pigs ensured an increase in the profitability of pork production by 5.2 and 5.6%.

Keywords: *selenium, growth, compound feed, digestibility, slaughter yield, muscle eye area.*

Введение. Основную роль в полноценном питании свиней играют минеральные вещества. Известно, что потребность в них во многом определяется физиологическим состоянием организма животного. Микроэлементы, как металлокомпоненты, являются составной частью витаминов, гормонов, ферментов, усиливают или снижают их действие и этим обеспечивают их физиологическую функцию и активируют процессы обмена веществ [1.2.3.4.5.6.7.8]

Результаты многих исследователей показали, что селен крайне необходим для роста и развития сельскохозяйственных животных. Селен является естественным антиоксидантом, который в природных соединениях частично способен защищать серу в селеносодержащих белках, и поэтому его недостаток отражается на общем обмене веществ.

Недостаточное потребление селена в составе рациона приводит к высокой восприимчивости к инфекционным заболеваниям, медленному росту животных, явлениям токсикоза. Вместе с тем селен функционально связан с обменом йода, цинка, витамина Е и других нормируемых макро-микроэлементов, является антагонистом особо тяжелых токсичных химических элементов – ртути, свинца, кадмия, которые способствуют снижению обменных процессов в организме животных. Дефицит селена вызывает симптомы гипотиреоза, вследствие чего снижается уровень обменных процессов в организме и неполная реализация генетического потенциала продуктивности сельскохозяйственных животных и птицы. С недостатком потребления селена связывают большую восприимчивость к инфекционным заболеваниям, медленный рост животных. Вместе с тем селен функционально связан с обменом йода, цинка и других нормируемых макро-микроэлементов, является антагонистом тяжелых металлов, которые способствуют снижению обменных процессов в организме свиней.

Также опасен для организма животных избыток селена, который приводит к анемии, истощению, нарушению сердечной деятельности и функции печени, частичной деформации суставов, способен вызывать тканевую гипоксию путем блокировки сульфгидрильных ферментов тканевых белков.

Однако известно, что использование неорганических солей селена не позволяет в полной мере обеспечивать потребности организма животных в нем, так как существуют некоторые трудности в их абсорбции, то есть взаимодействие элементов между

собой и другими компонентами корма, низкая биодоступность которой способна вызывать тканевую гипоксию путем блокировки сульфгидрильных ферментов тканевых белков.

Известно, что в организме животных селен обнаруживается, главным образом, в связанной с белками форме, что защищает его от участия в различных реакциях и предотвращает нежелательные взаимодействия.

Использование неорганических солей микроэлементов в течение многих лет позволило сохранить баланс этих элементов в организме. Однако высокий генетический потенциал и высокая продуктивность животных сделала их более требовательными к соотношению питательных и биологически активных веществ в кормах, то равновесие которого можно было достичь с помощью неорганических солей металлов уже не удовлетворяет потребности современных пород сельскохозяйственных животных

Исходя из вышеизложенного, целью работы является изучение влияния различных форм и доз селеносодержащего препарата В-Траксим Селен в рационах откармливаемого молодняка свиней

Материалы и методы исследований. Научно-хозяйственный опыт проведен на молодняке свиней крупной белой породы в возрасте 77 дней, распределенных по принципу аналогов в три группы (n=30), продолжительностью 100 дней. Содержание животных групповое, кормление – вволю.

Согласно схеме опыта, растущему откармливаемому молодняку свиней контрольной группы скармливали комбикорма СК-5 и СК-6 с добавлением 0,30 г/т чистого селенита натрия (неорганического селена). Растущий откармливаемый молодняк свиней 2-ой и 3-ей опытных групп получали комбикорма СК-5 и СК-6 с добавлением, соответственно, 0,15 и 0,20 г/т органического селена в виде В-Траксим Селена. В научно-хозяйственном опыте учитывали потребление кормов и затраты на единицу продукции. Взвешивали подопытных животных в начале и через каждые 15 дней эксперимента.

На трех животных из каждой группы в конце научно-хозяйственного опыта был проведен балансый опыт по общепринятой методике.

В лаборатории экспериментальной микробиологии Федерального научного центра животноводства ВИЖ имени академика Л.К. Эрнста были проведены иммунологические исследования

крови на растущем откармливаемом молодняке свиней.

По окончании научно-хозяйственного опыта проводили контрольный убой на 5 животных из каждой группы. В течение 24 часов перед убоем животные находились на голодной выдержке. Убой подопытных животных проведен по нормативным требованиям. Определен убойный выход продуктов каждого животного: мяса, шпика, костей, а также площадь «мышечного глазка».

Экономическая эффективность использования различных форм и уровней селена определена на основе затрат при проведении исследований на откармливаемом молодняке свиней.

Полученные данные в научно-хозяйственном опыте на откармливаемом растущем молодняке свиней

по интенсивности роста, затратам корма на единицу продукции подвергнуты дисперсионному анализу (ANOVA) с использованием компьютерных программ Microsoft Office Excel 2007 и STATISTICA.

Результаты исследований. Добавление в состав полнорационных комбикормов растущему откармливаемому молодняку свиней 2-й и 3-й опытных групп органической природы селена в количестве 0,15 и 0,20 г/т способствовало увеличению общего прироста и среднесуточных приростов живой массы соответственно на 4,9; 5,2 % и 7,9; 8,4 % в сравнении с контрольным вариантом. Включение в состав комбикормов откармливаемого молодняка свиней селена органической природы способствовало увеличению общего прироста на 5,5 и 5,8 кг относительно контрольного варианта (табл.1).

Таблица 1 – Живая масса подопытных животных, кг ($M \pm m$, $n=30$)

Показатель	Группа		
	1-контрольная	2-опытная	3-опытная
Живая масса, кг:			
При постановке на опыт	39,5±0,18	39,3±0,17	39,4 ±0,18
При снятии с опыта	108,7±2,27	114,0±2,19	114,4±2,21
В % к контролю	100,0	104,9	105, 2,
Среднесуточный прирост, г	692±14,1	747±15,2	750±15,1
В % к контролю	100,0	107,9	108,4
Общий прирост, кг	69,2	74,7	75,0
Затрачено на 1 кг прироста:			
обменной энергии, МДЖ	4,38	4,06	4,04
сырого протеина, г	524,7	485,9	483,9
комбикорма, кг	3,37	3,12	3,10

Достоверно при: * - $p < 0,05$; ** - $p < 0,01$; *** - $p < 0,001$

Такие же результаты по продуктивному действию были получены при скармливании откармливаемому молодняку свиней – 0,3 мг и 0,2 мг/кг органической природы селена в виде премикса (Eli Gjerlaug-Enger, Anna Haug, Mari Gaarder, Kari Ljokjel, Ragna Sveipe Stenseth, [7].

Откармливаемый молодняк, получавший в составе комбикорма по 0,15 и 0,20 г/т селена органической природы на 1 кг прироста, расходовали на 4-8 % больше ЭКЕ в сравнении с контролем. По затратам сырого протеина и концентратов на 1 кг продукции отмечена такая же тенденция, как по энергетическим кормовым единицам, что свидетельствует о сбалансированности рационов по минеральным элементам откармливаемого молодняка

свиней опытных групп.

Одним из значимых показателей скармливаемых кормов является переваримость питательных веществ, которая определяет рост и развитие животного, его физиологическое состояние, уровень и качество продукции.

Включение в состав комбикорма 2-й и 3-й опытных групп откармливаемого молодняка свиней различных уровней органической природы селена в виде В-Траксим Селена повысило переваримость сухого вещества – на 1,32 и 1,38, органического вещества – на 1,26 и 1,35, сырого протеина – на 1,79 и 1,82 %, жира – на 1,35 и 1,44 %, клетчатки – на 1,41 и 1,52 %, БЭВ 1,90, 2,01 % соответственно, по сравнению с контрольным вариантом (табл.2).

Таблица 2 –Переваримости питательных веществ рациона, % ($M \pm m$, $n=3$)

Группа	Показатель					
	сухое вещество	органическое вещество	сырой протеин	сырой жир	сырая клетчатка	БЭВ
1-контрольная	71,94±0,81	72,72±0,37	70,12±0,43	57,62±0,41	45,72±0,42	73,42±0,61
2-опытная	73,26±0,62	73,98±0,45	71,91±0,52	58,67±0,38	46,73±0,34	75,32±0,54
3-опытная	73,32±0,52	74,07±0,42	71,94±0,57	58,74,±0,36	46,84±0,32	75,43±0,61

Достоверно при: * - $p < 0,05$; ** - $p < 0,01$; *** - $p < 0,001$.

По отложению азота откармливаемый молодняк свиней 2-й и 3-й опытных групп превосходил контрольных животных, соответственно на 2,1 и 2,9 % ($P < 0,05$).

Высокая продуктивность растущего откармливаемого молодняка свиней зависит от адаптационных и защитных свойств организма.

Анализируя показатели бактерицидной активности, следует отметить, что включение в рационы 2-ой и 3-ей опытных групп растущего откармливаемого молодняка свиней различных уровней селена органической природы способствовало повышению бактерицидной активности сыворотки крови на 5,64 и 5,84% в сравнении с контролем.

Основная функция лизоцима отводится в формировании неспецифической защиты организма от различных инфекционных заболеваний. Лизоцим

стимулирует фагоцитоз нейтрофилов и макрофагов, синтез антител, а также способен разрушать липополисахаридные поверхностные слои клеточных стенок большинства бактерий.

У растущего откармливаемого молодняка свиней опытных групп лизоцимная активность сыворотки крови находилась на уровне 0,91 и 0,93 мкг/мл или на 10,9 и 13,4% выше в сравнении с животными, получавшими неорганическую форму селена.

Фагоцитарные клетки иммунной системы обеспечивают защиту организма от патогенов. У животных 2-ой и 3-ей опытных групп в сравнении с контролем фагоцитарная активность, фагоцитарное число и фагоцитарный индекс были соответственно на 3,0; 3,3%, 12,5; 13,6% и 9,8; 11,6% больше в сравнении с контролем.

Таблица 3 – Показатели неспецифической резистентности ($M \pm m$, $n=3$)

Показатель	Группа		
	1-контрольная	2-опытная	3-опытная
% лизиса	31,54 ± 0,89	37,75 ± 1,12	38,12 ± 1,16
Лизоцим, мкг/мл сыворотки	0,82 ± 0,16	0,91 ± 0,19	0,93 ± 0,24
уд.ед.а, ед.а/мг белка	1,47 ± 0,39	1,56 ± 0,53	1,61 ± 0,48
БАСК, %	53,78 ± 0,32	59,42 ± 0,47	59,62 ± 0,51
ФА, %	17,28 ± 0,97	20,29 ± 0,82	20,54 ± 0,61
ФИ	1,68 ± 0,15	1,89 ± 0,22	1,91 ± 0,24
ФЧ	1,12 ± 0,12	1,23 ± 0,19	1,25 ± 0,17

Мясная продуктивность растущего откармливаемого молодняка свиней обусловлена генотипом, уровнем и полноценностью питания, физиологическим состоянием, технологией выращивания. Контрольный убой подопытных животных произведен при достижении средней живой массы – 110 кг с целью определения их мясных качеств. В результате убоя учитывались показатели:

предубойная живая масса, масса парной туши, масса внутреннего жира, убойная масса, выход туши, убойный выход и другие показатели (табл.5).

Из данных таблицы видно, что более *тяжелые* туши получены от животных из 2-й и 3-й опытных групп, которым в рацион вводили различные уровни В-Траксим Селена взамен селенита натрия.

Таблица 4 – Убойные качества подопытных животных ($M \pm m$, $n=5$)

Показатель	Группа		
	1-контрольная	2-опытная	3-опытная
Живая масса перед убоем, кг	108,4 ± 0,98	113,6 ± 1,12	113,8 ± 0,84
Масса внутреннего жира, кг	2,21 ± 0,12	2,28 ± 0,11	2,30 ± 0,09
Масса ног, кг	2,00 ± 0,05	2,04 ± 0,06	2,05 ± 0,04
Масса головы, кг	4,89 ± 0,08	4,96 ± 0,10	4,98 ± 0,09
Масса туши, кг	70,8 ± 0,92	75,9 ± 1,62	76,4 ± 1,72
Убойная масса, кг	79,9 ± 0,87	85,2 ± 0,93	85,7 ± 0,75
Убойный выход, %	73,7	75,0	75,3
Толщина шпика над 6-7 грудным позвонком, мм	49,7 ± 0,04	49,8 ± 0,03	49,8 ± 0,04
Площадь «мышечного глазка», см ²	38,19 ± 0,01	39,82 ± 0,02	39,93 ± 0,03

По данным контрольного убоя установлено, что предубойная масса откармливаемых свиней 2-й и 3-й опытных групп по сравнению с аналогами контрольной группы была выше на 4,8 и 5,0% в сравнении с животными контрольной группы.

Масса парной туши откармливаемого молодняка свиней 2-й и 3-й опытных групп, получавших в составе корма разные уровни селена органической формы, составила 75,9 и 76,4 кг или на 7,2 и 7,9% больше в сравнении с контролем.

Одним из главных показателей для производителя является убойный выход, так как он определяет массу продаваемой туши свиньи. Убойный выход опытных животных имел преимущество по отношению к контрольному варианту на 1,3 и 1,6% соответственно. Наибольший убойный выход отмечался у молодняка свиней опытных групп и составил 75,0 и 75,3 %.

Полученные данные о площади «мышечного глазка» подтверждают, что животные 2-й и 3-й опытных групп, получавшие различные уровни В-Траксим Селена, превосходили аналогов контрольной группы на 4,3 и 4,6 %.

Экономическая эффективность влияния

различных форм и уровней селена рассчитана на основе фактических затрат, составляющих долю израсходованных кормов, их стоимость; общехозяйственные и производственные затраты, сложившиеся на предприятии в период проведения эксперимента.

Установлено, что при практически адекватном потреблении подопытными животными корма его стоимости, общехозяйственных и производственных затратах, использование в системе питания молодняка органического селена позволило повысить, соответственно, на 7,9 и 8,4% среднесуточный прирост живой массы и, как следствие, на 5,2 и 5,6 % рентабельность производства свинины.

Список литературы

1. Алиев, А.А., Джамбулатов, З.М., Гаджиев, Б.М. Изучение влияния различных уровней селена на интенсивность роста живой массы и показатели этого элемента в крови телят 1-6-месячного возраста // Зоотехния. – 2012. – №10. – С.11-12.
2. Владимиров, В.Л., Кирилов, М.П., Виноградов, В.Н., Кузнецов, Ю.А., Бадалов, Я.М. Обмен веществ и продуктивность коров при скармливании концентратов органической формой селена // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2003. – №6. – С.29-31.
3. Голубкина, Н.А., Папазян, Т.Т. Селен в питании: растения, животные, человек. – М., 2006. – 254 с.
4. Заводник, Л.Б. [и др.] Антиоксидантные свойства нового препарата органического селена при его использовании в свиноводстве / Ветеринария. – 2006. – №7. – С.45-47.
5. Зяббаров, А.Г., Большаков, А.Д. Клиническое проявление недостаточности селена и меры профилактики // Ветеринария. – 2002. – № 7. – С.11–12.
6. Мысик, А.Т. Апробация хелатных соединений селена в рационах свиноматок в условиях производства / Мысик А.Т. [и др.] // Зоотехния. – №3. – 2018. – С. 4-9.
7. Овчинникова, Т. Селен: яд и противоядие // Ветеринария сельскохозяйственных животных. – 2005. – № 12. – С. 14-16.
8. Туаева, Е.В. Содержание селена в кормах Приамурья и его использование в кормлении животных и кур / Л.И. Перепелкина, С.Ю. Плавинский, Е.В. Туаева // Проблемы зоотехнии, ветеринарии и биологии сельскохозяйственных животных на Дальнем Востоке: сборник научных трудов ДальГАУ. – Благовещенск: ДальГАУ, 2010. – С.18-23.

References

1. Aliev, A.A., Dzhambulatov, Z.M., Gadzhiev, B.M. Study of the influence of different levels of selenium on the intensity of live weight growth and the indicators of this element in the blood of calves of 1-6 months of age // Zootechnics. – 2012. – No. 10. – P.11-12.
2. Vladimirov, V.L., Kirilov, M.P., Vinogradov, V.N., Kuznetsov, Yu.A., Badalov, Ya.M. Metabolism and productivity of cows when feeding concentrates with an organic form of selenium // Reports of the Russian Academy of Agricultural Sciences. – 2003. – No. 6. – P.29-31.
3. Golubkina, N.A., Papazyan, T.T. Selenium in nutrition: plants, animals, humans. – M., 2006. – 254 p.
4. Zavodnik, L.B. [etc.] Antioxidant properties of a new preparation of organic selenium when used in pig farming / Veterinary medicine. – 2006. – No. 7. – P.45-47.
5. Zyabbarov, A.G., Bolshakov, A.D. Clinical manifestation of selenium deficiency and preventive measures // Veterinary Medicine. – 2002. – No. 7. – P.11–12.
6. Mysik, A.T. Testing of selenium chelate compounds in sow diets under production conditions / Mysik A.T. [and others] // Zootechnics. - No. 3. – 2018. – P. 4-9.
7. Ovchinnikova, T. Selenium: poison and antidote // Veterinary medicine of agricultural animals. – 2005. – No. 12. – P. 14-16.
8. Tuaeava, E.V. Selenium content in feed in the Amur region and its use in feeding animals and chickens / L.I. Perepelkina, S.Yu. Plavinsky, E.V. Tuaeava // Problems of zootechnics, veterinary medicine and biology of farm animals in the Far East: collection of scientific papers of DalGAU. – Blagoveshchensk: DalGAU, 2010. – P.18-23.

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ ПРОДУКТОВ
(ТЕХНИЧЕСКИЕ, СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ)10.52671/20790996_2023_4_154
УДК 664.644ИННОВАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА
ЗЕРНОВОГО ХЛЕБААХМЕДОВ М.Э¹, д-р техн. наук, профессор
ВЕРШИННИНА О.Л.², кан. техн. наук, доцент
ГОНЧАР В.В.², кан. техн. наук, доцент
АЗАРЕНКО Л.Е.², кан. техн. наук, доцент¹Дагестанский государственный технический университет, Махачкала²Кубанский государственный технологический университет, Краснодар

INNOVATIVE TECHNOLOGY OF GRAIN BREAD PRODUCTION

*AKHMEDOV M.E¹, Doctor of Technical Sciences, Professor
VERSHININA O.L.², Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
GONCHAR, V.V.², Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
AZARENKO L.E.², Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
¹Dagestan State Technical University, Makhachkala
²Kuban State Technological University, Krasnodar*

Аннотация. Обоснована экономическая целесообразность производства хлеба с добавлением целого зерна. Приведена информация об усовершенствованной технологии приготовления зернового хлеба. Было установлено, что удельный объем хлеба, приготовленного по предложенному способу тестоведения, увеличивается на 28,0%, пористость становится более равномерной, тонкостенной, развитой при сохранении степени дисперсности вкрапленных в мякиш частиц крупки. Отмечалось значительное осветление мякиша хлеба в результате интенсификации окислительных процессов в ходе тестоведения. Такой хлеб, выработанный по предлагаемому способу, медленнее черствел. Предложенная интенсивная технология производства зернового хлеба сокращает длительность приготовления теста в 2 раза.

Ключевые слова: технология, способ тестоведения, зерновой хлеб, дробленая пшеничная крупка, механическая обработка, качество.

Abstract. *The economic feasibility of bread production with the addition of whole grains is substantiated. The information about the improved technology of grain bread preparation is given. It was found that the specific volume of bread prepared according to the proposed method of dough production increases by 28.0%, the porosity becomes more uniform, thin-walled, developed while maintaining the degree of dispersion of the grains embedded in the crumb. There was a significant lightening of the bread crumb as a result of the intensification of oxidative processes during the test. Such bread, developed according to the proposed method, stale more slowly. The proposed intensive technology of grain bread production reduces the duration of dough preparation by 2 times.*

Keywords: *technology, method of dough science, grain bread, crushed wheat grits, mechanical processing, quality.*

Самым богатым источником балластных веществ являются злаковые, а хлеб, как продукт массового повседневного потребления, наиболее удобен для обогащения морфологическими частями зерна [1].

Изготовление зернового хлеба из крупки или целого зерна экономически оправдано, так как затраты на подготовку такого сырья меньше по сравнению с расходами на помол или получение тонкодиспергированных отрубей. Высокая водопоглощительная способность балластных веществ позволяет повысить влажность изделий без ухудшения их качественных показателей, что увеличивает выход

готовой продукции [2].

Хлебозаводы страны вырабатывают сорта хлеба с добавлением дробленого зерна: зерновой, барвихинский и ругялис. Технология их производства сложна и длительна, поэтому выпуск этих изделий ограничен [3].

На кафедре Пищевой инженерии КубГТУ были проведены исследования по совершенствованию технологии производства зернового хлеба.

Согласно существующей технологии приготовления барвихинского хлеба безопасным способом пшеничную дробленую крупку предварительно замачивают в воде с температурой от

50 °С до 60 °С в течение 2 ч при соотношении крупки и воды 1:1, затем добавляют остальные рецептурные компоненты и замешивают тесто. Оставляют на брожение в течение 150 минут. В процессе брожения проводят 2 обминки через 1 час от начала брожения. Готовое тесто разделяют на куски массой 400 г, расстаивают до готовности и выпекают при температуре 210 °С в течение 70 минут. После выемки хлеба из печи поверхность опрыскивают водой [4].

Усовершенствованная технология приготовления зернового хлеба отличалась тем, что пшеничную крупку замачивали с внесением всего количества прессованных дрожжей по рецептуре и всей воды по расчету за исключением воды, необходимой для получения солевого раствора. Для приготовления полуфабриката дробленую пшеничную крупку, суспензию прессованных дрожжей и воду загружали в смеситель, где компоненты подвергали механической обработке в течение полутора минут

при частоте вращения рабочего органа 4000 об/мин. После обработки масса приобретала вязкую консистенцию. Готовность полуфабриката к замесу теста определяли органолептически и по кислотности. Продолжительность замачивания крупки составляла 1 час. Тесто замешивали в тестомесильной машине Прима-40 в течение 5 минут. Тесто бродило 1 час, далее его разделяли, расстаивали и выпекали согласно технологической инструкции по приготовлению диетических и профилактических сортов изделий.

Внесение дрожжевой суспензии на стадии замачивания пшеничной крупки способствовало интенсификации биохимических и микробиологических процессов и позволяло сократить продолжительность тестоведения в 2 раза.

Результаты влияния способа замачивания пшеничной крупки на гидролиз ее углеводов приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты влияния способа замачивания пшеничной крупки на гидролиз ее углеводов

Полисахариды	Содержание углеводов, в % к массе СВ пшеничной крупки					
	при замочке в воде в течение, ч			При замочке в дрожжевой суспензии с механической обработкой полуфабриката в течение, ч		
	0	4	разность	0	4	разность
Крахмал	56,59	53,80	-2,79	53,70	50,21	-3,49
Водорастворимые сахара	1,46	3,02	+1,56	2,15	1,36	-0,79
Редуцирующие сахара	1,12	2,91	+1,79	1,23	0,06	-1,17

Анализ данных таблицы показывает, что при замачивании крупки в воде происходит накопление водорастворимых и редуцирующих сахаров, которые при внесении дрожжевой суспензии расходуются для питания микроорганизмов. В результате механической обработки полуфабриката наблюдалось снижение количества крахмала в целом при увеличении содержания водорастворимых и редуцирующих сахаров, которое можно объяснить механокрекингом крахмальных зерен.

Можно предположить, что механическая

обработка полуфабриката способствовала повышению атакемости крахмала амилазами и вместе с тем улучшала контакт дрожжевых клеток с питательной средой. Вследствие этого дрожжи активируются, что подтверждается нарастанием скорости газообразования (рисунок 1) на стадии замачивания крупки. При использовании интенсивной технологии процесс созревания теста ускоряется, что согласуется с полученными данными по возрастанию распыляемости шарика теста (рисунок 2).

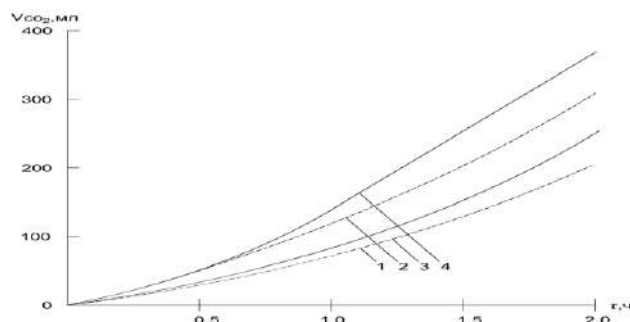


Рисунок 1 – Бродильная активность дрожжей при замочке пшеничной крупки (1,2) и теста (3,4): 1 – с внесением дрожжей; 2 – с внесением дрожжей и механической обработкой; 3 – приготовление по производственной технологии; 4 – приготовление по усовершенствованной технологии

Следующим этапом исследования было изучить влияние замоченной крупки на силу муки по расплываемости шарика теста. Результаты исследования приведены на рисунке 2.

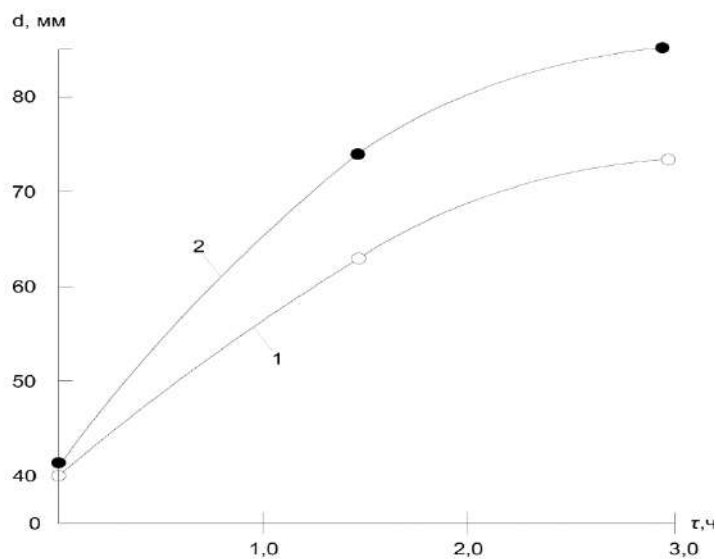


Рисунок 2 – Изменение расплываемости шарика теста: 1 – приготовление по производственной технологии; 2 – приготовление по усовершенствованной технологии

Анализ данного рисунка показывает, что клейковина становится более растяжимой и эластичной, улучшается газодерживающая способность теста, что сказывается на качестве хлеба.

Было установлено (рисунок 3), что удельный объем хлеба, приготовленного по предложенному

способу тестоведения, увеличивается на 28,0 %, пористость становится более равномерной, тонкостенной, развитой при сохранении степени дисперсности вкрапленных в мякиш частиц крупки (таблица 2). Это свидетельствует о том, что лечебные специфические свойства изделий не изменяются.

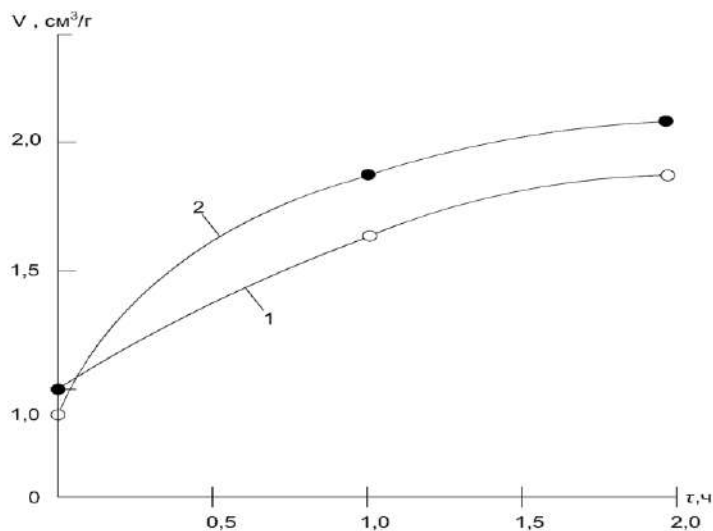


Рисунок 3 – Изменение удельного объема теста: 1 – приготовление по производственной технологии; 2 – приготовление по усовершенствованной технологии

Отмечалось значительное осветление мякиша хлеба в результате интенсификации окислительных процессов в ходе тестоведения. Интенсивность окраски корки образцов, приготовленных по ускоренной технологии, выше, очевидно, благодаря большему содержанию свободных сахаров и

аминокислот перед посадкой в печь. Увеличивалась продолжительность свежести хлеба, полученного по интенсивной технологии.

Таким образом, предложенная интенсивная технология приготовления зернового хлеба сокращает длительность приготовления теста в 2 раза.

Таблица 2 – Показатели качества готового хлеба при разных способах тестоведения

Показатели	Способ тестоведения	
	производственная технология	интенсивная технология
Влажность, %	43,5	43,5
Титруемая кислотность, град	3,0	3,0
Удельный объем, мл на 100 г	245	315
Физико-механические свойства мякиша, ед пенетрометра		
$H_{общ}$	38,75	53,12
$H_{пл}$	32,87	45,87
$H_{упр}$	5,88	7,25
Крошковатость, % (через 24ч)	16,6	14,4
Органолептические показатели		
поверхность, окраска корки	гляnceвая, равномерно окрашена	блестящая, золотисто-коричневая
цвет мякиша	затемнен	значительно светлее
структура пористости	толстостенная, средняя с вкраплениями частиц крупки	тонкостенная, развитая с вкраплениями частиц крупки
аромат	свойственный данному сорту	более насыщенный

Применение новой ускоренной технологии ведет к улучшению органолептических и структурно-механических характеристик готовой продукции: удельный объем возрастает на 28,0 %, пористость становится более мелкой, тонкостенной, развитой, при сжимаемости мякиш увеличивается. Отмечены осветление мякиша и большая интенсивность окраски

корки изделий. Лечебно-диетические свойства зернового хлеба не изменяются. Такой хлеб, выработанный по предлагаемому способу, медленнее черствеет. Все это позволяет высказать предположение о повышенной пищевой ценности зернового хлеба, приготовленного по новой интенсивной технологии.

Список литературы

1. Пучкова, Л.И., Поландова, Р.Д., Матвеева, И.В. Технология хлеба. – СПб.: ГИОРД, 2005. – 559 с.
2. Алехина, Н.Н. Разработка технологии хлеба функционального назначения на основе зерновой хлебопекарной смеси // Вестник МГТУ. – 2021. – Т. 24. – № 3. – С. 245-258.
3. Корячкина, С.Я., Максимова, Т.Е. Цельнозерновой хлеб, оптимизированный по пищевой ценности // Известия вузов. Пищевая технология. – 2005. – № 5–6. – С.57.
4. Сборник рецептов и технологических инструкций по приготовлению хлебобулочных изделий для профилактического и лечебного питания. – М.: Пищепромиздат, 2004. – 252 с.

References

1. Puchkova L.I., Polandova R.D., Matveeva I.V. Bread technology. – St. Petersburg: GIORD, 2005. – 559 p.
2. Alyokhina N.N. Development of functional bread technology based on grain baking mixture // Bulletin of the Moscow State Technical University. 2021. Vol. 24, No. 3. C. 245-258.
3. Koryachkina S.Ya., Maksimova T.E. Whole grain bread optimized for nutritional value // News of universities. Food technology. 2005. No. 5-6. p. 57.
4. Collection of recipes and technological instructions for the preparation of bakery products for preventive and therapeutic nutrition. – M.: Pishchepromizdat, 2004. – 252 p.

10.52671/20790996_2023_4_157
УДК 664.8.036.62

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ПОЛЯ СВЕРХВЫСОКОЙ ЧАСТОТЫ ДЛЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИИ ВАРЕНЬЯ ИЗ ВИНОГРАДА

ДЕМИРОВА А.Ф.,^{1,3} д-р техн. наук, профессор
АХМЕДОВ М.Э.^{1,3}, д-р техн. наук, профессор
МУКАЙЛОВ М.Д.², д-р с.-х. наук, профессор
ЯРАХМЕДОВА Д.А.,² соискатель

¹Федеральный аграрный научный центр Республики Дагестан, г. Махачкала

²ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, г. Махачкала

³Дагестанский государственный технический университет, г. Махачкала

THE EFFECTIVENESS OF USING AN ULTRA-HIGH FREQUENCY ELECTROMAGNETIC FIELD TO IMPROVE THE TECHNOLOGY OF GRAPE JAM

DEMIROVA A.F. ^{1,3}, *Doctor of Technical Sciences, Professor*
AKHMEDOV M.E. ^{1,3}, *Doctor of Technical Sciences, Professor*
MUKAILOV M.D., ² *Doctor of Agricultural Sciences, Professor*
YARAKHMEDOVA D.A., ³ *Applicant*

¹*Federal Agrarian Scientific Center of the Republic of Dagestan*

²*Dagestan State Agrarian University*

³*Dagestan State Technical University*

Аннотация. В статье представлен новый способ производства виноградного варенья, заключающийся в том, что ягоды предварительно, в течение 15-20 с, подвергаются воздействию импульсного электромагнитного поля сверхвысокой частоты (ИЭМП СВЧ) 2400±50 МГц. Далее осуществляют двухэтапную варку при 15-минутном кипении в каждом этапе. Охлаждение массы после каждой варки проводят в течение 10 мин, используя повышение остаточного давления в вакуум-аппарате. Для выравнивания концентрации сахара в ягодах и сиропе полуфабрикат выдерживают и далее расфасовывают в подготовленные банки, укупоривают и направляют на стерилизацию.

Также разработан новый режим тепловой стерилизации, основанный на предварительном повышении начальной температуры полуфабриката в банке с расфасованным продуктом посредством помещения банки с продуктом в СВЧ-камеру на 1,5- 2,0 минуты, и использование трехуровневого высокотемпературного нагрева.

Ключевые слова: Виноград, варенье, электромагнитное поле, режим стерилизации, пищевая ценность, технология

Abstract. The article presents a new method for the production of grape jam, which consists in the fact that the berries are previously, for 15-20 seconds, exposed to a pulsed electromagnetic field of ultrahigh frequency (IEMP microwave) 2400 ± 50 MHz. Next, a two-stage cooking is carried out with a 15-minute boiling in each stage. Cooling of the mass after each cooking is carried out for 10 minutes using an increase in the residual pressure in the vacuum apparatus. To equalize the concentration of sugar in berries and syrup, the semi-finished product is aged and then packaged in prepared jars, sealed and sent for sterilization. A new thermal sterilization regime has also been developed, based on a preliminary increase in the initial temperature of the semi-finished product in a jar with a packaged product by placing the jar with the product in a microwave chamber for 1.5- 2.0 minutes and using three-level high-temperature heating.

Key words: Grapes, jam, electromagnetic field, sterilization mode, nutritional value, technology

Введение. Виноградное варенье, наряду с прекрасными вкусовыми качествами, содержит ряд полезных и крайне необходимых для организма веществ, в том числе и укрепляющих иммунитет. В любом сорте винограда содержатся не только очень редкие кислоты, но и почти вся группа витамина В, витамин А и РР, а также иммуномодулирующий витамин С. Кроме того, в обработанном винограде сохраняется железо, кобальт, кальций, магний и калий [1-6].

Однако пищевая ценность варенья во многом зависит от совершенства технологии производства и, прежде всего, теплообменных процессов, которые существенно влияют на пищевую ценность готовой продукции.

В настоящее время известны различные способы производства варенья, направленные на ускорение процесса варки и получение готового продукта хорошего качества, но, тем не менее, некоторые вопросы по выбору оптимального режима варки варенья изучены недостаточно [14,16]. Традиционно варку осуществляют в три этапа, предусматривающие 15-ти минутное кипение, после которой массу охлаждают в течение 10 мин при повышении величины остаточного давления в

варочном аппарате. По завершении процесса варки с варенья снимают поверхностную пену, одновременно удаляя и всплывшие семена, после чего выдерживают в течение от 2-х до 4-х часов для достижения одинаковой концентрации сахара в ягодах и сиропе. Далее варенье расфасовывают в подготовленную тару и подвергают тепловой стерилизации.

Таким образом, недостатками традиционной технологии являются наличие трехэтапной варки, большая продолжительность режима стерилизации и неравномерность тепловой обработки продукта в банке, ухудшающие качество готового продукта и сложность осуществления процесса стерилизации, которое требует проведения процесса в аппарате с противодавлением, или необходимость устанавливать банки в специальные носители для предотвращения срыва крышек с банок в процессе тепловой обработки.

Неправильное ведение технологического процесса варки приводит к тому, что плоды становятся жесткими, сухими за счет удаления излишнего количества влаги, причем уменьшается их объем, приводящий к повышенному расходу сырья [13].

Целью исследований является поиск нового

способа варки и режима стерилизации варенья из винограда.

Объекты и методы исследований. Объектами исследований являются процесс варки и режимы стерилизации варенья из винограда. Для установления режимов стерилизации использованы хромель-копелевые термодатчики в комплекте с потенциометром КСП-4. Электромагнитную обработку ягод и полуфабриката осуществляли в микроволновой печи.

Результаты исследований и их обсуждение. Нами разработан новый способ производства виноградного варенья, заключающийся в том, что ягоды предварительно, в течение 15-20 с, подвергают воздействию импульсного электромагнитного поля сверхвысокой частоты (ИЭМП СВЧ) 2400 ± 50 МГц. Далее осуществляют двухэтапную варку при 15-минутном кипении в каждом этапе. Охлаждение массы после каждой варки проводят в течение 10 мин, используя повышение остаточного давления в вакуум-аппарате. Для выравнивания концентрации сахара в ягодах и сиропе полуфабрикат выдерживают и далее расфасовывают в подготовленные банки, укупоривают и направляют на стерилизацию.

В процессе производства варенья к одним из наиболее важных и ответственных технологических процессов относятся насыщение плодов сахаром. От

характера протекания этого процесса зависит качество готового продукта, расход сырья и, в конечном счете, рентабельность производства.

СВЧ-обработка, вследствие коагуляции белков протоплазмы, приводит к интенсификации диффузионно-осмотического процесса проникновения сахарного сиропа [7-13].

Важным этапом, существенно влияющим на пищевую ценность консервированной продукции, является заключительный и обязательный этап в технологии – процесс стерилизации.

С целью выявления характерных недостатков нами исследован традиционный режим стерилизации виноградного варенья в стеклбанке 1.82-500.

Графики изменения температуры и уничтожения микроорганизмов при многоуровневой высокотемпературной термообработке виноградного варенья в стеклбанке вместимостью 0,5 литров по традиционному режиму, где: 20 – продолжительность периода нагрева воды в автоклаве до 100°C , мин; 15 – продолжительность периода собственной стерилизации, мин; 20 – продолжительность периода охлаждения, мин; 118 – противодавление в автоклаве, кПа; 100 – температура стерилизации, $^{\circ}\text{C}$.

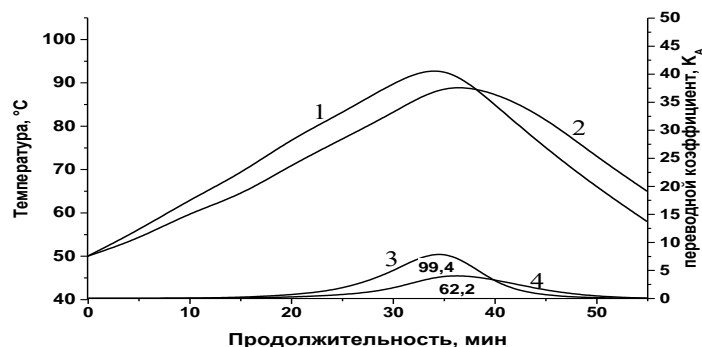


Рисунок 1– Динамика изменения температурного уровня (1,2) и уничтожения микроорганизмов (3,4) в пристеночных (1,3) и срединных (2,4) областях виноградного варенья в стеклбанке 1-82-500 при тепловой стерилизации по традиционному режиму

Анализируя динамику изменения температурного уровня и значений уничтожения микрофлоры полуфабриката (рис.1), можно отметить наличие значительного, достигающего 7 и более $^{\circ}\text{C}$ разницы в температурных уровнях периферийной и центральной областях продукта, что приводит к значительным разностям величин стерилизующих эффектов, составляющих для периферийной области 99,4 условных минут, а для центральной области 62,2 условных минут, что показывает излишнее тепловое воздействие на продукт, находящийся в периферийной области банки и в целом снижающее пищевую ценность продукции.

С учетом характерных недостатков традиционного стерилизационного процесса нами для интенсификации процесса стерилизации предлагается повышение начальной температуры полуфабриката

в банке с расфасованным продуктом посредством помещения банки с продуктом в СВЧ-камеру на 1,5- 2,0 минуты с последующей герметизацией и стерилизацией по трехуровневому высокотемпературному ускоренному режиму:

$$\left(\frac{6}{90^{\circ}\text{C}} \cdot \frac{6}{110^{\circ}\text{C}}\right) \cdot \left(\frac{6}{90^{\circ}\text{C}} \cdot \frac{6}{70^{\circ}\text{C}} \cdot \frac{6}{50^{\circ}\text{C}} \cdot \frac{3}{35^{\circ}\text{C}}\right).$$

Графики изменения температуры и уничтожения микроорганизмов при многоуровневой высокотемпературной термообработке виноградного варенья в стеклбанке 1-82-500 по режиму показаны на рисунке 2, где: 6 и 6 длительности термообработки при температурных уровнях воды и растворе диметилсульфооксида, соответственно при температурах 90 и 110°C , мин; 6,6,6 и 3 длительности процесса многоуровневого охлаждения при температурном уровне охлаждающей воды, равном соответственно 90, 70, 50 и 35°C , мин.

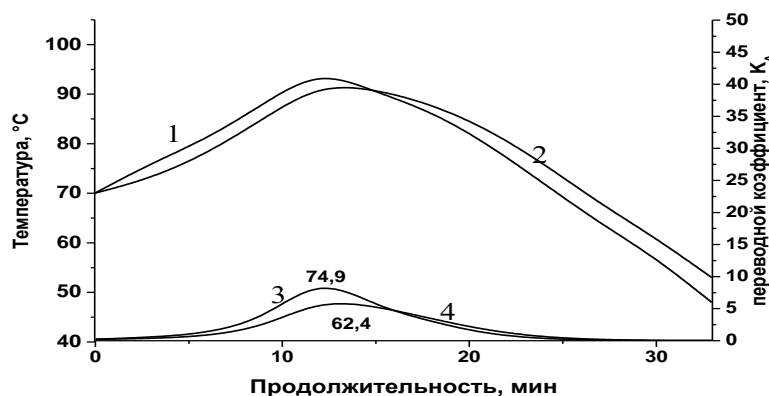


Рисунок 2– Динамика изменения температурного уровня (1,2) и уничтожения микроорганизмов (3,4) в пристеночных (1,3) и серединных (2,4) областях варенья из винограда в стеклбанке 1-82-500 при многоуровневой высокотемпературной термообработке по новому многоуровневому режиму

Анализ графика подтверждает эффективность использования многоуровневых высокотемпературных режимов стерилизации, которые подтверждают сокращение длительности стерилизационного режима на 22 минуты при одновременном обеспечении промышленной стерильности готовой продукции, что подтверждается значениями величин стерилизующих эффектов, равных, соответственно, для периферийного слоя 74,9, а для центрального слоя – 62,4 условных минут. Кроме того, новый стерилизационный режим, благодаря высокой начальной температуре продукта перед началом стерилизационного процесса, несколько выравнивает температурные воздействия на центральные и периферийные слои продукта, а также обеспечивает некоторое, до 4-х °C, сокращение

температурного перепада между периферийными и центральными слоями продукта, что в итоге обеспечивает повышение пищевой ценности готовой продукции.

На основании выполненных лабораторных исследований усовершенствована технология производства варенья из винограда (рис.3), в которой, в отличие от традиционной, предусмотрены новые технические решения, направленные как на интенсификацию процесса варки, так и на сокращение длительности тепловой стерилизации с использованием предварительного повышения температурного уровня полуфабриката до герметизации стеклбанок и высокотемпературных жидких теплоносителей.

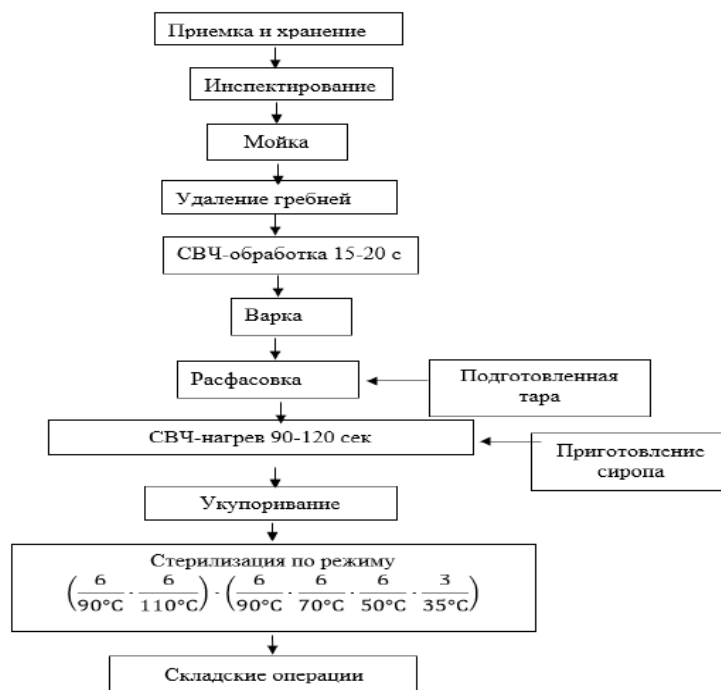


Рисунок 3 – Усовершенствованная технология варенья из винограда

Выводы. Проведенные исследования показателей пищевой ценности показывают, что использование обработки ягод в импульсном электромагнитном поле сверхвысокой частоты перед варкой, способствующее интенсификации диффузионных процессов проникновения сахара вглубь ягод и, позволяющее проводить процесс варки

в два этапа, обеспечивает более полную сохранность нутриентного состава исходного сырья. Этому способствует также и новый режим стерилизации с использованием предварительного нагрева полуфабриката в банках перед укупоркой, который на 20 минут меньше традиционного.

Список литературы

1. Ахмедов, М.Э., Демирова, А.Ф. Усовершенствованная технология компота из винограда в стеклососудах 1-82-500 с предварительным нагревом ягод в банках горячей водой // Проблемы развития АПК региона. – 2023. – № 1 (53). – С. 137-142.
2. Ахмедов, М.Э., Демирова, А.Ф., Мукайлов, М.Д. Математическое обоснование высокотемпературной ротационно-ступенчатой стерилизации консервов «Перец сладкий натуральный» в стеклососудах // Проблемы развития АПК региона. – 2022. – № 3 (51). – С. 168-173.
3. Ахмедов, М.Э., Демирова, А.Ф., Абдулгалимов, М.М., Рахманова, М.М. Способ производства варенья из винограда // Патент РФ № 2764018 С1, 12.01.2022. Заявка № 2021109993 от 09.04.2021
4. Ахмедов, М.Э., Демирова, А.Ф., Велибекова, Л.А., Рахманова, М.М. Способ производства варенья из винограда // Патент РФ № 2764019 С1, 12.01.2022. Заявка № 2021109999 от 09.04.2021.
5. Ахмедов, М.Э., Казиев, М.Р.А., Демирова, А.Ф., Рахманова, М.М. Способ производства варенья из винограда // Патент РФ № 2782519 С1, 28.10.2022. Заявка № 2021132176 от 02.11.2021.
6. 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.
7. Демирова, А.Ф., Ахмедов, М.Э., Исригова, Т.А., Гаджимурадова, Р.М., Загирова, М.С. Усовершенствованная технология производства компота из винограда с использованием предварительного нагрева ягод в банках горячей водой и аппарат для ее реализации // Известия Дагестанского ГАУ. – 2023. – № 1 (17). – С. 153-160.
8. Мукайлов, М.Д., Ахмедов, М.Э., Демирова, А.Ф. Совершенствование технологии производства абрикосового компота с использованием новых режимов стерилизации в аппаратах открытого типа // Проблемы развития АПК региона. – 2023. – № 1 (53). – С. 142-147.
9. Рахманова, М.М., Ахмедов, М.Э., Мукайлов, М.Д., Демирова, А.Ф., Асланбекова, П.Р. Совершенствование технологии производства яблочного сока с использованием импульсного электромагнитного поля сверхвысокой частоты и ускоренных режимов пастеризации // Проблемы развития АПК региона. – 2020. – № 3 (43). – С. 179-185. 0,75/0,35
10. Рахманова, М.М., Демирова, А.Ф., Ахмедов, М.Э., Исригова, Т.А. Использование импульсно-паровой бланшировки в технологии компота айвового в стеклянной таре СКО 1-82-350 // Известия Даг ГАУ. – №3 (7) – 2020. – С.32-36.
11. Рахманова, М.М., Ахмедов, М.Э., Демирова, А.Ф. Эффективность использования ЭМП СВЧ и многоуровневых режимов высокотемпературной стерилизации в технологии производства яблочного компота // Известия Даг ГАУ. – №3 (7) 2020. – С.42-46.
12. Рахманова, М. М., Ахмедов, М.Э., Загиров, Н. Г., Демирова, А. Ф. Применение технических инноваций в производстве консервированного яблочного компота // Плодоводство и ягодоводство России. - Том.63. -2020.- С.220-228.
13. Рахманова, М.М., Демирова, А.Ф., Ахмедов, М.Э. Использование импульсно-паровой бланшировки в технологии производства компота айвового в стеклянной таре СКО 1-82-350 // Известия Даг ГАУ. – №4 (8) 2020. – С.32-36.
14. Сборник технологических инструкций по производству консервов. – Т.2. – М.: Пищевая промышленность, 1977.
15. Столянов, А.В., Кайченев, А.В., Маслов, А.А., Власов, А.В., Ерепко, В.В. Применение моделирования режимов тепловой стерилизации для улучшения показателей качества консервной продукции // Вестник Мурманского государственного технического университета. – №1. – Том 18. – 2015.
16. Флауменбаум, Б.Л. Основы консервирования пищевых продуктов. — М.: Легкая и пищевая промышленность, 1982.

References

1. Akhmedov M.E., Demirova A.F. Improved technology of grape compote in glass jars 1-82-500 with preheating of berries in jars with hot water // Problems of development of agroindustrial complex of the region. 2023. No. 1 (53). pp. 137-142.
2. Akhmedov M.E., Demirova A.F., Mukailov M.D. Mathematical substantiation of high-temperature rotary-step sterilization of canned food "Natural sweet pepper" in glass jars // Problems of development of agroindustrial complex of the region. 2022. No. 3 (51). pp. 168-173.
3. Akhmedov M.E., Demirova A.F., Abdulgaliyev M.M., Rakhmanova M.M. Method of producing jam from grapes // Patent of the Russian Federation No. 2764018 C1, 12.01.2022. Application No. 2021109993 dated 09.04.2021

4. Akhmedov M.E., Demirova A.F., Velibekova L.A., Rakhmanova M.M. Method of producing jam from grapes // Patent of the Russian Federation No. 2764019 C1, 12.01.2022. Application No. 2021109999 of 09.04.2021.
5. Akhmedov M.E., Kaziev M.R.A., Demirova A.F., Rakhmanova M.M. Method of producing jam from grapes // Patent of the Russian Federation No. 2782519 C1, 28.10.2022. Application No. 2021132176 dated 02.11.2021
6. Akhmedov M.E., Rakhmanova M.M., Demirova A.F. A new method of producing compote from grapes in self-exhaustible glass jars 1-82-500 // Food industry. 2022. No. 1. pp. 21-23.
7. Demirova A.F., Akhmedov M.E., Isrigova T.A., Gadzhimuradova R.M., Zagirova M.S. Improved technology for the production of compote from grapes using preheating berries in cans with hot water and apparatus for its implementation // Izvestiya Dagestanskogo GAU. 2023. No. 1 (17). pp. 153-160.
8. Mukailov M.D., Akhmedov M.E., Demirova A.F. Improving the technology of apricot compote production using new sterilization modes in open-type apparatuses // Problems of agroindustrial complex development in the region. 2023. No. 1 (53). pp. 142-147.
9. Rakhmanova M.M., Akhmedov M.E., Mukailov M.D., Demirova A.F., Aslanbekova P.R. Improvement of apple juice production technology using pulsed electromagnetic field of ultrahigh frequency and accelerated pasteurization modes // Problems of agroindustrial complex of the region. 2020. No. 3 (43). - C179-185. 0,75/0,35
10. Rakhmanova M.M., Demirova A.F., Akhmedov M.E., Isrigova T.A. The use of pulse-steam blanching in the technology of quince compote in glass containers SKO 1-82-350 // Izvestiya Dag GAU. No. 3 (7) 2020. – pp.32-36.
11. Rakhmanova M.M., Akhmedov M.E., Demirova A.F. Efficiency of using microwave EMF and multilevel modes of high-temperature sterilization in apple compote production technology // Izvestiya Dag GAU. No.3 (7) 2020. – pp.42-46.
12. Rakhmanova M. M., Akhmedov M.E., Zagirov N. G., Demirova A. F. Application of technical innovations in the production of canned apple compote // Fruit and berry growing in Russia. - Vol.63.-2020.- p.220-228.
13. Rakhmanova M.M., Demirova A.F., Akhmedov M.E. The use of pulse-steam blanching in the technology of production of quince compote in glass containers SKO 1-82-350 // Izvestiya Dag GAU. No. 4 (8) 2020. – pp.32-36.
14. Collection of technological instructions for the production of canned food, Vol. 2, M. Food industry. 1977.
15. Stolyanov A.V., Kaichenov A.V., Maslov A.A., Vlasov A.V., Ereshko V.V. Application of modeling of thermal sterilization modes to improve the quality of canned products // Bulletin of the Murmansk State Technical University. - No.1, volume 18.2015
16. Flaumenbaum B.L. Fundamentals of food preservation. M. Light and food industry. 1982.

10.52671/20790996_2023_4_162

УДК 664.8.036.62

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ЧЕРЕШНЕВОГО КОМПОТА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НАГРЕВА ПЛОДОВ В БАНКАХ ГОРЯЧЕЙ ВОДОЙ И ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНОЙ СТУПЕНЧАТОЙ СТЕРИЛИЗАЦИИ

ДЕМИРОВА А.Ф.¹, д-р техн. наук, профессорАХМЕДОВ М.Э.¹, д-р техн. наук, профессорМУКАЙЛОВ М.Д.², д-р с.-х. наук, профессорИСМАЙЛОВА Ф.О.³, канд. хим. наук, доцент¹Дагестанский государственный технический университет, г. Махачкала²ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, г. Махачкала³Дагестанский государственный университет, г. Махачкала

IMPROVEMENT OF THE TECHNOLOGY OF CHERRY COMPOTE USING THE HEATING OF FRUITS IN JARS WITH HOT WATER AND HIGH-TEMPERATURE STEP-BY-STEP STERILIZATION

DEMIROVA A. F. ¹, Doctor of technical Sciences, ProfessorAKHMEDOV M. E. ¹, Doctor of technical Sciences, ProfessorMUKAILOV M.D. ², Doctor of Agricultural Sciences, ProfessorISMAILOVA F.O. ³, Candidate of Chemical Sciences, Associate Professor¹DAGESTAN State Technical University²DAGESTAN State Agrarian University³DAGESTAN State University

Аннотация. Представлены результаты исследований по совершенствованию режимов тепловой стерилизации компота из черешни с использованием предварительного повышения температуры плодов перед посредством заливки горячей водой, с последующей заменой воды на сироп с высокой температурой и ступенчатой тепловой обработкой в высокотемпературных теплоносителях с водяным ступенчатым охлаждением.

Способ обеспечивает сокращение продолжительности процесса тепловой стерилизации и качество готовой продукции. Разработан новый режим стерилизации, обеспечивающий сокращение продолжительности более, чем на 45%

Приведены результаты физико-химических показателей готовой продукции по новой и традиционной технологиям, которые показывают на высокую пищевую ценность компота, изготовленного по усовершенствованной технологии; содержание витамина С в компоте, изготовленному по усовершенствованной технологии на 1,8 мг/100г выше, чем по традиционной технологии.

Ключевые слова: Компот, режим стерилизации, пищевая ценность, температура, стерилизующий эффект, технология

Abstract. *The results of research on improving the modes of thermal sterilization of cherry compote with the use of a preliminary increase in the temperature of the fruit before pouring hot water, followed by the replacement of water with high-temperature syrup and step-by-step heat treatment in high-temperature coolants with water step-by-step cooling are presented. The method provides a reduction in the duration of the thermal sterilization process and the quality of the finished product. A new sterilization regime has been developed, which provides a reduction in duration by more than 45%. The results of physico-chemical indicators of finished products using new and traditional technologies are presented, which show the high nutritional value of compote made using improved technology; the vitamin C content in compote made using improved technology is 1.8 mg/100g higher than traditional technology*

Keywords: Compote, sterilization mode, nutritional value, temperature, sterilizing effect, technology.

Введение. Тепловая стерилизация относится к основным методам консервирования при производстве пищевых продуктов длительного хранения в герметизированной таре.

Применяемые в промышленности способы тепловой обработки и аппараты для их реализации имеют ряд существенных недостатков, в числе которых, прежде всего, можно выделить следующие: большая длительность стерилизационных режимов, существенно снижающих пищевую ценность продукции и значительные энергетические затраты [1-9].

В связи с этим, актуальность совершенствования традиционных методов консервирования на основе повышения их энергоэффективности и обеспечения достаточного уровня конкурентоспособности, приобретает особую научную и практическую важность.

В числе наиболее эффективных методов, обеспечивающих интенсификацию теплообменного процесса и сокращения длительности стерилизационных режимов, можно отметить методы, основанные на повышении температурного уровня стерилизуемого продукта до герметизации стеклобанки на основе применения комплекса тепловых и физических способов и последующей стерилизацией с использованием высокотемпературных теплоносителей [2-6].

Анализ технологических схем производства консервируемых продуктов подтверждает эффективность этих способов совершенствования технологий производства.

Важно отметить, что способ повышения начального температурного уровня оказывает положительное влияние одновременно как на теплофизические основы процесса тепловой обработки, так и на микробиологическую стабильность продукции, так как повышение температуры продукта перед стерилизацией снижает микробиологическую обсемененность продукции, что усиливает эффект стерилизации, и тепловую обработку консервов можно проводить по щадящим

режимам, обеспечивающим более полное сохранение биологически активных компонентов исходного сырья.

Методы и объекты исследования. Объектами исследования являются плоды черешни и режимы тепловой обработки. Химический состав сырья и готовой продукции исследовали с использованием традиционных физико-химических методов анализа. Разработку режимов стерилизации осуществляли на основе изучения теплообменных процессов с измерением температуры в стерилизуемой стеклобанке хромель-копелевыми термопарами, подключенными к потенциометру КСП-4 и расчетом стерилизующих эффектов в периферийной и центральной областях стеклобанки.

Результаты исследований. Традиционной технологией производства компотов предусмотрено так, чтобы подготовленные и уложенные в стеклобанки плоды залить сахарным сиропом при температурном уровне 60⁰С, далее стеклобанки герметизируют и они поступают в аппарат для стерилизации, где подвергаются тепловой обработке, осуществляемой по установленному для данного ассортимента продукции и тары стерилизационному режиму.

На основании анализа литературных источников по интенсификации процесса тепловой стерилизации и проведенных предварительных экспериментов [7,8] нами предлагается новый способ предварительной подготовки плодов, основанный на двух-трех минутной предварительной заливке стеклобанок горячей водой температурой 60⁰С, после чего заменяют воду на сироп с температурой 98⁰С и далее стеклобанки герметизируют и подвергают тепловой обработке по новым стерилизационным режимам с использованием высокотемпературных теплоносителей.

Повышение температурного уровня продукта в стеклобанке до их укупорки подготовленными крышками обеспечивает повышение температурного уровня продукта и стеклобанки и позволяет в дальнейшем осуществлять стерилизацию по

ускоренным режимам. Одновременно способ обеспечивает некоторое снижение температурной неравномерности между пристеночными и центральными слоями продукта, что в комплексе со снижением времени тепловой стерилизации способствует повышению пищевой ценности продукции.

Для оценки стерилизационного режима традиционной технологии проводились лабораторные исследования по изучению теплообменных процессов при стерилизации черешневого компота с определением стерилизующих эффектов, для чего в характерных точках исследуемой банки устанавливались хромель-копелевые термомпары,

соединенные с потенциометром КСП-4, для фиксации температурных данных.

Предварительно, для оценки и установления величин стерилизующих эффектов традиционного стерилизационного режима, были проведены экспериментальные исследования по изучению прогреваемости и величин стерилизующих эффектов.

Графики изменения температуры (1,2) и стерилизующих эффектов (3,4) в пристеночной (1,3) и центральной (2,4) областях при тепловой обработке компота черешневого в стеклобанке емкостью 0,5 л по традиционному стерилизационному режиму $\frac{20-25-20}{100} \cdot 118\text{кПа}$ показаны на рисунке 1.

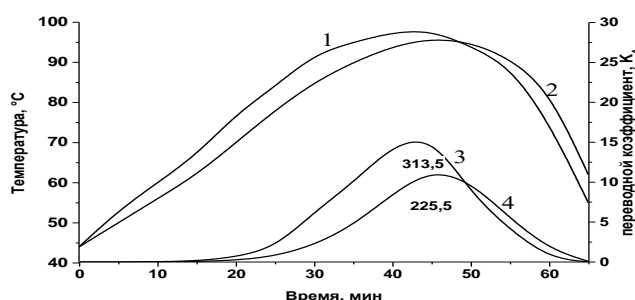


Рисунок 1 – Графики нагрева (1,2) и величин фактической летальности микроорганизмов в пристеночной (1,3) и центральной (2,4) областях при тепловой обработке компота черешневого в стеклобанке емкостью 0,5 л по традиционному стерилизационному режиму

Как видно из анализа представленных на рисунке результатов, пристеночный слой продукта нагревается более интенсивно (кривая 1), чем центральный (кривая 2), при этом температурный перепад между отмеченными точками достигает более 5°C.

Результатом такой неравномерности тепловой обработки являются и разные, значительно отличающиеся величины стерилизующих эффектов, составляющие соответственно 313,5 и 225,5 условных минут. Коэффициент промышленной стерильности, определяемый отношением фактической летальности к нормативно требуемому его значению, которое для компотов составляет 150-200 условных минут,

соответственно равен: для пристеночного слоя -

$$Пст = \frac{313,5}{150-200} = 2,1, \text{ а для центрального слоя -}$$

$$Пст = \frac{225,5}{150-200} = 1,1$$

Большие значения коэффициента промышленной стерильности показывают на то, что определенная часть продукта в банке, преимущественно находящаяся в пристеночной зоне, получает излишнее тепловое воздействие.

Исследованиями установлено, что 2-3 минутная заливка горячей водой, с последующей заменой ее на сироп с температурой 98°C обеспечивает увеличение среднеобъемной температуры продукта перед стерилизацией на 25-30°C.

Таблица 1 – Влияние предварительного нагрева плодов в стеклобанке горячей водой на начальную температуру консервируемой продукции

Ассортимент	Температура заливочной жидкости, °C			Начальная температура полуфабриката перед стерилизацией, °C	
	по традиционной технологии	по новой технологии		по традиционной технологии	по новой технологии
		заливка водой	заливка сиропа		
Компот из черешни	60°C	60°C	98°C	40°C	70°C

Естественно, что имея такую начальную температуру, уровень продукта перед стерилизацией можно ускорить режимом стерилизации, для чего был проведен комплекс экспериментальных исследований

с использованием в качестве теплоносителя раствора диметилсульфооксида, который при атмосферном давлении можно нагревать выше 100°C, что позволило разработать новый ускоренный стерилизационный

режим $70 \cdot \frac{6}{90} \cdot \frac{12}{110} \cdot \frac{6}{85} \cdot \frac{6}{60} \cdot \frac{6}{40}$, где 70 – начальная температура полуфабриката перед стерилизацией, 0С; 6 и 12 – соответственно продолжительности ступенчатой тепловой обработки в воде с температурой 90⁰С и растворе диметилсульфооксида с температурой 110⁰С, мин; 6, 6 и 6 – соответственно продолжительности периодов охлаждения в воде с температурами 85, 60 и 40⁰С, мин.

Графики изменения температуры (1,2) и стерилизующих эффектов (3,4) в пристеночной (1,3) и центральной (2,4) областях компота черешневого в стеклбанке емкостью 0,5 л по новому высокотемпературному ступенчатому стерилизационному режиму $70 \cdot \frac{6}{90} \cdot \frac{12}{110} \cdot \frac{6}{85} \cdot \frac{6}{60} \cdot \frac{6}{40}$ показаны на рисунке 2.

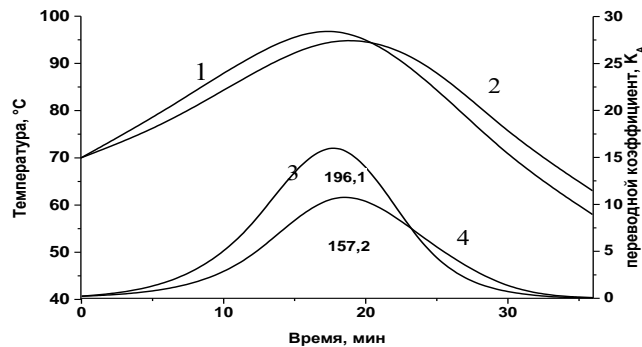


Рисунок 2 – Графики изменения температуры (1,2) и летальности микроорганизмов (3,4) в пристеночной (1,3) и центральной (2,4) областях компота черешневого в стеклбанке объемом 0,5 л при стерилизации по высокотемпературному ступенчатому режиму

Как видно из анализа представленных на рисунке результатов, новый стерилизационный режим обеспечивает нормативные значения промышленной стерильности, которые составляют соответственно, для пристеночной области – 196,1 условных минут и для центральной области – 157,2 условных минут.

Коэффициент промышленной стерильности, определяемый отношением фактической летальности к нормативно требуемому его значению, которое для компотов составляет 150-200 условных минут соответственно равен: для пристеночного слоя – $P_{ст} = \frac{196,1}{150-200} = 1,2$, а для центрального слоя –

$$P_{ст} = \frac{157,2}{150-200} = 1,0.$$

Сравнение значений коэффициентов промышленной стерильности традиционного и нового стерилизационных режимов показывает, что для нового режима эти значения ниже, что говорит об относительно равномерной тепловой обработке продукта в стеклбанке.

На основании проведенных исследований предлагается инновационная технология производства черешневого компота с предварительным нагревом плодов в банках горячей водой (рисунок 3).



Рисунок 3 – Инновационная технология производства черешневого компота в стеклбанке объемом 0,5 л с использованием предварительного нагрева плодов в банках горячей водой и ступенчатой высокотемпературной стерилизации

В таблице 2 представлены физико-химические показатели компота из черешни, изготовленного по традиционной и разработанной технологиям.

Таблица 2 – Физико-химические показатели компота из черешни, изготовленного по традиционной и усовершенствованной технологиям

№ п/п	Наименование показателей	Результаты исследований	
		по новой технологии	по традиционной технологии
1	Содержание сухих веществ в сиропе, %	19,1	19,1
2	Витамин С, мг/100 г	4,2	2,4
3	Тиамин, мг/100 г	0,025	0,02
4	Рибофлавин, мг/100 г	0,06	0,04
5	β –каротин, мг/100 г	0,35	0,15
6	Кислотность, %	0,2	0,18
7	Оксиметилфурфурол, мг/100г	-	-

Выводы. Использование предварительного нагрева плодов в банках горячей водой обеспечивает повышение начального температурного уровня полуфабриката, что дает возможность заливки сиропа более высокой температуры (98⁰С), что обеспечивает также снижение потерь теплоты на охлаждение сиропа от 100⁰С (температура варки) до 60⁰С (температура заливки). Одновременно сокращается продолжительность режима стерилизации, что

способствует и повышению пищевой ценности компота: содержание витамина С в компоте, изготовленному по усовершенствованной технологии на 1,8 мг/100г выше, чем в компоте, изготовленном по традиционной технологии.

Результаты исследований можно рекомендовать для внедрения на предприятиях консервной промышленности.

Список литературы

- 1.Ахмедов, М.Э. Интенсификация технологии тепловой стерилизации консервов «Компот из яблок» с предварительным подогревом плодов в ЭМП СВЧ // Известия вузов. Пищевая технология. – 2008. – № 1. – С. 15-16.
- 2.Ахмедов, М.Э., Исмаилов, Т.А. Режимы ротационного нагрева компотов в таре СКО 1-82-1000 при тепловой стерилизации в потоке нагретого воздуха // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2007. – № 11. – С. 36-38.
- 3.Ахмедов, М.Э., Исмаилов, Т.А. Режимы ротационного нагрева компотов в таре СКО 1-82-1000 при тепловой стерилизации в потоке нагретого воздуха // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2007. – № 11. – С. 36-38.
- 4.Ахмедов, М.Э., Демирова, А.Ф. Совершенствование режимов тепловой стерилизации компота из винограда в стеклососудах 1-82-3000 // Известия Дагестанского ГАУ. – 2023. – № 3 (19). – С. 128-133.
5. Демирова, А.Ф., Ахмедов, М.Э., Исмаилов, Т.А. Стерилизация компотов в стеклянной таре СКО 1-82-1000 со ступенчатым нагревом и охлаждением в статическом состоянии. // Известия вузов. Пищевая технология. - 2010. - № 4.- С.88-90.
6. Демирова, А.Ф., Исмаилов, Т.А., Ахмедов, М.Э. Ротационный ступенчатый нагрев компотов в горячей воде с воздушным и воздушно-водоиспарительным охлаждением консервов. // Известия вузов. Пищевая технология. - 2010. - № 6 - С. 90.
- 8.Демирова, А.Ф., Ахмедов, М.Э., Исригова, Т.А., Салманов, М.М., Гаджимурадова, Р.М. Инновационная технология производства перца сладкого натурального в стеклососудах 1-82-500 со стерилизацией в аппаратах открытого типа // Известия Дагестанского ГАУ. – 2023. – № 3 (19). – С. 146-150. 7.
- 9.Загирова, М.С., Демирова, А.Ф., Ахмедов, М.Э., Исригова, Т.А. Новые технические решения использования ЭМП СВЧ и новых режимов стерилизации в аппаратах открытого типа в технологии пюре из дикорастущей айвы для диетического питания // Известия Дагестанского ГАУ. – 2023. – № 3 (19). – С. 151-157.
- 10.Исригова, Т.А., Демирова, А.Ф., Ахмедов, М.Э., Загирова, М.С., Салманов, М. М. Новые технические решения в технологии производства компота из абрикосов для детского питания // Известия Дагестанского ГАУ. – 2023. – № 3 (19). – С. 157-163.
- 11.Касьянов, Г.И., Демирова, А.Ф., Ахмедов, М.Э. Инновационная технология стерилизации плодового и овощного сырья // Доклады Россельхозакадемии. – 2014. – № 6.– С. 57-59.
- 12.Сборник технологических инструкций по производству консервов. – Т. 2. – М., 1977г.
- 13.Флауменбаум, Б.Л., Танчев, С.С., Гришин, М.А. «Основы стерилизации пищевых продуктов». – М.: Агропромиздат, 1986

References

1. Akhmedov, M.E. Intensification of the technology of thermal sterilization of canned goods "Apple Compote" with preheating of fruits in a microwave EMF // *News of universities. Food technology.* – 2008. – No. 1. – P. 15-16.
2. Akhmedov, M.E., Ismailov, T.A. Modes of rotational heating of compotes in SKO 1-82-1000 containers during thermal sterilization in a flow of heated air // *Storage and processing of agricultural raw materials.* – 2007. – No. 11. – P. 36-38.
3. Akhmedov, M.E., Ismailov, T.A. Modes of rotational heating of compotes in SKO 1-82-1000 containers during thermal sterilization in a flow of heated air // *Storage and processing of agricultural raw materials.* – 2007. – No. 11. – P. 36-38.
4. Akhmedov, M.E., Demirova, A.F. Improving thermal sterilization regimes for grape compote in glass jars 1-82-3000 // *News of the Dagestan State Agrarian University.* – 2023. – No. 3 (19). – pp. 128-133.
5. Demirova, A.F., Akhmedov, M.E., Ismailov, T.A. Sterilization of compotes in glass containers SKO 1-82-1000 with stepwise heating and cooling in a static state. // *News of universities. Food technology.* - 2010. - No. 4. - P.88-90.
6. Demirova, A.F., Ismailov, T.A., Akhmedov, M.E. Rotational step heating of compotes in hot water with air and air-water evaporation cooling of canned food. // *News of universities. Food technology.* - 2010. - No. 6 - P. 90.
8. Demirova, A.F., Akhmedov, M.E., Isrigova, T.A., Salmanov, M.M., Gadzhimuradova, R.M. Innovative technology for the production of natural sweet pepper in glass jars 1-82-500 with sterilization in open-type devices // *News of the Dagestan State Agrarian University.* – 2023. – No. 3 (19). – pp. 146-150. 7.
9. Zagirova, M.S., Demirova, A.F., Akhmedov, M.E., Isrigova, T.A. New technical solutions for the use of microwave EMF and new sterilization modes in open-type devices in the technology of wild quince puree for dietary nutrition // *News of the Dagestan State Agrarian University.* – 2023. – No. 3 (19). – pp. 151-157.
10. Isrigova, T.A., Demirova, A.F., Akhmedov, M.E., Zagirova, M.S., Salmanov, M.M. New technical solutions in the production technology of apricot compote for baby food // *News of the Dagestan State Agrarian University.* – 2023. – No. 3 (19). – pp. 157-163.
11. Kasyanov, G.I., Demirova, A.F., Akhmedov, M.E. Innovative technology for sterilization of fruit and vegetable raw materials // *Reports of the Russian Agricultural Academy.* – 2014. – No. 6. – P. 57-59.
12. *Collection of technological instructions for the production of canned food.* – T. 2. – M., 1977.
13. Flaumenbaum, B.L., Tanchev, S.S., Grishin, M.A. "Basics of food sterilization." – M.: Agropromizdat, 1986

10.52671/20790996_2023_4_167

УДК 615.277

КАНЦЕРОГЕНЫ ПИЩЕВОГО СЫРЬЯ И СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ**ИСРИГОВА Т.А.¹, д-р с.-х. наук, профессор****ЛУКИН А.А.^{1,2}, канд. техн. наук, доцент****ШТРИККЕР Л.А.², ассистент****¹ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, г. Махачкала****²ФГБОУ ВО Южно-Уральский государственный аграрный университет, г. Челябинск****CARCINOGENS OF FOOD RAW MATERIALS AND AGRICULTURAL PRODUCTS****ISRIGOVA T. A.¹, Doctor of Agricultural Sciences, Professor****LUKIN A.A.^{1,2}, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor****SHTRIKKER L.A.², assistant****¹ Dagestan Agrarian University, Makhachkala****² FSBEI HE South Ural State Agrarian University, Chelyabinsk**

Аннотация. В настоящее время в каждой пятой смерти на планете повинен рак, который уносит больше человеческих жизней, чем СПИД, малярия и туберкулез вместе взятые. Развитие рака в организме происходит в результате сложного процесса превращения нормальной клетки в опухолевую и включает три стадии: иницирование, активацию и прогрессию опухоли. Как показали многочисленные исследования, решающее влияние на формирование опухоли оказывают канцерогенные вещества, попадающие в организм с продуктами питания, водой, через органы дыхания и кожу. Загрязнение пищевых продуктов и сельскохозяйственной продукции неизбежно в любом производственном процессе, начиная от сбора урожая до упаковки готовой продукции. Некоторые загрязняющие вещества в пищевых продуктах представляют серьезную опасность для здоровья и могут увеличить риск развития рака. К канцерогенным загрязнителям пищевых продуктов относятся микотоксины, диоксины, бензопирен, акриламид, кадмий и мышьяк.

Ключевые слова: канцерогены, микотоксины, диоксины, бензопирен, акриламид, кадмий, мышьяк.

Abstract. Currently, one in five deaths on the planet is caused by cancer, which claims more lives than AIDS, malaria and tuberculosis combined. The development of cancer in the body occurs as a result of a complex process of transformation of a normal cell into a tumor cell and includes three stages: initiation, activation and tumor progression. As numerous studies have shown, carcinogenic substances that enter the body with food, water, through the respiratory system and skin have a decisive influence on the formation of tumors. Contamination of food and agricultural products is inevitable in any production process, from harvesting to packaging of finished products. Some contaminants in food pose serious health risks and may increase the risk of cancer. Carcinogenic food contaminants include mycotoxins, dioxins, benzopyrene, acrylamide, cadmium and arsenic.

Keywords: carcinogens, mycotoxins, dioxins, benzopyrene, acrylamide, cadmium, arsenic.

Введение.

Рак – это хроническое заболевание, характеризующееся специфическими факторами риска и прогрессированием заболевания. Это основная причина смертности во всем мире и одна из самых актуальных проблем общественного здравоохранения [1, 2]. Увеличение числа случаев рака может быть связано с индивидуальными факторами окружающей среды, многие из которых можно предотвратить. По оценкам экспертов, 30-50 % случаев рака можно предотвратить. В частности, образ жизни, включая питание, является причиной более половины случаев рака в Европе и России [3]. Пища может способствовать канцерогенезу из-за встречающихся в природе веществ, загрязнителей или добавок.

Канцерогенные пищевые загрязнения могут иметь растительное, грибковое и антропогенное происхождение и присутствовать в продукте как до, так и после переработки. Они также возникают при контакте с упаковкой пищевых продуктов [4].

Пищевые загрязнители могут быть фактором риска развития многих видов рака, поэтому безответственное поведение производителей и потребителей может привести к увеличению заболеваемости раком. Кроме того, отсутствие соответствующих правил тестирования, мониторинга и стандартов может представлять дополнительный риск рака для потребителей. Последствия попадания в организм пищевых загрязнителей можно наблюдать сразу или с течением времени [5].

Целью данного обзора является выявление и характеристика некоторых канцерогенных веществ в пищевых продуктах и сельскохозяйственной

продукции, которые могут представлять опасность для человека.

Материалы и методы исследований.

В этой статье были проанализированы основные источники и виды канцерогенов в пищевом сырье и сельскохозяйственной продукции.

Результаты исследования.

Микотоксины

Микотоксины – это вторичные метаболиты таких плесневых грибов, как *Aspergillus*, *Fusarium* и *Penicillium*, которые токсичны и канцерогенны для человека. Эти грибы широко распространены в сельскохозяйственных культурах и загрязняют продукты питания и корма. Наиболее распространенными микотоксинами являются афлатоксин, охратоксин А, патулин, фумонизины, дезоксиниваленол и зеараленон.

Кроме того, плесень способна выделять более одного токсина при определенных климатических условиях. Это приводит к одновременному воздействию многих микотоксинов из одного продукта и риску сопутствующих побочных эффектов, включая канцерогенность [6]. Доказано, что микотоксины обладают мутагенными, тератогенными, канцерогенными и эстрогенными свойствами. Обычно они возникают в результате неправильного хранения продуктов питания, а наиболее часто загрязняемыми продуктами являются кукуруза и арахис (рисунок 1). Они также содержатся во многих других сельскохозяйственных продуктах, таких как зерновые и производные злаков, специи, кофе, какао, чай, сухофрукты, пиво, вино и сухое молоко.



Рисунок 1 – Кукуруза и арахис, зараженные *Aspergillus*

Микотоксины могут вызывать острые отравления с поражением внутренних органов (печени, почек), однако случаи острых отравлений встречаются не так часто [7].

Рекомендуемые методы снижения воздействия микотоксинов в повседневной жизни — покупать как можно более свежих продуктов и немедленно их употреблять. Кроме того, потребителям следует избегать длительного хранения продуктов питания. Рекомендуется хранить продукты питания в надлежащих условиях и соблюдать режимы хранения. Хлебные коробки и хлебницы следует чистить раз в неделю и промывать уксусом и водой, чтобы предотвратить появление плесени. Также рекомендуется удалять из хлебниц сухари, поскольку они способствуют развитию плесени. Продукты питания, которые уже заплесневели, следует утилизировать сразу. Крупы и муку следует хранить в сухом прохладном месте, периодически встряхивая. Заплесневелые джемы, варенье и желе всегда следует выбрасывать, а джемы с низким содержанием сахара также следует хранить в холодильнике [8].

Диоксины

Термин «диоксин» обычно относится к группе структурно и химически родственных ароматических углеводородов, включая 75 полихлорированных углеводородов, дибензо-*p*-диоксины (ПХДД) — хлорированные производные дибензо-1,4-диоксина и 135 полихлорированных дибензофуранов (ПХДФ).

Иногда термин «диоксины» относится к группе галогенпроизводных ароматических углеводородов, имеющих сходную структуру и схожие свойства, или же его используют для обозначения наиболее биологически активного члена этой группы примесей, т.е. 2,3, 7,8-тетрахлордибензо-*p*-диоксины. Диоксины образуются как побочные продукты различных неконтролируемых процессов горения, а также в промышленных процессах (на заводах по выплавке черных и цветных металлов, цементных заводах), а также при пожарах и извержениях вулканов. Эти вещества стойки во всех элементах окружающей среды (период полураспада у человека составляет 7–8 лет).

Диоксины подвержены биоаккумуляции и переносятся на большие расстояния по воздуху, воде и мигрирующим видам. В результате они откладываются вдали от мест их выброса, где затем накапливаются в наземных и водных экосистемах и представляют собой угрозу окружающей среде и здоровью человека [9–11].

Накопление диоксинов в пищевой цепи особенно опасно и должно представлять интерес для специалистов общественного здравоохранения. Пища является причиной большей части поступления диоксинов в организм человека, а наиболее распространенными пищевыми источниками диоксинов являются:

- мясо и мясопродукты – 27,5%,
- рыба и рыбная продукция – 27,0%,
- молоко и консервы – 26,9%,
- масла – 3,8%.

Диоксины являются жирорастворимыми соединениями, поэтому пищевой жир увеличивает их

всасывание. Кроме того, диоксины могут накапливаться в организме, что увеличивает нагрузку диоксинов на здоровье с возрастом.

Диоксины, в частности 2,3,7,8-тетрахлордибензопарадиоксин, согласно классификации, IARC классифицируются как канцерогенные для человека. Максимально допустимые уровни диоксинов в пищевых продуктах варьируются от 0,3 пг/г жира в растительных маслах до 12 пг/г жира в мясе животных.

Предлагаемые методы ограничения воздействия диоксинов включают, например, ограничение потребления животных жиров, поскольку диоксины представляют собой жирорастворимые соединения. Кроме того, рекомендуется выбирать продукты с меньшим содержанием жира, например, как обезжиренные молочные продукты. С мясных продуктов также рекомендуется снимать шкуру. Кроме того, мытье овощей и фруктов перед употреблением также может оказать положительное влияние [12].

Бензопирен

Бензопирен — один из ПАУ (полициклических ароматических углеводородов), группы химических соединений, образующихся в природе или человеком в результате пиролиза или неполного сгорания органических материалов, включая древесину, уголь, нефть и продукты ее переработки, а также нефтехимические продукты.

Эти соединения широко распространены в окружающей среде и могут быть обнаружены в воздухе, почве или воде. В зависимости от условий они могут всасываться через дыхательные пути в виде твердых аэрозолей, через кожу или дыхательные пути, через желудочно-кишечный тракт при употреблении питьевой воды, пищи [13–15]. ПАУ представляют собой повсеместно распространенную и весьма разнообразную группу загрязнителей, встречающихся как в природной среде, так и в продуктах питания. Степень загрязнения ПАУ соединений из природных источников низка. Основным источником загрязнения являются промышленные процессы, возникающие в результате деятельности человека.

В группу ПАУ входят несколько соединений сложного строения, которые могут содержать от двух до нескольких десятков связанных между собой бензольных колец, что указывает на различные физико-химические и токсичные свойства. ПАУ образуются в основном при пиролизе, особенно при неполном сгорании органического сырья, а значит и при копчении (копченые продукты). Обычно они образуются в процессе горения, которое происходит при температуре от 500°C до 1000°C или выше. Большинство ПАУ образуются во время горения при температуре от 500°C до 700°C с ограниченным доступом воздуха в зону горения. При горении может образовываться до 10 000 химических соединений структуры полициклических ароматических углеводородов и их производных.

Таким образом, ПАУ в пищевых продуктах в основном вызваны загрязнением окружающей среды и некоторыми технологическими процессами консервации пищевых продуктов, такими как копчение, жарка или приготовление на гриле [16]. Содержание бензапирена в копченых продуктах представлено на рис. 2.



Рисунок 2 – Содержание бензапирена в копченых продуктах

Бензопирен считается одним из наиболее опасных канцерогенов из-за его структуры, позволяющей легко алкилировать ДНК. Повреждение структуры ДНК в сочетании с увеличением продукции активных форм кислорода (АФК) делает бензопирен мощным канцерогеном, и эти механизмы хорошо описаны в литературе [17].

Максимально допустимый уровень бензапирена в продуктах питания колеблется от 1 мкг/кг в продуктах детского питания до 10 мкг/кг для моллюсков.

Чтобы снизить воздействие бензо[а]пирена, рекомендуется сократить потребление копченых и жареных продуктов или продуктов с высокой степенью переработки [18].

Акриламид

Акриламид – органическое химическое соединение амидной группы, не встречающееся в природе в окружающей среде. Акриламид получается гидролизом акрилонитрила и представляет собой кристаллическое вещество без запаха. Основное применение акриламида – производство и синтез полиакриламидов, которые используются в производстве пластмасс, красок, клеев, лаков и строительных растворов. Акриламид содержится во многих продуктах, таких как хлеб, картофель фри, пирожные и жареное мясо. Акриламид – химическое соединение, обычно образующееся в крахмалистых продуктах при жарке или запекании при высоких температурах (120–150 °С). Основная химическая реакция – это так называемая реакция Майяра, в которой встречающиеся в природе сахара и аминокислоты в крахмальных продуктах объединяются с образованием веществ, придающих новые вкусы и ароматы. Это также приводит к коричневому окрашиванию кожицы нагретых продуктов и образованию акриламида.

По мнению EFSA, доступные на сегодняшний день эпидемиологические исследования показали, что потребление акриламида не связано с повышенным

риском развития наиболее распространенных видов рака, включая рак желудочно-кишечного тракта или дыхательных путей, рак молочной железы, простаты и мочевого пузыря.

Максимальные пределы содержания акриламида, установленные Европейской комиссией, в пищевых продуктах варьируются от 50 мкг/кг для хлеба на основе пшеницы до 850 мкг/кг для растворимого кофе.

Чтобы уменьшить воздействие акриламида, рекомендуется сократить время приготовления, чтобы избежать сильной хрустящей корочки или потемнения, бланшировать картофель перед жаркой и избегать хранения картофеля в холодильнике [19].

Кадмий

Кадмий является одним из тяжелых металлов, присутствующих в окружающей среде как в естественном виде, так и в промышленных и сельскохозяйственных источниках.

Накопление опасно высоких концентраций кадмия в окружающей среде происходит главным образом из-за антропогенной деятельности, такой как фосфорные удобрения, сточные воды, осадки сточных вод и навоз [20]. Из-за различных факторов, кадмий попадает в воду и почву, откуда поглощается растениями. Таким образом, кадмий попадает в пищевую цепь и представляет опасность для здоровья человека [21]. Кадмий обычно содержится в овощах, крупах или почках и печени животных.

При остром отравлении кадмием могут наблюдаться такие симптомы, как раздражение желудка, спазмы в животе, тошнота, рвота и диарея, но обычно из пищи усваиваются лишь небольшие количества этого элемента. Тем не менее, небольшие дозы пищевого кадмия могут накапливаться в организме и вызывают долгосрочные побочные эффекты, такие как рак. Хроническое воздействие кадмия также связано с хроническими заболеваниями почек, диабетом и остеопорозом. Научные данные подтвердили связь между кадмием и повышенным

риском рака легких, но также было обнаружено, что он связан с раком молочной железы, почек и простаты [22].

Чтобы снизить воздействие кадмия, рекомендуется избегать курения и пассивного курения. Мытье фруктов и овощей, а также очистка корней и клубней также могут в некоторой степени снизить загрязнение кадмием [23].

Мышьяк

Мышьяк относят к полуметаллам из-за его специфических свойств. Это высокотоксичный элемент, широко распространенный в природе, который всасывается в организм через пищеварительные и дыхательные пути. При определенных условиях мышьяк, содержащийся в почвах и минералах, может попадать в воду. Наибольшее количество мышьяка попадает в окружающую среду в результате антропогенной деятельности, такой как выплавка металлов, добыча полезных ископаемых и использование пестицидов.

Питьевая вода является наиболее распространенным путем воздействия мышьяка на человека. Исследования пищевых продуктов показали, что мышьяк также присутствует в пищевых продуктах, причем уровень мышьяка зависит от типа пищи. Хотя исследования, проведенные на сегодняшний день, не выявили высокого уровня содержания мышьяка в

пищевых продуктах, важно контролировать его уровень из-за высокотоксичных свойств этого металла. Известно, что неорганические соединения мышьяка вызывают рак легких, мочевого пузыря и кожи.

Максимальные уровни неорганического мышьяка в пищевых продуктах составляют 0,1 мкг/кг в рисе, предназначенном для производства продуктов питания для детей грудного и раннего возраста, и 0,3 мкг/кг в рисовых лепешках, рисовых вафлях, рисовых крекерах.

Рекомендуемые методы снижения воздействия неорганического мышьяка: полировка зерен, промывание риса-сырца, варка [в избытке воды], промывание рисовых зерен (3 цикла), а затем кипячение в избытке воды. Кроме того, детям грудного возраста не следует давать напитки на основе риса [24].

Заключение. Продукты питания и сельскохозяйственная продукция могут представлять канцерогенную угрозу для человека из-за содержания в них вредных веществ, встречающихся в природе, а также из-за канцерогенных загрязнителей. Проведенные к настоящему времени исследования пищевых продуктов показали, что глобальная проблема загрязнения окружающей среды актуальна. Канцерогенные загрязнители пищевых продуктов включают, помимо прочего, микотоксины, диоксины, бензопирен, акриламид, кадмий и мышьяк.

Список литературы

1. Dyba T., Randi G., Bray F. The European cancer burden in 2020: Incidence and mortality estimates for 40 countries and 25 major cancers // *Eur. J. Cancer.* – 2021. – № 157. – P. 308–317.
2. Paleczna M. Cancer as a chronic disease – a psychological perspective // *Biul. Pol. Tow. Onkol. Nowotw.* – 2018. – № 3(1). – P. 29–33.
3. Алишаева, Р.А. Основные направления обеспечения продовольственной безопасности населения страны // *Проблемы развития АПК региона.* – 2012. – Т. 12. № 4(12). – С. 105-109.
4. Исригова, Т.А., Лукин, А.А. Контаминация продуктов питания и сельскохозяйственной продукции микропластиком: обзор литературы // *Известия Дагестанского ГАУ.* – 2023. – № 1(17). – С. 173–177.
5. Nerin C., Aznar M., Carrizo D. Food contamination during food process // *Trends food Sci. Technol.* – 2016. – № 48. – P. 63–68.
6. Claeys L., Romano C., De Ruyck K. Mycotoxin exposure and human cancer risk: A systematic review of epidemiological studies // *Compr. Rev. Food Sci. Food Saf.* – 2020. – № 19(4). – P. 1449–1464.
7. Chhonker S., Rawat D., Naik R.A. An overview of mycotoxins in human health with emphasis on development and progression of liver cancer // *Clin. Oncol.* – 2018. – №3. – P. 1408-1415.
8. Muñoz K., Wagner M., Pauli F. Knowledge and Behavioral Habits to Reduce Mycotoxin Dietary Exposure at Household Level in a Cohort of German University Students // *Toxins (Basel).* – 2021. – №13(11). – P. 760-768.
9. Hays S.M., Aylward L.L. Dioxin risks in perspective: past, present, and future // *Regul. Toxicol. Pharmacol.* – 2003. – № 37(2). – P. 202–217.
10. Larsen J.C. Risk assessments of polychlorinated dibenzo p dioxins, polychlorinated - dibenzofurans, and dioxin like polychlorinated biphenyls in food // *Mol. Nutr. Food Res.* – 2006. – № 50(10). – P. 885–896.
11. Parzefall W. Risk assessment of dioxin contamination in human food // *Food Chem. Toxicol.* – 2002. – № 40(8). – P. 1185–1199.
12. Yaktine, A.L., Harrison, G.G., Lawrence, R.S. Reducing exposure to dioxins and related compounds through foods in the next generation // *Nutr. Rev.* – 2006. – № 64(9). – P. 389-403.
13. Butler, J.P., Post, G.B., Lioy, P.J. Assessment of carcinogenic risk from personal exposure to benzo (a) pyrene in the Total Human Environmental Exposure Study (THEES) // *Air & Waste.* – 1993. – № 43(7). – P. 970-977.
14. Angerer J., Mannschreck C., Gundel J. Biological monitoring and biochemical effect monitoring of exposure to polycyclic aromatic hydrocarbons // *Occup. Heal. Ind. Med.* – 1998. – № 2(38). – P. 79-86.
15. Van Schooten F.J., Moonen E.J.C., Van der Wal L. Determination of polycyclic aromatic hydrocarbons (PAH) and their metabolites in blood, feces, and urine of rats orally exposed to PAH contaminated soils // *Arch. Environ. Contam. Toxicol.* – 1997. – № 33(3). – P. 317–322.
16. Tzeng H-P., Lan K-C., Yang T-H. Benzo [a] pyrene activates interleukin-6 induction and suppresses nitric oxide-induced apoptosis in rat vascular smooth muscle cells // *PLoS One.* – 2017. – № 12(5). – P. 122-129.

17. Yuan L., Liu J., Deng H. [a] pyrene induces autophagic and pyroptotic death simultaneously in HL-7702 human normal liver cells // *J. Agric. Food Chem.* – 2017. – № 65(44). – P. 9763–9773.
18. Bukowska B., Mokra K., Michałowicz J. Benzo [a] pyrene—Environmental Occurrence, Human Exposure, and Mechanisms of Toxicity // *Int. J. Mol. Sci.* – 2022. – № 23(11). – P. 6348–6357.
19. Kita A., Bräthen E., Knutsen S.H. Effective ways of decreasing acrylamide content in potato crisps during processing // *J. Agric. Food Chem.* – 2004. – № 52(23). – P. 7011–7016.
20. Sarwar N., Malhi S.S., Zia M.H. Role of mineral nutrition in minimizing cadmium accumulation by plants // *J. Sci. Food Agric.* – 2010. – № 90(6). – P. 925–937.
21. Chunhabundit R. Cadmium Exposure and Potential Health Risk from Foods in Contaminated Area, Thailand // *Toxicol. Res.* – 2016. – № 32(1). – P. 65–72.
22. Callan A.C., Devine A., Qi L. Investigation of the relationship between low environmental exposure to metals and bone mineral density, bone resorption and renal function // *Int. J. Hyg. Environ. Health.* – 2015. – № 218(5). – P. 444–451.
23. Bishak Y.K., Payahoo L., Osatdrahimi A. Mechanisms of cadmium carcinogenicity in the gastrointestinal tract // *Asian Pacific J. Cancer Prev.* – 2015. – №16(1). – P. 9–21.
24. Wierzbicka E. Occurrence of Arsenic in Food as a Current Health Concern // *Postępy Tech Przetwórstwa Spożywczego.* – 2021. – № 2. – P. 194–206.

References

1. Dyba T., Randi G., Bray F. *The European cancer burden in 2020: Incidence and mortality estimates for 40 countries and 25 major cancers* // *Eur. J. Cancer.* – 2021. – № 157. – P. 308–317.
2. Paleczna M. *Cancer as a chronic disease – a psychological perspective* // *Biul. Pol. Tow. Onkol. Nowotw.* – 2018. – № 3(1). – P. 29–33.
3. Alishaeva R.A. *Main directions of ensuring food security of the country's population* // *Problems of development of the regional agro-industrial complex.* – 2012. – T. 12. №. 4(12). – P. 105–109.
4. Isrigova T.A., Lukin A.A. *Contamination of food and agricultural products with microplastics: a review of the literature* // *News of the Dagestan State Agrarian University.* – 2023. – №. 1(17). – P. 173–177.
5. Nerin C., Aznar M., Carrizo D. *Food contamination during food process* // *Trends food Sci. Technol.* – 2016. – № 48. – P. 63–68.
6. Claeys L., Romano C., De Ruyck K. *Mycotoxin exposure and human cancer risk: A systematic review of epidemiological studies* // *Compr. Rev. Food Sci. Food Saf.* – 2020. – № 19(4). – P. 1449–1464.
7. Chhonker S., Rawat D., Naik R.A. *An overview of mycotoxins in human health with emphasis on development and progression of liver cancer* // *Clin. Oncol.* – 2018. – №3. – P. 1408–1415.
8. Muñoz K., Wagner M., Pauli F. *Knowledge and Behavioral Habits to Reduce Mycotoxin Dietary Exposure at Household Level in a Cohort of German University Students* // *Toxins (Basel).* – 2021. – №13(11). – P. 760–768.
9. Hays S.M., Aylward L.L. *Dioxin risks in perspective: past, present, and future* // *Regul. Toxicol. Pharmacol.* – 2003. – № 37(2). – P. 202–217.
10. Larsen J.C. *Risk assessments of polychlorinated dibenzo p dioxins, polychlorinated - dibenzofurans, and dioxin like polychlorinated biphenyls in food* // *Mol. Nutr. Food Res.* – 2006. – № 50(10). – P. 885–896.
11. Parzefall W. *Risk assessment of dioxin contamination in human food* // *Food Chem. Toxicol.* – 2002. – № 40(8). – P. 1185–1199.
12. Yaktine A.L., Harrison G.G., Lawrence R.S. *Reducing exposure to dioxins and related compounds through foods in the next generation* // *Nutr. Rev.* – 2006. – № 64(9). – P. 389–403.
13. Butler J.P., Post G.B., Lioy P.J. *Assessment of carcinogenic risk from personal exposure to benzo (a) pyrene in the Total Human Environmental Exposure Study (THEES)* // *Air & Waste.* – 1993. – № 43(7). – P. 970–977.
14. Angerer J., Mannschreck C., Gundel J. *Biological monitoring and biochemical effect monitoring of exposure to polycyclic aromatic hydrocarbons* // *Occup. Heal. Ind. Med.* – 1998. – № 2(38). – P. 79–86.
15. Van Schooten F.J., Moonen E.J.C., Van der Wal L. *Determination of polycyclic aromatic hydrocarbons (PAH) and their metabolites in blood, feces, and urine of rats orally exposed to PAH contaminated soils* // *Arch. Environ. Contam. Toxicol.* – 1997. – № 33(3). – P. 317–322.
16. Tzeng H-P., Lan K-C., Yang T-H. *Benzo [a] pyrene activates interleukin-6 induction and suppresses nitric oxide-induced apoptosis in rat vascular smooth muscle cells* // *PLoS One.* – 2017. – № 12(5). – P. 122–129.
17. Yuan L., Liu J., Deng H. [a] pyrene induces autophagic and pyroptotic death simultaneously in HL-7702 human normal liver cells // *J. Agric. Food Chem.* – 2017. – № 65(44). – P. 9763–9773.
18. Bukowska B., Mokra K., Michałowicz J. Benzo [a] pyrene—Environmental Occurrence, Human Exposure, and Mechanisms of Toxicity // *Int. J. Mol. Sci.* – 2022. – № 23(11). – P. 6348–6357.
19. Kita A., Bräthen E., Knutsen S.H. *Effective ways of decreasing acrylamide content in potato crisps during processing* // *J. Agric. Food Chem.* – 2004. – № 52(23). – P. 7011–7016.
20. Sarwar N., Malhi S.S., Zia M.H. *Role of mineral nutrition in minimizing cadmium accumulation by plants* // *J. Sci. Food Agric.* – 2010. – № 90(6). – P. 925–937.

21. Chunhabundit R. Cadmium Exposure and Potential Health Risk from Foods in Contaminated Area, Thailand // *Toxicol. Res.* – 2016. – № 32(1). – P. 65–72.
22. Callan A.C., Devine A., Qi L. Investigation of the relationship between low environmental exposure to metals and bone mineral density, bone resorption and renal function // *Int. J. Hyg. Environ. Health.* – 2015. – № 218(5). – P. 444–451.
23. Bishak Y.K., Payahoo L., Osatdrahimi A. Mechanisms of cadmium carcinogenicity in the gastrointestinal tract // *Asian Pacific J. Cancer Prev.* – 2015. – №16(1). – P. 9–21.
24. Wierzbicka E. Occurrence of Arsenic in Food as a Current Health Concern // *Postępy Tech Przetwórstwa Spożywczego.* – 2021. – № 2. – P. 194-206.

10.52671/20790996_2023_4_173

УДК 664.8.036.62

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ПОЛЯ СВЕРХВЫСОКОЙ ЧАСТОТЫ И ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНОЙ СТУПЕНЧАТОЙ СТЕРИЛИЗАЦИИ В ТЕХНОЛОГИИ КОМПОТА ИЗ ПЕРСИКОВ В СТЕКЛОБАНКЕ 1-82-1000

МУКАИЛОВ М.Д.¹, д-р с.-х. наук, профессорАХМЕДОВ М.Э.², д-р техн. наук, профессорДЕМИРОВА А.Ф.², д-р техн. наук, профессор¹ ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, г. Махачкала² Дагестанский государственный технический университет, г. Махачкала

THE EFFECTIVENESS OF THE USE OF AN ULTRA-HIGH FREQUENCY ELECTROMAGNETIC FIELD AND HIGH-TEMPERATURE STEP-BY-STEP STERILIZATION IN THE TECHNOLOGY OF PEACH COMPOTE IN A GLASS JAR 1-82-1000

MUKAILOV M.D. ¹, Doctor of Agricultural Sciences, ProfessorAKHMEDOV M. E. ², Doctor of technical Sciences, ProfessorDEMIROVA A. F. ², Doctor of technical Sciences, Professor¹ Dagestan Agrarian University, Makhachkala² Dagestan State Technical University, Makhachkala

Аннотация. Работа посвящена изучению и разработке эффективного способа тепловой стерилизации консервированного компота из персиков с косточками.

Традиционные способы тепловой стерилизации характеризуются большой продолжительностью и значительными расходами тепловой энергии и воды.

Использование способа повышения начального температурного уровня и высокотемпературных ступенчатых режимов тепловой обработки устраняет эти недостатки, и обеспечивает выпуск высококачественной и конкурентоспособной продукции. Разработан новый режим ступенчатой высокотемпературной стерилизации с использованием в качестве теплоносителя раствора диметилсульфооксида, который при атмосферном давлении можно нагревать до 120-130⁰С. На основе проведенных исследований предложена усовершенствованная технология производства компота из персиков.

Выявлено, что сокращение продолжительности стерилизационного режима способствует повышению пищевой ценности готовой продукции.

Ключевые слова: Компот, персик, качество, ступенчатая стерилизация, ЭМП СВЧ.

Abstract. The work is devoted to the study and development of an effective method of thermal sterilization of canned peach compote with pits. Traditional methods of thermal sterilization are characterized by a long duration and significant expenditure of thermal energy and water. The use of the method of increasing the initial temperature level and high-temperature stepwise modes of heat treatment eliminate these disadvantages, and ensures the production of high-quality and competitive products. A new mode of step-by-step high-temperature sterilization has been developed using a dimethyl sulfoxide solution as a coolant, which can be heated up to 120-130⁰C at atmospheric pressure. Based on the conducted research, an improved technology for the production of compote from peaches is proposed. It was revealed that the reduction of the duration of the sterilization regime contributes to an increase in the nutritional value of the finished product.

Keyword: Compote, peach, quality, step-by-step sterilization, microwave EMF.

Уровень технической оснащенности в комплексе с передовыми инновационными предприятиями по переработке растительного сырья во технологиями может способствовать в том числе и многом определяет эффективность их работы, который повышению конкурентоспособности выпускаемой

продукции.

Практически все используемые в настоящее время на предприятиях пищевой промышленности технологии имеют большую ресурс и - энергоемкость, что естественно отрицательно сказывается на конкурентоспособности готовой продукции. Поэтому важнейшей задачей, имеющей научную и практическую значимость, является изменение структуры технологий по ресурс и энергоемкости на основе внедрения энергосберегающих процессов, которые могут обеспечить достаточный уровень конкурентоспособности.

Анализируя технологический цикл консервированного компота из персиков, можно прийти к выводу, что именно тепловая стерилизация имеет и самую большую продолжительность, и энергоемкость, а также существенно влияет и на пищевую ценность, и на конкурентоспособность продукции.

Стерилизацию компота проводят в основном в 2-х, 4-х сетчатых автоклавах или пастеризаторах [1], обладающих множеством общеизвестных недостатков и, прежде всего, это большая продолжительность режимов стерилизации (табл.1).

Таблица 1- Традиционный режимы стерилизации компота из персиков

Ассортимент	Емкость стеклобанки, л	Традиционный режим стерилизации
Компот из черешни	1,0	$\frac{25 - 30 - 25}{100}$. 118кПа

С целью выявления недостатков традиционного режима стерилизации в лабораторных условиях были изучены изменения температурного уровня в характерных точках исследуемой банки в процессе реализации теплообменного процесса пастеризации по традиционному стерилизационному режиму.

Динамика изменения температурного уровня (1,2) и вымирания микроорганизмов (3,4) в слоях компота персикового с косточками в стеклотаре емкостью 1,0 л с интенсивным (1,3) и слабым (2,4) нагревом производственного режима термообработки $\frac{25-30-25}{100}$. 118 кПа показана на рисунке 1.

Оценка графического материала показывает, что продолжительность термической обработки составляет 80 минут, при этом обеспечивается требуемый уровень промышленной стерильности, но имеет место объемная неравномерность, которая определяется степенью промышленной стерильности

термообработки, значение которой для данного стерилизационного режима составляют, соответственно, для пристеночного слоя $P_{ст}=301,2/150=2,01$ и для срединного слоя $P_{ст}=155,3/150=1,04$, что говорит о том, что продукт в периферийной зоне получает излишнюю, на 151,3 условных минут, тепловую нагрузку, т.е почти двухкратную, а в срединной области на 5,3 условных единиц, что естественно ухудшает пищевую ценность компота.

Анализируя полученные результаты, можно отметить, что для традиционного режима характерны как большая продолжительность термообработки, составляющая 80 мин, так и значительная неравномерность стерилизующего воздействия для пристеночного и среднего слоев, равная 7-8⁰С. Из рисунка 1 видно, что стерилизующее воздействие пристеночного слоя почти в два раза выше нужной его величины для обеспечения промышленной стерильности.

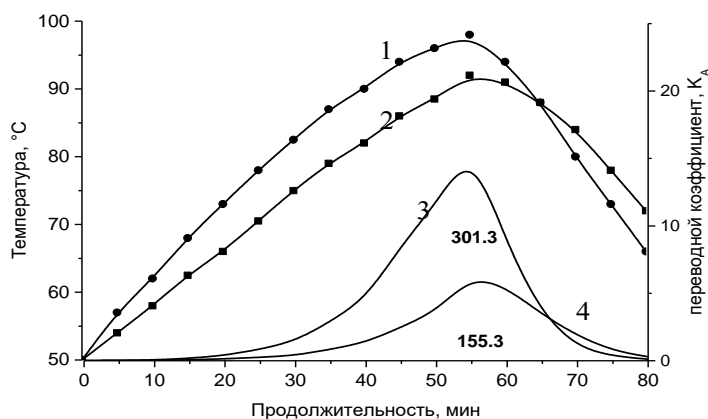


Рисунок 1 – Динамика изменения температуры (1,2) и вымирания микроорганизмов (3,4) в слоях компота персикового с косточками в стеклотаре емкостью 1,0 л с интенсивным (1,3) и слабым (2,4) нагревом производственного режима термообработки

Кроме того, из графика становится ясно, что сам температурный уровень продукта до тепловой обработки очень низкий, вследствие чего и имеет место большая продолжительность стерилизационного режима.

Анализируя литературные источники [1,2,3,4,5,6,7] можно сделать вывод, что теплопроницанию в банку и продукт оказывают влияние множество факторов, к числу которых относятся: теплотехнические параметры продукта и стеклотары; емкость стеклотары и толщина ее стенки; температура пастеризации; использование механического перемешивания продукта в процессе тепловой обработки и начальный температурный уровень продукта.[2].

Одним из важных и эффективных методов интенсификации процесса тепловой стерилизации является увеличение начального температурного уровня продукта перед герметизацией банок.

Причем, увеличение температурного уровня одновременно губительно воздействует и на микробиологическую составляющую процесса пастеризации, связанную с тем, что при высокой температуре продукта перед пастеризацией количество микроорганизмов в продукте будет меньше и, естественно, возрастает эффективность теплового воздействия.

Для реализации данного способа нами изучена возможность применения электромагнитного поля сверхвысокой частоты (ЭМП СВЧ) [8,9,10,11,12,13,4].

Наличие в пищевых продуктах большого количества воды обеспечивает возможность поляризации и тем самым возможность нагрева продукта в СВЧ поле.

Воздействие СВЧ-поля на плоды сопровождается возникновением полей температуры, влажности, механических деформаций разрушения клеток, химических реакций и т.д.

В этой связи, для увеличения начальной среднеобъемной температуры консервов перед стерилизацией был предложен и исследован способ обработки плодов в банках СВЧ энергией перед заливкой сиропом [15,16].

Нами разработан новый способ тепловой стерилизации, заключающийся в том, что подготовленные в соответствии с технологической инструкцией плоды укладывают в банки и в течение 2,0 минут подвергают СВЧ-обработке, после чего заливают сироп с температурой 98⁰С, повторно помещают в СВЧ-камеру на 2,0 мин, при которой температурный уровень продукта достигает 80⁰С, что позволяет осуществить тепловую обработку по новому высокотемпературному стерилизационному режиму.

Графики прогрева и летальности микрофлоры компота из персиков в стеклотарке 1-82-1000 при стерилизации с предварительным двухэтапным нагревом плодов до и после заливки сиропа в ЭМП СВЧ по новому высокотемпературному ступенчатому режиму $\left(\frac{7}{95} \cdot \frac{18}{105}\right) \cdot \left(\frac{8}{85} \cdot \frac{8}{60} \cdot \frac{9}{40}\right)$ с использованием новой конструкции корзины с механическим обеспечением предотвращения крышек со стеклотарок в процессе тепловой обработки приведены на рисунке 2, где 7 и 18 соответственно длительности тепловой обработки в воде с температурой 95⁰С и в растворе диметилсульфооксида с температурой 105⁰С, мин; 8, 8 и 9 – соответственно длительности процесса охлаждения в воде с температурами 85, 60 и 40⁰С, мин.

Оценка достигаемого эффекта стерилизующего воздействия показывает, что применение на второй ступени нагрева высокотемпературного теплоносителя с температурой кипения при атмосферном давлении 105⁰С приводит к сокращению времени термической обработки при одновременном обеспечении требуемого уровня промышленной стерильности, в том числе, обеспечивая и относительную равномерность температур продукта в пристеночной и серединной областях, которую можно объяснить с наличием вынужденного механического эффекта при переносе автоклавной корзины со стеклотарками из одной в другую ванну для продолжения термической обработки.

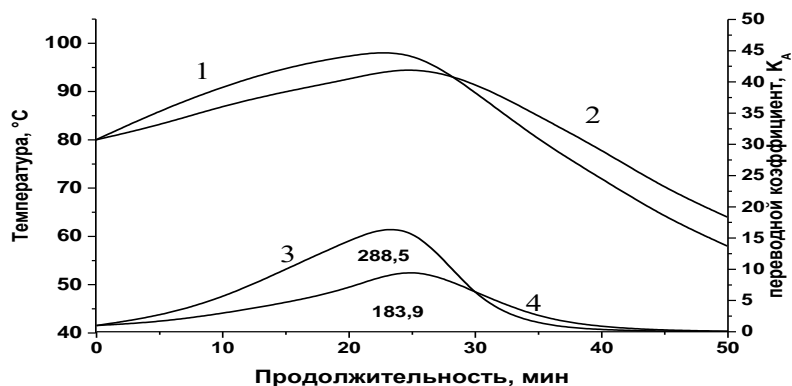


Рисунок 2 - Графики изменения температуры (1,2) и гибели микрофлоры (3,4) в пристеночной (1,3) и центральной (2,4) областях при стерилизации компота из персиков в стеклотарке емкостью 1,0 л по высокотемпературному ступенчатому стерилизационному режиму

Степень промышленной стерильности термообработки данного режима для пристеночного и срединного слоев продукта равна соответственно $288,5/(150 - 200) = 1,4$ и $183,9/(150-200)=1,0$, что подтверждает обеспечение требуемого уровня микробиологической безопасности продукции и оптимально минимальных значениях, что также подтверждает отсутствие излишнего теплового воздействия, что естественно обеспечивает более высокую пищевую ценность продукта

Анализ результатов, приведенных на рисунке,

показывает, что по данному режиму достигается требуемая стерильность, что подтверждается значениями стерилизующих эффектов, равных соответственно 288,5 и 183,9 условных минут, и одновременно сокращается общее время пастеризации на 37,5%.

На основе проведенных исследований по повышению начальной температуры консервов с применением СВЧ ЭМП предлагаются инновационные технологические схемы производства компота из персиков (рис.3).

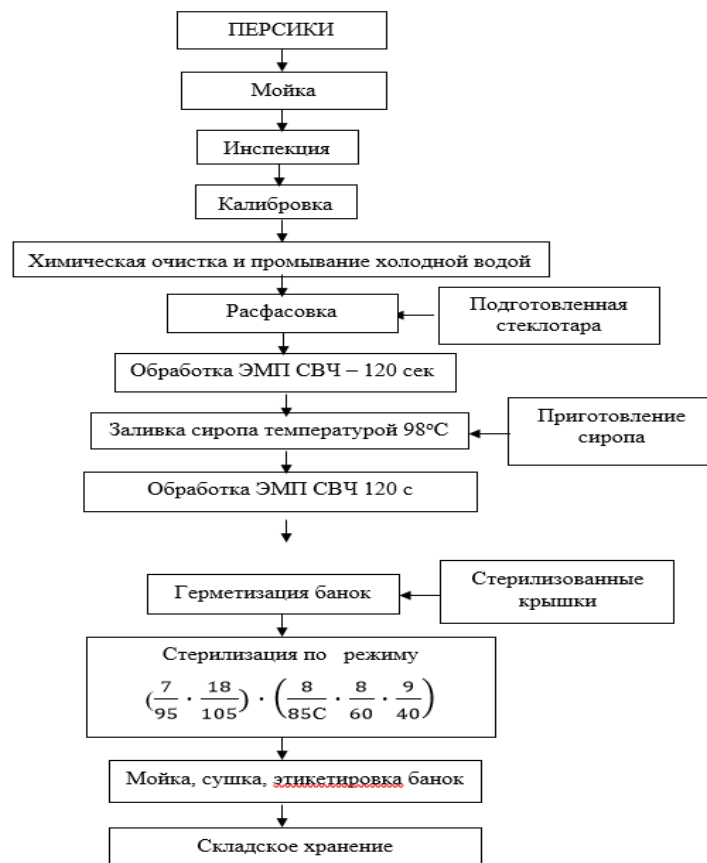


Рисунок 3 – Структурная инновационная технологическая схема производства компота из персиков с косточками с использованием двухступенчатого СВЧ-нагрева и режима высокотемпературной ступенчатой стерилизации

Высокое качество компота, изготовленного по усовершенствованной технологии, подтверждается результатами физико-химических исследований.

Содержание витамина С в компоте, изготовленном по усовершенствованной технологии на 2,2 мг/% выше, чем в компоте, изготовленном по

традиционной технологии.

Также усовершенствованные технологии обеспечивают сокращение продолжительности режимов пастеризации более 37,5% и экономию тепловой энергии на выработку единицы продукции более 30%.

Список литературы

- 1.Ахмедов, М.Э., Ильясова, С.А., Касьянов, Г.И.Способ производства десертного компота из абрикосов // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. – 2014. – № 5-6. – С. 111-113.
- 2.Ахмедов, М.Э., Ахмедова, М.М. Способ стерилизации компота из персиков без косточек Пат.2616372 Рос. Федерации МПК А23L 3/00 №2012133025, заявл. 01.08.2012; опубл.14.04.2017, бюл. №11.
- 3.Ахмедов, М.Э., Ахмедова, М.М.Способ стерилизации компота из вишни Пат.2616375 Рос. Федерации МПК А 23L 3/00 №2012133030, заявл. 01.08.2012; опубл.14.04.2017, бюл. №11.
- 4.Ахмедов, М.Э., Ахмедова, М. М.Способ стерилизации компота из вишни Пат.2616391

- Рос.Федерации МПК А23L 3/00 №2012133489заявл. 03.08.2012; опубл.14.04.2017, бюл. №11.
- 5.Ахмедов, М.Э.,Ахмедова, М. М.Способ стерилизации компота из персиков с косточками Пат.2616791 Рос.Федерации МПК А 23L 3/00 №2012133060, заявл. 01.08.2012; опубл.18.04.2017, бюл. №11.
- 6.Ахмедов, М.Э., Ахмедов, М.М. Способ стерилизации компота из персиков без косточек Пат.2616813 Рос.Федерации МПК А23L 3/00 №2012133022, заявл. 01.08.2012; опубл.18.04.2017, бюл. №11.
- 7.Ахмедов, М.Э.,Ахмедова, М.М. Способ стерилизации компота из персиков без косточек Пат.2616814 Рос.Федерации МПК А23L 3/00 №2012133026, заявл. 01.08.2012; опубл.18.04.2017, бюл. №11.
- 8.Ахмедов, М.Э., Ахмедова, М. М.Способ стерилизации компота из груш и айвы Пат.2621073 Рос.Федерации МПК А23L 3/00 № 2012133054, заявл. 01.08.2012, опубл.31.05.2017, бюл. №16.
- 9.Ахмедов, М.Э., Ахмедова, М. М. Способ стерилизации компота из груш и айвы Пат.2621074 Рос.Федерации МПК А23L 3/00 № 2012133052, заявл. 01.08.2012, опубл.31.05.2017, бюл. №16.
- 10.Ахмедов, М.Э., Ахмедова, М. М. Способ стерилизации компота из черешни Пат.2621077 Рос.Федерации МПК А23L 3/00 № 2012133039, заявл. 01.08.2012, опубл.31.05.2017, бюл. №16.
- 11.Ахмедов, М.Э., Ахмедова, М.М. Способ стерилизации компота из вишни Пат.2622912 Рос.Федерации МПК А23L 3/00 №2012133028, заявл. 01.08.2012; опубл.21.06.2017, бюл. №18.
- 12.Ахмедов, М.Э., Ахмедова, М.М. Способ стерилизации компота из черешни Пат.2624666 Рос.Федерации МПК А23L 3/00 № 2012133044, заявл. 01.08.2012 опубл.05.07.2017, бюл. №19.
13. Ахмедов, М.Э. Способ производства компота из айвы Пат.2632421Рос.Федерации МПК а23l3/00; № 2016113415, заявл. 07.04.2016, опубл.04.10.2017, бюл. №28.
- 14.Сборник технологических инструкций по производству консервов. – М.: Пищевая промышленность,1976г.

References

1. Akhmedov, M.E., Ilyasova, S.A., Kasyanov, G.I. Method for producing dessert compote from apricots // News of higher educational institutions. Food technology. – 2014. – No. 5-6. – pp. 111-113.
- 2.Akhmedov, M.E., Akhmedova, M.M. Method for sterilizing compote from pitted peaches Pat. 2616372 Ros. Federation IPC A23L 3/00 No. 2012133025, application. 08/01/2012; Publ. 04/14/2017, bulletin. No. 11.
3. Akhmedov, M.E., Akhmedova, M.M. Method of sterilization of cherry compote Pat. 2616375 Ross. Federation IPC A 23L 3/00 No. 2012133030, application. 08/01/2012; Publ. 04/14/2017, bulletin. No. 11.
4. Akhmedov, M.E., Akhmedova, M.M. Method of sterilization of cherry compote Pat. 2616391 of the Russian Federation IPC A23L 3/00 No. 2012133489 app. 08/03/2012; Publ. 04/14/2017, bulletin. No. 11.
5. Akhmedov, M.E., Akhmedova, M.M. Method of sterilization of compote from peaches with pits Pat. 2616791 of the Russian Federation IPC A 23L 3/00 No. 2012133060, appl. 08/01/2012; Publ. 04/18/2017, bulletin. No. 11.
- 6.Akhmedov, M.E., Akhmedov, M.M. Method for sterilizing compote from pitted peaches Pat. 2616813 of the Russian Federation IPC A23L 3/00 No. 2012133022, appl. 08/01/2012; Publ. 04/18/2017, bulletin. No. 11.
7. Akhmedov, M.E., Akhmedova, M.M. Method for sterilizing compote from pitted peaches Pat. 2616814 of the Russian Federation IPC A23L 3/00 No. 2012133026, appl. 08/01/2012; Publ. 04/18/2017, bulletin. No. 11.
8. Akhmedov, M.E., Akhmedova, M.M. Method of sterilization of pear and quince compote Pat. 2621073 of the Russian Federation IPC A23L 3/00 No. 2012133054, appl. 08/01/2012, publ. 05/31/2017, bulletin. No. 16.
- 9.Akhmedov, M.E., Akhmedova, M.M. Method of sterilization of pear and quince compote Pat. 2621074 of the Russian Federation IPC A23L 3/00 No. 2012133052, appl. 08/01/2012, publ. 05/31/2017, bulletin. No. 16.
- 10.Akhmedov, M.E., Akhmedova, M.M. Method of sterilization of cherry compote Pat. 2621077 of the Russian Federation IPC A23L 3/00 No. 2012133039, appl. 08/01/2012, publ. 05/31/2017, bulletin. No. 16.
- 11.Akhmedov, M.E., Akhmedova, M.M. Method for sterilizing cherry compote Pat. 2622912 of the Russian Federation IPC A23L 3/00 No. 2012133028, appl. 08/01/2012; publ.06/21/2017, bulletin. No. 18.
- 12.Akhmedov, M.E., Akhmedova, M.M. Method for sterilizing cherry compote Pat. 2624666 of the Russian Federation IPC A23L 3/00 No. 2012133044, appl. 08/01/2012 publ. 07/05/2017, bulletin. No. 19.
13. Akhmedov, M.E. Method for producing compote from quince Pat. 2632421 Russian Federation MPK a23l3/00; No. 2016113415, application. 04/07/2016, publ. 10/04/2017, bulletin. No. 28.
14. Collection of technological instructions for the production of canned food. – M.: Food industry, 1976.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Анишко М.Ю., Шишлянникова М.В. Гуренко В.М.	г. Волгоград. E-mail: pleskachiov@yandex.ru
Ашурбекова Т.Н., Гаджимагомедов Ш.О., Алиев З.М., Кротова О.Е., Очирова Е.Н., Степанова Э.Н.	г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 180. E-mail: ashtam72@yandex.ru
Байрамбеков Ш.Б. Нечаева С.Л.	Россия, Чеченская республика. г. Грозный
Гандаров М.Х., Базгиев М.А., Базгиев В.А., Галаев А.Б.	г. Сунжа, ул. Осканова, 50. E-mail: ishos06@mail.ru
Исмаилов А.Б., Мустафаев З.М., Мамаева Д.С.	г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 180. E-mail: alimbekdgsha77@mail.ru
Курбанов С.А., Магомедова Д.С., Магомедов А.И.,	г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 180 E-mail: kurbanovsa@mail.ru
Кудахова М.М., Исмаилов А.Б., Алиярова Ш.Т., Кушкова Р.К.	г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 180. E-mail: alimbekdgsha77@mail.ru
Казахмедов Р. Э., Агаханов А. Х., Абдуллаева Т.И.	г. Дербент. E-mail: dsosvio@mail.ru
Кудаева Б. Ш., Мусаев М. Р., Магомедова А. А., Мусаева З. М.	г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 180. E-mail: zaremka_76@mail.ru
Костоева Л.Ю., Базгиев М.А., Леймоева А.Ю., Газдиев А. М., Базгиев З. М.	г. Сунжа. E-mail: kostoevaliz@yandex.ru
Левченко С.В., Белаш Д.Ю., Бойко В.А., Романов В.А.	Россия, Республика Крым, 298600, г. Ялта, ул. Кирова, 31.
Мисюрязев В.Ю., Заяц А.Ю.	г. Волгоград. E-mail: pleskachiov@yandex.ru
Пакина Е.Н., Глушенкова О.Е., Кругликова И.И., Хачатурян Д.Г., Харченко А.К.	г. Москва. E-mail: e-pakina@yandex.ru
Плескачев Ю.Н., Мисюрязев В.Ю., Заяц А.Ю.	г. Волгоград. E-mail: pleskachiov@yandex.ru
Пастухов С.А., Петрова М.А., Гаспарян И.Н., Гаспарян Ш.В., Денискина Н.Ф., Гаспарян В.Ш.	г. Москва. E-mail: irina150170@yandex.ru
Раджабов А. К., Чистякова А.С., Фадеев В.А.	г. Москва
Салихов Р. И., Курамагомедов А. У.	г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 180. E-mail: salikhov-r81@mail.ru
Сулейманов Д.Ю., Магомедова Д.С., Алиев М-Б.Ш., Асанова Э.Р.	г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 180. E-mail: mds-agro@mail.ru
Сердеров В.К., Сердерова Д.В.	Республика Дагестан Махачкала, Российская Федерация E-mail.ru; serderov55@mail.ru
Тагиров Н. С., Куркиев К. У.	г. Дербент. E-mail: tagirov45@rambler.ru
Филин В.И., Плескачев Ю.Н., Цветков С.А.	г. Волгоград. E-mail: pleskachiov@yandex.ru
Халидов А.М.	Махачкала, Россия. E-mail: Khalidov_99@mail.ru
Цветков С.А., Филин В.И., Плескачев Ю.Н.	г. Волгоград. E-mail: pleskachiov@yandex.ru
Шишлянникова М.В., Гуренко В.М. Анишко М.Ю.	г. Волгоград. E-mail: pleskachiov@yandex.ru
Аппаев Б.В., Погодаев В.А., Арилов А.Н., Сергеева Н.В.	г. Элиста E-mail: gb_kniish@mail.ru, gb_kniish@mail.ru 8(937) - 462-93-33
Мурзаева А.Н., Исаева Н.Г., Чубуркова С.С., Азизова З.А.	Махачкала. ул. М. Гаджиева, 180. E-mail: kafedra.himiya@mail.ru
Чабаев М. Г., Клементьев М.И., Курков Ю.Б., Бурмага А.В. Перепелкина Л.И.	п. Дубровицы, д.60, г.о. Подольск, Московская область, Россия моб. 89687031812, раб. 84967651290, e- mail: chabaev.m.g-1@mail.ru
Ахмедов М.Э., Вершинина О.Л., Гончар, В.В., Азаренко Л.Е.	г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 180, тел.: 89894406813
Демирова А.Ф., Ахмедов М.Э., Мукайлов М.Д., Ярахмедова Д.А.	г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 180, тел.: 89894406813
Демирова А.Ф., Ахмедов М.Э., Мукайлов М.Д., Исмаилова Ф.О.	г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 180, тел.: 89894406813
Мукайлов М.Д., Ахмедов М.Э., Демирова А.Ф.	г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 180, тел.: 89894406813
Исригова Т.А., Лукин А.А.	г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 180. E-mail: srigova@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, сноски 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	%	
1		Суперфосфат кальция	0,5	0,1	10
2		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
№ 4 (56), 2023
Ответственный редактор Т.Н. Ашурбекова
Компьютерная верстка Е.В. Санникова

Подписано в печать: 28.12.2023

Дата выхода в свет: 29.12.2023

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*