

DOI 10.52671/20790996_2022_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
2022 – № 4 (52)

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

- 4.1.1. Общее земледелие и растениеводство (сельскохозяйственные науки);
- 4.1.3. Агрохимия, 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: daagau.rp; ark05ru; elibrary.ru; agrovuz.ru; e.lanbook.com.

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

ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ АПК РЕГИОНА

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

Адрес учредителя:

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

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

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

Редакционная коллегия:

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

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

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)	
АДАЕВ Н.Л., ИСАЕВА П.М., АМАЕВА А.Г. - ВЛИЯНИЕ ДОСВЕТКИ НА УРОЖАЙНОСТЬ ТОМАТОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СУБСТРАТОВ	7
АБАСОВА А. М., МАНСУРОВ Н. М., ПАЙЗУЛАЕВА Р. М., МОСКВИТИН Д. Э. - ВЛИЯНИЕ ПРИЁМОВ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ЛЮЦЕРНЫ И ПЫРЕЯ УДЛИНЁННОГО НА ЗАСОЛЁННЫХ ПОЧВАХ ТЕРСКО-КУМСКОЙ ПОДПРОВИНЦИИ РЕСПУБЛИКИ ДАГЕСТАН	10
АСТАРХАНОВ И.Р., АСТАРХАНОВА Т.С., АШУРБЕКОВА Т.Н., АЛИБАЛАЕВ Д.А., РАДЖАБОВА З.А. - ФИТОСАНИТАРНЫЕ МЕРЫ ПО СНИЖЕНИЮ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ДЫННОЙ МУХИ НА ТЕРРИТОРИИ РФ	14
АСТАРХАНОВА Т. С., АЛИБАЛАЕВ Д.А. - ВЛИЯНИЕ ДОЗ И СПОСОБОВ ВНЕСЕНИЯ НАВОЗА НА ВОДНО-ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ТЁМНО-КАШТАНОВОЙ ПОЧВЫ	22
АГАЕВ Г. Б., АСТАРХАНОВ И. Р., АШУРБЕКОВА Т. Н. - СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СОРТОВ ОЗИМОГО РАПСА НА ЗЕЛЁНУЮ МАССУ В ПРЕДГОРНОЙ ПРОВИНЦИИ ДАГЕСТАНА	26
БАТУКАЕВ А.А., ПАЛАЕВА Д.О., АДЫМХАНОВ Л.К., БАТУКАЕВ М.С., ДУДАЕВА А.С. - ОПТИМИЗИРОВАННАЯ ПИТАТЕЛЬНАЯ СРЕДА ДЛЯ УКОРЕНЕНИЯ ПОБЕГОВ ВИНОГРАДА В КУЛЬТУРЕ IN VITRO, СОРТ АВГУСТИН	31
БАЯТ МАРЬЯМ, С.М. МИСЛАВСКИЙ, ПАКИНА Е.А., АСТАРХАНОВА Т.С., ЗАРГАР МЕЙСАМ - ПОЛОЖИТЕЛЬНОЕ И ОТРИЦАТЕЛЬНОЕ ВЛИЯНИЕ НАНОЧАСТИЦ НА ВСХОЖЕСТЬ И ПРОРАСТАНИЕ СЕМЯН ПШЕНИЦЫ	36
БАТЫРОВ В.А., АСТАРХАНОВА Т.С. - ВЛИЯНИЕ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА НА ПОСЕВНЫЕ КАЧЕСТВА СЕМЯН ТОМАТА	43
ГАЛАЕВ Б.Б., БАЗГИЕВ М.А., ГУЦЕРИЕВ И.А., БАДУРГОВА К.Ш., ХАМХОЕВ М.А. - НЕКОТОРЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАЩИВАНИЯ СЕМЯН КАПУСТЫ БЕЛОКОЧАННОЙ, ЛЕТНЕГО ПОСЕВА В АГРОКЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ ЛЕСОСТЕПНОЙ ЗОНЫ РЕСПУБЛИКИ ИНГУШЕТИЯ	47
ГАДЖИЕВ А. А., АБДУЛНАТИПОВ М.Г. - ВЛИЯНИЕ ПРЕДШЕСТВЕННИКОВ НА УРОЖАЙНОСТЬ СОРТОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ ПРЕДГОРНОГО ДАГЕСТАНА	53
ГАМБОТОВА М.У., БАЗГИЕВ М.А., БАДУРГОВА К.Ш., ГАНДАРОВ М.Х. - ВРЕДНАЯ ЭНТОМОФАУНА НА ПОСЕВАХ СОИ В УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ ИНГУШЕТИЯ	57
ГАДЖИМУСТАПАЕВА Е.Г., КУРКИЕВ К.У. - ВЛИЯНИЕ РЕГУЛЯТОРЫ РОСТА НА РОСТ И РАЗВИТИЕ БРОККОЛИ ПРИ ЛЕТНЕ-ОСЕННЕМ СРОКЕ ВЫРАЩИВАНИЯ В ДЕРБЕНТСКОМ РАЙОНЕ	61
ИБИЕВ Г.З., КОВАЛЕНКО Н.Я., КОЗЛОВ К.А. - ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ ОВОЩЕВОДСТВА В УСЛОВИЯХ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ	68
КАЗАХМЕДОВ Р. Э., КАФАРОВА Н.М. - ФЕЙХОА - ПЕРСПЕКТИВНАЯ СУБТРОПИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА В УСЛОВИЯХ ЮЖНОГО ДАГЕСТАНА	74
КАЗАХМЕДОВ Р. Э., МАГОМЕДОВА М.А. - ФЕНОТИПИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА АБОРИГЕННЫХ ДАГЕСТАНСКИХ СОРТОВ ВИНОГРАДА РАЗЛИЧНЫХ ЭКОЛОГО-ГЕОГРАФИЧЕСКИХ ГРУПП	81
КУРБАНОВ С.А., МАГОМЕДОВА Д.С., ВЕЛИЕВ Т.Р. - УРОЖАЙНОСТЬ И АДАПТИВНОСТЬ СОРТОВ ОЗИМОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРИМЕНЕНИЯ БИОПРЕПАРАТОВ	93
КУДАЕВА Б. Ш., МУСАЕВ М. Р. - ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ОРГАНОМИНЕРАЛЬНОГО УДОБРЕНИЯ КАТС МАРКА: РАЙКАТ СТАР ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ СОРТОВ СУДАНСКОЙ ТРАВЫ НА СРЕДНЕЗАСОЛЁННЫХ СВЕТЛО- КАШТАНОВЫХ ПОЧВАХ ТЕРСКО - СУЛАКСКОЙ ПОДПРОВИНЦИИ РЕСПУБЛИКИ ДАГЕСТАН	97
ЛЕЙМОЕВА А.Ю., БАЗГИЕВ М.А., КОСТОЕВА Л.Ю., БАРКИНХОЕВА Ф.М. - ОПЫТ ИНТРОДУКЦИИ ЛЕКАРСТВЕННЫХ И ЭФИРОМАСЛИЧНЫХ РАСТЕНИЙ В ИНГУШЕТИИ	102
МАГОМЕДОВ Н.Р., АБДУЛЛАЕВ А.А., АБДУЛЛАЕВ Ж.Н., БАБАЕВ Т.Г. - ВЛИЯНИЕ СИСТЕМ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В ТЕРСКО – СУЛАКСКОЙ РАВНИННОЙ ОРОШАЕМОЙ ЗОНЕ ДАГЕСТАНА	106

4	ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ АПК РЕГИОНА № 4 (52), 2022 г	Ежеквартальный научно-практический журнал
---	--	--

МАГОМЕДОВ М.Г., МАКУЕВ Г.А., ОМАРОВ Ш.К., РАМАЗАНОВ О.М., АБДУРАЗАКОВ Ш. М., КУРАМАГОМЕДОВ К.М. - СОРТ ОПРЕДЕЛЯЕТ УСПЕХ ДЕЛ В ВИНОГРАДОВИНОДЕЛЬЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ АПК РЕГИОНА	113
МУСЛИМОВ М. Г., ГУСЕВ В.В., ХАЛИКОВА М.М. - ВНЕДРЕНИЕ НОВЫХ СОРТОВ СОРГО ДЛЯ УКРЕПЛЕНИЯ КОРМОВОЙ БАЗЫ РЕСПУБЛИКИ ДАГЕСТАН	119
МУСЛИМОВ М.Г., КУРКИЕВ К.У., АБДУЛЛАЕВ К.М., ЗАЙНУЛАБИДОВ З.А. - СОРТОВОЙ ПОТЕНЦИАЛ КАК ВАЖНЕЙШИЙ ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ УРОЖАЙНОСТИ СОРГО В СОВРЕМЕННЫХ ЭКОНОМИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ	122
СУДЗЕРОВСКАЯ Е. А. - ВЛИЕНИЕ СПОСОБОВ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ СОРТОВ ОЗИМОГОЯЧМЕНЯ В ОРОШАЕМЫХ УСЛОВИЯХ ДАГЕСТАНА	126
ТЕБУЕВ Х.Х., БАЛОВ Р.Р., ТЕБУЕВ А.Х. - ОСОБЕННОСТИ ЗАЩИТНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ В ИНТЕНСИВНЫХ НАСАЖДЕНИЯХ ЯБЛОНИ В ПРЕДГОРНОЙ ЗОНЕ КАБАРДИНО- БАЛКАРСКОЙ РЕСПУБЛИКИ	129
ХАЛИДОВ А.М. - ЗНАЧЕНИЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕКОТОРЫХ ПЕТРОФИТОВ ФЛОРЫ ТРАНССАМУРСКИХ ВЫСОКОГОРИЙ ЮЖНОГО ДАГЕСТАНА	135
Ветеринария и зоотехния (сельскохозяйственные науки)	
АСТАРХАНОВ Ф.Г., ТЕЛЕВОВА Н.Р., ГАДЖИЕВ Н.М-Ш., ДАГИРОВА Ф.Н., ХАСАЕВ А.Н. - ВЛИЯНИЕ НЕТРАДИЦИОННЫХ КОРМОВЫХ ДОБАВОК НА СЕКРЕТОРНУЮ ФУНКЦИЮ ДВЕНАДЦАТИПЕРСТНОЙ И ПОДВЗДОШНОЙ КИШКИ	142
АРТЕМЬЕВА О.А., КОЛОДИНА Е.Н. - ХАРАКТЕРИСТИКА ШТАММА <i>EXIGUOBACTERIUM</i> <i>SPP.</i> L-22, АДАПТИРОВАННОГО К ШИРОКОМУ ДИАПАЗОНУ ТЕМПЕРАТУРЫ И pH	146
АБДУРАХМАНОВ Р.Г. - ВЛИЯНИЕ ГЛУБОКОЙ ГИПОТЕРМИИ НА ВОЛНУ ОСБОРНА	150
ДЖАМБУЛАТОВ З.М., МУСИЕВ Д.Г., МАГОМЕДОВ М.З., ГУНАШЕВ Ш.А., АБДУРАГИМОВА Р.М., МАЙОРОВА Т.Л., АЗАЕВ Г.Х., МИКАИЛОВ М.М. - МОНИТОРИНГ СОСТОЯНИЯ СКОТОМОГИЛЬНИКОВ В РАЗНЫХ ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИХ ПРОВИНЦИЯХ ДАГЕСТАНА	154
НАТЫРОВ А.К., МОРОЗ Н.Н., УБУШАЕВ Б.С., ХАХЛИНОВ А.И., СЛИЗСКАЯ С.А. - БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНАЯ ДОБАВКА НА ОСНОВЕ МИНЕРАЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ ПРИ ОТКОРМЕ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА	163
КОЛОДИНА Е.Н. - ТОКСИКОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ИЗОЛЯТОВ ДРОЖЖЕЙ	167
ТРЕТЬЯКОВА О.Л., КРОТОВА О.Е., УРБАН Г.А., САВЕНКОВ К.С., САВЕНКОВА М.Н., САНГАДЖИЕВА О.С., МАНЖИКОВА А.В., КИКЕЕВ Ц.Б. - ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ОЦЕНКЕ ПРОДУКТИВНЫХ КАЧЕСТВ СВИНЕЙ	171
ХАСБУЛАТОВА З.А., ДАВУДОВА Э.З., ГАЦАЙНИЕВА Х.А., МАГОМЕДОВА С.М. - ПОКАЗАТЕЛИ ЗАРАЖЁННОСТИ ВОБЛЫ (<i>RUTILUS RUTILUS CASPICUS</i>) ПОСТОДИМЛОСТОМОЗОМ В АГРАХАНСКОМ ЗАЛИВЕ КАСПИЙСКОГО МОРЯ	180
Технология продовольственных продуктов (технические, биологические науки)	
ЛЕВЧЕНКО С.В., БОЙКО В.А., БЕЛАШ Д.Ю., РОМАНОВ В.А. - ВЛИЯНИЕ АЭРОЗОЛЬНЫХ ОБРАБОТОК НА КАЧЕСТВО ВИНОГРАДА ПРИ ДЛИТЕЛЬНОМ ХРАНЕНИИ	186
Адреса авторов	191
Правила для авторов журнала	192

СОДЕРЖАНИЕ
TABLE OF CONTENTS

<i>Agricultural Sciences</i>	
<i>ADAEV N.L., ISAEVA P.M., AMAEVA A.G. - THE EFFECT OF ADDITIONAL LIGHTING ON THE YIELD OF TOMATOE DEPENDING ON THE SUBSTRATES</i>	7
<i>ABASOVA A.M., MANSUROV N. M., PAYZULAEVA R. M., MOSKVITIN D. E. - THE INFLUENCE OF BASIC TILLAGE TECHNIQUES ON THE PRODUCTIVITY OF ALFALFA AND ELONGATED WHEATGRASS ON SALINE SOILS OF THE TERSK-KUM SUBPROVINCION OF THE REPUBLIC OF DAGESTAN</i>	10
<i>ASTARKHANOV I.R., ASTARKHANOVA T.S., ASHURBEKOVA T.N., ALIBALAEV D.A., RAJABOVA Z.A. - PHYTOSANITARY MEASURES TO REDUCE THE SPREAD OF MELON FLIES IN THE TERRITORY OF THE RUSSIAN FEDERATION</i>	14

<i>Ежеквартальный научно-практический журнал</i>	ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ АПК РЕГИОНА № 4 (52), 2022 г	5
--	---	----------

<i>ASTARKHANOVA T. S., ALIBALAEV D. A. - INFLUENCE OF DOSES AND METHODS OF APPLICATION OF MANURE ON WATER-PHYSICAL PROPERTIES OF DARK CHESTNUT SOIL</i>	22
<i>AGAEV G. B., ASTARKHANOV I. R., ASHURBEKOVA T.N. - IMPROVING THE TECHNOLOGY OF CULTIVATION OF WINTER RAPESEED VARIETIES FOR GREEN MASS IN THE FOOTHILL PROVINCE OF DAGESTAN</i>	26
<i>BATUKAEV A.A., PALAEVA D.O., ADYMKHANOV L.K., BATUKAEV M.S., DUDAEVA A.S. - OPTIMIZED NUTRIENT MEDIUM FOR ROOTING GRAPE SHOOTS IN VITRO CULTURE, VARIETY AUGUSTIN</i>	31
<i>BAYAT MARYAM, S.M. MISLAVSKY, PAKINA E.A., ASTARKHANOVA T.S., ZARGAR MEISAM - POSITIVE AND NEGATIVE EFFECT OF NANOPARTICLES ON THE GERMINATION AND GERMINATION OF WHEAT SEEDS</i>	36
<i>BATYROV V.A., ASTARKHANOVA T.S. - IMPACT OF GROWTH REGULATORS ON SOWING QUALITY OF TOMATO SEEDS</i>	43
<i>GALAEV B.B., BAZGIEV M.A., GUTSERIEV I.A., BADURGOVA K.Sh., KHAMKHOEV M.A. – SOME ELEMENTS OF THE TECHNOLOGY OF GROWING WHITE CABBAGE SEEDS BY SUMMER SOWING IN THE AGRO-CLIMATIC CONDITIONS OF THE FOREST-STEPPE REPUBLIC OF INGUSHETIA</i>	47
<i>GADZHIEV A. A., ABDULNATIPOV M. G. - THE INFLUENCE OF PREDECESSORS ON THE YIELD OF WINTER WHEAT VARIETIES IN THE CONDITIONS OF FOOTHILL DAGESTAN</i>	53
<i>GAMBOTOVA M.U., BAZGIEV M.A., BADURGOVA K.Sh., GANDAROV M.Kh. - HARMFUL ENTOMOFAUNA ON SOYBEAN CROPS IN THE CONDITIONS OF THE REPUBLIC OF INGUSHETIA</i>	57
<i>GADZHIMUSTAPAYEVA E.G., KURKIEV K.U. - THE INFLUENCE OF GROWTH REGULATORS ON THE GROWTH AND DEVELOPMENT OF BROCCOLI DURING THE SUMMER-AUTUMN GROWING PERIOD IN THE DERBENT DISTRICT</i>	61
<i>IBIEV G.Z., KOVALENKO N.Ya., KOZLOV K.A. - IMPROVING THE EFFICIENCY OF VEGETABLE PRODUCTION IN THE CONTEXT OF IMPORT SUBSTITUTION</i>	68
<i>KAZAHMEDOV R. J., GAFAROVA N. M. - FEIJOA IS A PROMISING SUBTROPICAL CULTURE IN THE CONDITIONS OF THE SOUTHERN DAGESTAN</i>	74
<i>KAZAKHMEDOV R.E., MAGOMEDOVA M.A. - PHENOTYPIC CHARACTERISTICS OF NATIVE DAGESTAN GRAPE VARIETIES OF VARIOUS ECOLOGICAL AND GEOGRAPHICAL GROUPS</i>	81
<i>KURBANOV S.A., MAGOMEDOVA D.S., VALIEV T.R. - PRODUCTIVITY AND ADAPTABILITY OF THE WINTER SOFT WHEAT VARIETIES DEPENDING ON THE GROWTH REGULATORS APPLICATION</i>	93
<i>KUDAEVA B. Sh., MUSAEV M. R. - THE EFFECTIVENESS OF THE USE OF ORGANIC MINERAL FERTILIZER KATS BRAND: RAIKAT STAR IN THE CULTIVATION OF VARIETIES OF SUDANESE GRASS ON MEDIUM-SALINE LIGHT CHESTNUT SOILS OF THE TERSKO-SULAK SUBPROVINCION OF THE REPUBLIC OF DAGESTAN</i>	97
<i>LEYMOEVA A.YU., BAZGIEV M.A.,KOSTOEVA L.Yu.,BARKINKHOEVA F.M. - EXPERIENCE OF INTRODUCTION OF MEDICINAL AND ESSENTIAL OIL PLANTS IN INGUSHETIA</i>	102
<i>MAGOMEDOV N.R., ABDULLAEV A.A., DULLAEV Zh.N., ABAEV T.G. - THE INFLUENCE OF TILLAGE SYSTEMS ON THE PRODUCTIVITY OF WINTER WHEAT IN THE TERSK-SULAK PLAIN IRRIGATED ZONE OF DAGESTAN</i>	106
<i>MAGOMEDOV M.G., MAKUEV G.A., OMAROV Sh.K., RAMAZANOV O.M., ABDURAZAKOV Sh. M., KURAMAGOMEDOV K.M. - VARIETY DETERMINES SUCCESS IN THE VINEYING INDUSTRY AIC REGION</i>	113
<i>MUSLIMOV M. G., GUSEV V.V., KHALIKOVA M.M. - INTRODUCTION OF NEW SORGHUM VARIETIES TO STRENGTHEN THE FEED BASE OF THE REPUBLIC OF DAGESTAN</i>	119
<i>MUSLIMOV M.G., KURKIEV K.U., ABDULLAEV K.M., ZAINULABIDOV Z.A. - VARIETY POTENTIAL AS AN IMPORTANT FACTOR OF INCREASING THE PRODUCTIVITY OF SORGHUM IN THE MODERN ECONOMIC CONDITIONS</i>	122
<i>SUDZEROVSKAYA E. A. - THE INFLUENCE OF THE METHODS OF BASIC TILLAGE ON THE PRODUCTIVITY OF WINTER WHEAT VARIETIES IN IRRIGATED CONDITIONS OF DAGESTAN</i>	126
<i>TEBUEV H.Kh., BALOV R.R., TEBUEV A.Kh. - FEATURES OF PROTECTIVE MEASURES IN INTENSIVE APPLE PLANTATIONS IN THE FOOTHILLA ZONE OF THE KABARDINO-BALKARIAN REPUBLIC</i>	129
<i>KHALIDOV A. M. - SIGNIFICANCE AND USE OF SOME PETROPHITES OF FLORA OF THE TRANS-SAMUR HIGH PLANTS OF SOUTHERN DAGESTAN</i>	135

<i>Veterinary Medicine and Zootechnics (Agricultural Sciences)</i>	
<i>ASTARHANOV F.G., TELEVOVA N.R., GADZHIEV N.M-Sh, DAGIROV F.N., KHASAEV A.N. - THE EFFECT OF NON-TRADITIONAL FEED ADDITIVES ON THE SECRETORY FUNCTION OF THE DUODENUM AND ILEUM</i>	142
<i>ARTEMIIEVA O.A., KOLODINA E.N. - CHARACTERISTICS OF THE STRAIN EXIGUOBACTERIUM SPP. L-22 ADAPTED TO A WIDE RANGE OF TEMPERATURE AND pH</i>	146
<i>ABDURAKHMANOV R.G. - INFLUENCE OF DEEP HYPOTHERMIA ON THE OSBORN WAVE</i>	150
<i>DZHAMBULATOV Z.M., MUSIEV D.G., MAGOMEDOV M.Z., GUNASHEV Sh.A., ABDURAGIMOVA R.M., MAIOROVA T.L., AZAEV G.Kh., MIKAILOV M.M. - MONITORING THE STATUS OF ANIMAL CERTIFICATES IN DIFFERENT GEOMORPHOLOGICAL PROVINCES OF DAGESTAN</i>	154
<i>NATYROV A.K., MOROZ N.N., UBUSHAEV B.S., KHAKHLINOV A.I., SLIZSKAYA S.A. - BIOLOGICALLY ACTIVE ADDITIVE BASED ON MINERAL SUBSTANCES FOR FATTENING YOUNG CATTLE</i>	163
<i>KOLODINA E.N. - TOXICOLOGICAL CHARACTERISTICS OF YEAST ISOLATES</i>	167
<i>TRETYAKOVA O.L., KROTOVA O. E., URBAN G.A., SAVENKOV K.S., SAVENKOVA M.N., SANGADZHIEVA O.S., MANJIKOVA A.V., KIKEEV TS.B. - THE USE OF INNOVATIVE TECHNOLOGIES IN ASSESSING THE PRODUCTIVE QUALITIES OF PIGS</i>	171
<i>KHASBULATOVA Z.A., DAVUDOVA E.Z., GATSAINIEVA H.A., MAGOMEDOVA S.M. - INFECTION INDICATORS OF THE VOBLA (RUTILUS RUTILUS CASPICUS) WITH POSTODYMLOSTOMIASIUM IN THE AGRAKHAN BAY OF THE CASPIAN SEA</i>	180
<i>Food Product Technology (technical, biological sciences)</i>	
<i>LEVCHENKO S.V., BOYKO V.A., BELASH D. Yu., ROMANOV V.A. - THE INFLUENCE OF AEROSOL TREATMENTS ON THE QUALITY OF GRAPES DURING LONG TERM STORAGE</i>	186
<i>Authors' addresses</i>	191
<i>Rules for the authors of the journal</i>	192

АГРОНОМИЯ (СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ)

10.52671/20790996_2022_4_7

УДК:63

ВЛИЯНИЕ ДОСВЕТКИ НА УРОЖАЙНОСТЬ ТОМАТОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СУБСТРАТОВ

АДАЕВ Н.Л., д-р биол. наук

ИСАЕВА П.М., старший преподаватель

АМАЕВА А.Г., доцент кафедры агротехнологий

ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет им. А.А. Кадырова», г. Грозный

THE EFFECT OF ADDITIONAL LIGHTING ON THE YIELD OF TOMATOES DEPENDING ON THE SUBSTRATES

ADAEV N.L., Doctor of Biological Sciences

ISAEVA P.M., Senior Lecturer

AMAIEVA A.G., Associate Professor of the Department of Agrotechnologies

FSBEI HE "Chechen State University A.A. Kadyrov, Grozny

Аннотация. Одним из основных факторов роста растений в гидропонике является эффективное использование естественного света (фотосинтетически активная радиация), которая играет важную роль в развитии плода. Свет является важным фактором в построении пищи или фотосинтезе растений с хлорофиллом, использует энергию для преобразования углекислого газа и воды в углеводы и воздействие кислорода на другие факторы, влияющие на рост растений, включая длину волны, интенсивность света, продолжительность света. По данным голландских специалистов светопропускание теплиц составляет 80-95%. Потому для оптимизации светового режима, повышения эффективности выращивания растений в светокультуре, лучшего роста и плодоношения растений в гидропонике используют досветку. Хорошей урожайностью отличился гибрид томата Сантиана. При досветке 18000 люкс Сантиана на минеральном субстрате GRODAN по результатам средних значений двух лет дал на 4,4 кг больше, что составляет 5,9%. При той же досветке на органическом субстрате BIOGROW урожайность на 4,65 кг больше (5,85%).

Ключевые слова: досветка, томат, субстрат, витамины, биологическая активность.

Abstract. One of the main factors of plant growth in hydroponics is the effective use of natural light (photosynthetic active radiation), which plays an important role in the development of the fetus. Light is an important factor in the construction of food or photosynthesis of plants with chlorophyll, uses energy to convert carbon dioxide and water into carbohydrates and the effect of oxygen on other factors affecting plant growth, including wavelength, light intensity, light duration. According to Dutch experts, the light transmission of greenhouses is 80-95%. Therefore, in order to optimize the light regime, increase the efficiency of growing plants in light culture, better growth and fruiting of plants in hydroponics, additional lighting is used. A hybrid of the tomato Santiana distinguished itself with a good yield. With additional illumination of 18,000 lux, Santian on the GRODAN mineral substrate, according to the results of the average values of two years, gave 4.4 kg more, which is 5.9%. With the same illumination on the BIOGROW organic substrate, the yield is 4.65 kg more (5.85%).

Keywords: additional light, tomato, substrate, vitamins, biological activity

Введение. Выращивание растений в искусственно регулируемых условиях обладает большими преимуществами перед выращиванием в обычных грунтовых теплицах. Современные технологии в гидропонике позволяют вести производство в межсезонье, что дает возможность управления микроклиматом, улучшение качества продукции и повышение товарной стоимости. Гидропоника отличается высокой производительностью, бережным отношением к воде, земле и защите окружающей среды.

Защита окружающей среды в производстве защищенного грунта наиболее полно может быть обеспечена путём разработки безотходных технологий светокультуры – систем культивирования растений в условиях регулируемой агроэкосистемы. В современных условиях, в период усиления техногенной и антропогенной нагрузки на агроэкосистемы, происходит рост производства овощных культур, в том числе и томатов в защищённом грунте.

На интенсивность естественного излучения влияет продолжительность дня, облачность, осадки, загрязнённый пылью и дымом воздух. И в ясную погоду часть солнечного излучения поглощается атмосферой [1].

Для нормального роста и развития растений в современных тепличных комплексах используется искусственное освещение. Интенсивность искусственного досвечивания должна учитываться температурой. При увеличении освещенности температуру воздуха тоже следует увеличить, иначе корневая система будет поглощать воду и питательные вещества будут поступать медленнее, чем того требуют растения [2].

На ранних этапах досветку включают на 50%, по мере развития кистей на растениях досветку постепенно увеличивают [3].

Свет – важнейший фактор, необходимый для жизнедеятельности растений. В природных условиях растения получают требующееся им количество света естественным образом. А культуры, которые мы выращиваем в домашних условиях, почти всегда в большей или меньшей степени оказываются им обделены. Нехватка света мгновенно отражается на самочувствии: бледнеют и увядают листья, излишне вытягиваются стебли, прекращается цветение. [4]

Досвечивание рассады – это не прихоть, это необходимость. Как показывает практика, в досвечивании нуждаются и взрослые растения. Выращиваемые культуры (как в состоянии рассады, так и во взрослом состоянии) нуждаются в систематической подсветке с сентября по март [12].

Из всего спектра солнечного излучения для растений наибольшее значение имеет его видимая часть, которая находится в диапазоне волн длиной 390-710 нм и представляет собой “радугу”. Окраска видимого спектра света зависит от длины волны, которая увеличивается по направлению от синих к красным лучам солнечного спектра. А вот величина квантов и их энергетический потенциал изменяются при этом в противоположном направлении: кванты синих лучей значительно богаче энергией, чем кванты красных. [5]

Растения обычно поглощают красный и голубой свет и отражают зелёный. [6]

Растениям для нормального развития необходим не весь спектр излучения солнца: лишь 25 % лучей имеют нужную растениям длину (в основном это синий, сине-фиолетовый и красный участки спектра). Красный свет активизирует пигменты, оказывающие влияние на рост корневой системы, цветение и созревание плодов. А синий и фиолетовый отвечают за развитие листьев и рост растения в целом, причём синий свет у взрослых растений, в частности, регулирует ширину устьиц листьев, управляет движением листьев за солнцем, угнетает рост стеблей. [7]

Для комплексного развития и питания растений в условиях теплиц не всегда бывает достаточно

естественного освещения. Однако заботливые хозяева пытаются восполнить недостаток солнечных лучей, применяя различные виды искусственного освещения. Такие как фитолампы, лампы накаливания, люминесцентные и светодиодные лампы. Различие между вышеперечисленными видами ламп заключается в испускаемом спектре излучения света. [8, 9]

Таким образом, изучив все характеристики ламп дополнительного освещения растений, мы пришли к выводам, что каждая из них обладает своими достоинствами и недостатками как в спектральном составе, так в энергопотреблении и стоимости. [10,11]

Актуальность. Томат и его продукты играют большую роль в рационе современного человека как важного источника витаминов, минералов, антиоксидантов. Причинами востребованности томатов является не только высокая биологическая ценность, но и относительная легкодоступность и разнообразие использования продукта.

В данной статье описывается использование искусственного освещения для выращивания томатов на гидропонике, что позволяет ускорить рост растений за счёт обеспечения необходимых радиационных потоков в течение всего сезона.

Цель исследований состоит в том, чтобы сравнить характеристики субстратов минеральной ваты и кокосового волокна при разных уровнях досветки и выявить лучшее гибрида.

Объекты и место проведения исследований. Объектом исследований являются субстраты на минеральной вате мировых производителей Grodan, субстраты на кокосовой стружке производителей Biogrow и гибриды томатов Мерлис F1 De Ruiter (Нидерланды) и Сантиана F1 Rijk Zwaan (Нидерланды).

Исследования по влиянию субстратов на урожайность томатов в условиях гидропонике с досветкой проводились в тепличном комплексе ООО «ТК ЮгАгроХолдинг», расположенного по адресу: Чеченская Республика, г. Грозный, Ахматовский район, с. Алхан-Чурт.

Краткая характеристика климатических условий. Месторасположение тепличного комплекса ООО «ТК ЮгАгроХолдинг», является конкурентным преимуществом проекта, так как данный район характеризуется мягкой зимой, что позволяет тратить минимальное количество энергоресурсов на обогревание теплиц.

Солнечная радиация имеет определённую интенсивность, спектральный состав и суточную продолжительность в зависимости от зоны выращивания овощных культур в тепличных комплексах. На территории России сумма солнечной радиации убывает по мере продвижения с юга на север. Российские учёные провели зонирование по увеличению фотосинтетической активной радиации, поступающей в теплицы в осенне-зимний период. Чеченская Республика относится к шестой световой

зоне. Для Чеченской Республики свойственно большое разнообразие климатических условий. На территории присутствуют почти все переходные типы климатов, которые варьируются от засушливого до холодно влажного.

Методология и методы исследований.

Экспериментальные исследования проводились в течение трёх лет 2019-2022 гг. с использованием методов системного анализа в соответствии с общепринятыми методиками и указаниями. Проводился сбор литературных сведений.

Для измерения освещённости в тепличном комплексе ООО «ТК ЮгАгроХолдинг» при посадке растений используют портативный люксметр Trotec BF06, Германия. Данный прибор автоматически выключается при максимальном значении 40000 люкс. Люксметры измеряют интенсивность освещения аналогично человеческому глазу, в спектральном диапазоне 500-600 нм. Для фотосинтеза растениям необходим свет в диапазоне 400-700 нм. Длина волны в этом диапазоне по-разному действует на рост растений. Для определения качества субстратов использовался спектрофотометр LASA AGRO 3900. Определяется линейный рост.

Результаты и обсуждения

Также, как и температура, одним из основных факторов роста растений в гидропонике является эффективное использование естественного света (фотосинтетическая активная радиация), который играет важную роль в развитии плода. Свет является важным фактором в построении пищи или фотосинтезе растений с хлорофиллом, использует энергию для преобразования углекислого газа и воды в углеводы и воздействие кислорода на другие факторы, влияющие на рост растений, включая длину волны, интенсивность света, продолжительность света. По данным голландских специалистов светопропускание теплиц составляет 80-

95%. Потому для оптимизации светового режима, повышения эффективности выращивания растений в светокультуре, лучшего роста и плодоношения растений в гидропонике используют досветку.

По предположениям многих исследователей низкая интенсивность света снижала ассимиляцию углерода листом, уменьшалось накопление сахара в цветках, содержание сухого вещества, кислоты и вещества, определяющих вкус плода. Исследования обнаружили, что содержание растворимых сухих веществ в сортах томатов значительно увеличиваются при 18 часовом рабочем дне, чем при 12 часовом, но это не влияет на кислотность плодов.

Исследования, проведенные в тепличном комплексе ООО «ЮгАгроХолдинг» при освещенности 10000 лк, первые цветочные кисти образуются на 28-35 день. От досветки также зависит и место заложения цветочной кисти на стебле, что влияет на срок их плодоношения. Исследования показали, что без досвечивания урожайность томата (например) Мерлис F₁ резко падает. Этот гибрид по характеристикам имеет биоресурс 75-85 и более кг/м². На минеральном субстрате при освещенности 24000 люкс Мерлис F₁ даёт урожайность 85-90 кг/м². При досвечивании до 18000 люкс количество урожая составляет 70-75 кг/м². При 15000 люкс – 60-65 кг/м².

На кокосовом субстрате BIOGROW был лучший результат. Среднее увеличение урожайности при досветке 15000 люкс, 18000 люкс и 24000 люкс Мерлис F₁ составляет 7%; 5,4% и 4,2% соответственно. Хорошей урожайностью отличился гибрид томата Сантиана. При досветке 18000 люкс Сантиана на минеральном субстрате GRODAN по результатам средних значений двух лет дал на 4,4 кг больше, что составляет 5,9%. При той же досветке на органическом субстрате BIOGROW урожайность на 4,65 кг больше (5,85%).

Таблица 1 - Влияние различных субстратов на урожайность томата, кг/м² (2020-2022 гг.)

Субстраты	Режимы досветки	урожайность томата, кг/м ²
Мерлис F ₁		
GRODAN	24000	84,9
	18000	70,8
	15000	63,15
BIOGROW	24000	88,65
	18000	74,85
	15000	67,9
Сантиана F ₁		
GRODAN	24000	89,7
	18000	75,2
	15000	68,85
BIOGROW	24000	93,85
	18000	79,5
	15000	72,6

Выводы:

1. На минеральном субстрате при освещенности 24000 люкс Мерлис F1 даёт урожайность 85-90 кг/м². При досвечивании до 18000 люкс количество урожая составляет 70-75 кг/м². При 15000 люкс – 60-65 кг/м².

2. На кокосовом субстрате BIOGROW был лучший результат. Среднее увеличение урожайности при досветке 15000 люкс, 18000 люкс и 24000 люкс

Мерлис F1 составляет 7%; 5,4% и 4,2% соответственно.

3. Хорошей урожайностью отличился гибрид томата Сантиана. При досветке 18000 люкс Сантиана на минеральном субстрате GRODAN по результатам средних значений двух лет дал на 4,4 кг больше, что составляет 5,9%. При той же досветке на органическом субстрате BIOGROW урожайность на 4,65 кг больше (5,85%).

Список литературы

1. Алиев, Э.А.. Выращивание овощей в гидропонных теплицах. – Киев: «Урожай», 1985. – С.59.
 2. Старцева, А. Здоровые корни // Гавриш.– 2021. – №2. – С.14.
 3. Ахатов, А.К., Шишкина, С.Н. Мир томата глазами фитопатолога. – М., 2021. – С.96.
 4. Ромакина, Марина. Свет по расписанию [Текст] / Мария Ромакина // Идеи вашего дома. – 2011. – №2. – С. 182-187;
 5. Досвечивание рассады [Текст] // Сад своими руками. – 2012. – №12. – С. 18 – 19
 6. Курникова, Л. Восход солнца вручную [Текст] / Л. Курникова // Приусадебное хозяйство. – 2015. – № 11. – С. 50-52;
 7. Тараканов, И. Каждому овощу – свой луч [Текст] / И. Тараканов // Приусадебное хозяйство. – 2004. – №12. – С. 31-33;
- Электронные ресурсы:
8. <http://led22.ru/ledstat/plant-grow/plant-grow.html>
 9. <http://www.botanichka.ru/blog/2011/03/13/light-4/>
 10. <http://www.botanichka.ru/blog/2011/03/11/light-3/>
 11. <http://the-light.ru/osveschenie-komnatnyh-rasteniy>
 12. <http://botanik.me/2016/02/fotosintez-osveshennost-i-prodolzhitelnost/>

References

1. Aliev, E.A. Growing vegetables in hydroponic greenhouses. - Kyiv: "Harvest", 1985. - P.59.
 2. Startseva, A. Healthy roots // Gavrish. - No. 2. - 2021. - P.14.
 3. Akhatov, A.K., Shishkina, S.N. The world of tomato through the eyes of a phytopathologist. – M., 2021. – P.96.
 4. Romakina, Marina. Scheduled light [Text] / Maria Romakina // Ideas for your home. - 2011. - No. 2. - P. 182-187;
 5. Illumination of seedlings [Text] // DIY garden. - 2012. - No. 12. – P. 18 – 19
 6. Kournikova, L. Sunrise by hand [Text] / L. Kournikova // Household farming. - 2015. - No. 11. - P. 50-52;
 7. Tarakanov, I. Each vegetable has its own beam [Text] / I. Tarakanov // Household farming. - 2004. - No. 12. - P. 31-33;
- Electronic resources:
8. <http://led22.ru/ledstat/plant-grow/plant-grow.html>
 9. <http://www.botanichka.ru/blog/2011/03/13/light-4/>
 10. <http://www.botanichka.ru/blog/2011/03/11/light-3/>
 11. <http://the-light.ru/osveschenie-komnatnyh-rasteniy>
 12. <http://botanik.me/2016/02/fotosintez-osveshennost-i-prodolzhitelnost/>

10.52671/20790996_2022_4_10

УДК 633.31:631.524.84

ВЛИЯНИЕ ПРИЁМОВ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ЛЮЦЕРНЫ И ПЫРЕЯ УДЛИНЁННОГО НА ЗАСОЛЁННЫХ ПОЧВАХ ТЕРСКО-КУМСКОЙ ПОДПРОВИНЦИИ РЕСПУБЛИКИ ДАГЕСТАН

АБАСОВА А. М.,¹ канд. с.-х. наук, доцент
 МАНСУРОВ Н. М.,¹ канд. с.-х. наук, доцент
 ПАЙЗУЛАЕВА Р. М.,¹ канд. биол. наук, доцент
 МОСКВИТИН Д. Э², аспирант

¹ГАОУ ВО Дагестанский государственный университет народног хозяйства, г. Махачкала

²ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, г. Махачкала, РФ

THE INFLUENCE OF BASIC TILLAGE TECHNIQUES ON THE PRODUCTIVITY OF ALFALFA AND ELONGATED WHEATGRASS ON SALINE SOILS OF THE TERSK-KUM SUBPROVINCION OF THE REPUBLIC OF DAGESTAN

ABASOVA A.M., Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor
MANSUROV N. M., Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor
PAYZULAEVA R. M., Candidate of biological sciences, Associate professor
MOSKVITIN D. E., Postgraduate Student
GAOU HE Dagestan State University of National Economy, Makhachkala
FSBEI HE Dagestan GAU, Makhachkala, Russia

Аннотация. Исследованы вопросы основной обработки почвы под фитомелиоранты на сильнозасолённых почвах Терско-Кумской подпровинции Республики Дагестан. В качестве объекта эксперимента изучали люцерну и пырей удлинённый. В результате установлено, что наиболее благоприятный пищевой режим для роста и развития изучаемых трав сложился на варианте со вспашкой 0,2 м с дополнительным рыхлением почвы на 0,2-0,3 м. Наибольшая засорённость отмечена на посевах пырея удлинённого. В сравнении с данными по люцерне засорённость по вариантам опыта в данном случае была выше на 30,9; 16,8; 19,2; 14,7 и 33,8 %. В зависимости от вариантов с приёмами обработки почвы выявлено, что при вспашке на 0,2 м засорённость люцерны и пырея удлинённого снизилась на 34,0-41,1%, в сравнении с данными контроля. На делянках с рыхлением почвы, наоборот, зафиксировано увеличение данного показателя. Анализ урожайных данных показал, что на варианте с пыреем была достигнута наибольшая урожайность, на уровне 24,7 т/га. Превышение по сравнению с люцерной составило 22,9%. Максимальные урожайные данные у изучаемых кормовых культур были отмечены при вспашке на глубину 0,2 м с одновременным рыхлением нижележащего слоя почвы. В сравнении с контролем она у люцерны и пырея удлинённого повысилась на 17,8 - 16,8 %, на вариантах с рыхлением на 0,2 и 0,3 м – на 6,5 - 6,2 и 5,4 – 8,8 %, а при вспашке на 0,2 м соответственно – 12,4 -14,6%.

Ключевые слова: деградация, уровень грунтовых вод, вторичное засоление, способ обработки, отвальная обработка, безотвальная обработка, фитомелиоранты, водно-физические свойства, засорённость, урожайность.

Abstract. The issues of basic tillage for phytomeliorants on highly saline soils of the Tersko-Kuma subprovincion of the Republic of Dagestan are investigated. Alfalfa and elongated wheatgrass were studied as an experimental object. As a result, it was found that the most favorable nutritional regime for the growth and development of the studied grasses was formed on the variant with plowing 0.2 m with additional loosening of the soil by 0.2-0.3 m. The greatest clogging was noted on the crops of elongated wheatgrass. In comparison with the data on alfalfa, the contamination according to the experimental variants in this case was higher by 30.9; 16.8; 19.2; 14.7 and 33.8%. Depending on the variants with tillage techniques, it was found that when plowing by 0.2 m, the contamination of alfalfa and elongated wheatgrass decreased by 34.0-41.1%, compared with control data. On plots with loosening of the soil, on the contrary, an increase in this indicator was recorded. The analysis of the yield data showed that the highest yield was achieved on the wheatgrass variant, at the level of 24.7 t/ha. The excess compared to alfalfa was 22.9%. The maximum yield data for the studied fodder crops were noted when plowing to a depth of 0.2 m with simultaneous loosening of the underlying soil layer. In comparison with the control, it increased by 17.8 - 16.8% in alfalfa and elongated wheatgrass, by 6.5 – 6.2 and 5.4 - 8.8% in the variants with loosening by 0.2 and 0.3 m, and by 12.4 -14.6% when plowing by 0.2 m, respectively.

Keywords: degradation, groundwater level, secondary salinization, treatment method, dump treatment, waste treatment, phytomeliorants, water-physical properties, clogging, yield.

Введение

Актуальность. Современные проблемы земледелия обусловлены интенсивным и повсеместным снижением плодородия почв, ухудшением состояния окружающей среды и частым проявлением природных катаклизмов. Многолетний вынос сельскохозяйственными культурами с урожаем из почвы большого количества питательных веществ и гумуса привёл к разрушению её структуры, ухудшению физических и водно- физических свойств. В такой ситуации одной из основных задач аграрной науки является разработка ресурсосберегающих способов и

технологий сохранения и повышения плодородия почв и прежде всего ранее вовлечённых в пашню земель [3].

Земледелие в современных условиях должно быть адаптировано к природно- экологическим условиям, вестись с учётом средообразующего потенциала агрофитоценозов, освоения природоохранных мероприятий по реабилитации техногенно-нарушенных территорий и соблюдением требований рационального природопользования. Так как структура почвы и плотность её сложения влияют на водные, химические и биологические процессы, то многие учёные из более чем 30 параметров почвенного

плодородия дают предпочтение именно этим показателям [1,2,9,10].

Для повышения продуктивности сельскохозяйственных культур в системе технологических мероприятий важная роль принадлежит обработке почвы. С помощью механической обработки в почве создаются благоприятные условия для роста и развития растений, которые определяют оптимальные водно-физические и агрохимические условия, сохранение и рациональное использование влаги, создание лучшего строения почвы, очищают ее от сорняков, вредителей и болезней растений. Уплотнение пахотного и подпахотного горизонтов и их переувлажнение, по данным некоторых учёных являются основными процессами деградации, возникающих наиболее часто при орошении почв [4-6,7,8].

В этой связи со способами и глубинами обработки почвы связаны вопросы рационального управления адаптивным потенциалом культур на засоленных землях, которые обеспечивают благоприятные водный, воздушный, тепловой и питательный режимы.

Обработка почвы при выращивании сельскохозяйственных культур в условиях орошения занимает особое место в системе агротехнических мероприятий. Только при правильном подборе приемов, орудий и глубин обработки можно создать оптимальную структуру пахотного слоя для нормального развития корневой системы культурных растений и неблагоприятные условия для сорняков, вредителей и болезней [10].

Методика исследований

С учётом вышеизложенного, для разработки наиболее рациональной системы основной обработки почвы, нами в 2018-2021 гг. в условиях Терско-Кумской подпровинции Республики Дагестан были проведены исследования по следующей схеме.

Опыт. Разработка рациональной системы основной обработки почвы для люцерны и пырея удлинённого.

1. Отвальная обработка плугом ПЛН-4-35 на глубину 0,3 м (контроль);

2. Отвальная обработка плугом ПЛН-4-35 на глубину 0,2 м;

3. Безотвальная обработка плугом ПЛН-4-35 на глубину 0,2 м;

4. Безотвальная обработка плугом ПЛН-4-35 на глубину 0,3 м;

5. Отвальная обработка плугом ПЛН-4-35 на глубину 0,2 м + рыхление слоя 0,2-0,3 м стойками СиБИЭМ.

Площадь делянки 500 м². Повторность – четырёхкратная. Размещение делянок в повторностях –

рэндомизированное, а повторностей – систематическое.

Результаты исследований и их обобщение

В результате исследований выявлено, что между вариантами по способам обработки почвы не зафиксировано особой существенной разницы по плотности почвы.

Наиболее благоприятный пищевой режим для роста и развития изучаемых трав сложился на варианте со вспашкой 0,2 м с дополнительным рыхлением почвы на 0,2-0,3 м.

При анализе данных по засорённости установлено, что засоренность посевов люцерны по вариантам опыта на 30,9; 16,8; 19,2; 14,7 и 33,8 % соответственно ниже, чем у пырея. Данное связано с тем, что пырей удлинённый имеет более продолжительный период формирования первого укоса. Кроме того, увеличение засоренности на посевах пырея удлинённого в первый год его использования объясняется тем, что посев данной культуры производился осенью прошлого года, а люцерны – весной, после тщательной предпосевной подготовки.

При сравнении изучаемых способов обработки почвы выявлено следующее. На 2-м варианте (вспашка на 0,2 м) по сравнению с контролем (вспашка на 0,3 м) засоренность люцерны и пырея снижается соответственно на 34,0 – 41,1 %.

На вариантах с рыхлением почвы отмечено увеличение засоренности и сырой массы сорняков. На посевах люцерны эти показатели составили соответственно 48,6 и 45,0 %, а у пырея удлинённого – 35,2 и 27,0 %. В данном случае эта обработка способствовала распространению многолетних сорняков, таких как полевица, прутняк, лисохвост, костер безостый и др.

При проведении дополнительного рыхления на глубину 0,2-0,3 м засоренность посевов и их масса практически не отличались от вспашки на глубину 0,3 м.

Приведенные данные по урожайности трав показывают, что на сильнозасоленной почве урожайность пырея удлинённого в среднем по приемам обработки была наибольшей и составила 24,7 т/га. Урожайность же люцерны снижается на 22,9% (табл.).

Вышеизложенное указывает на высокие адаптивные возможности пырея удлинённого на засоленных почвах, по сравнению с традиционной культурой – люцерной. Однако при реализации этих возможностей в производственных условиях надо учесть, что основную обработку почвы под посев трав надо проводить в случае применения оборота пласта на глубину не более чем 0,2 м, а при применении рыхлящих орудий таких ограничений глубины не требуется.

Таблица 1 - Влияние разных приемов основной обработки почвы на урожайность изучаемых трав (средняя за 2018-2021 гг.), т/га

Варианты опыта	Культуры		Средняя по обработке	В % к контролю
	Люцерна	Пырей		
Вспашка на 0,3 м (контроль)	18,5	22,6	20,5	100
Вспашка на 0,2 м	20,8	25,9	23,3	113,6
Рыхление на 0,2 м	19,7	24,0	21,8	106,3
Рыхление на 0,3 м	19,5	24,6	22,1	107,8
Вспашка на 0,2 м + рыхление на 0,2-0,3 м	21,8	26,4	24,1	117,6
Среднее по культуре	20,1	24,7	22,4	

Наибольший же эффект среди изучаемых вариантов обработки сильнозасоленной почвы обеспечивает вспашка на глубину 0,2 м и одновременное рыхление нижележащего слоя почвы. Урожайность зеленой массы трав по сравнению с контролем (вспашка на 0,3 м) здесь повысилась на 17,8 - 16,8 %, в то время как при рыхлении на 0,2 и 0,3 м – на 6,5 - 6,2 и 5,4 – 8,8 %, а при вспашке на 0,2 м, соответственно – 12,4 -14,6%.

Заключение

Резюмируя вышеизложенное, можно констатировать, что наибольший эффект среди изучаемых вариантов обработки почвы обеспечивает вспашка на глубину 0,2 м с одновременным рыхлением нижележащего слоя почвы стойками СИБИЭМ.

Список литературы

1. Гаврилов, А.М. Интенсивно использовать орошаемые земли для кормопроизводства / А. М. Гаврилов, В. И. Филин // Земледелие. – 1988. - № 4. – С. 43-45.
2. Канцалиев, В.Т. Обработка почвы и урожай зеленой массы / Канцалиев, В. Т. // Кукуруза и сорго. - 1994. - № 2. – С. 3-4.
3. Каштанов, А.Н. Современные проблемы аридного земледелия России // Повышение продуктивности и охрана аридных ландшафтов / А. Н. Каштанов. – М.: МГУ, 1999. – С. 8-11.
4. Киреев, А.К. Фитосанитарная роль основной обработки почвы / А. К. Киреев // Земледелие. – 2000. – № 2. – С. 20—21.
5. Кузнецов, П.И. Влияние орошения и способов основной обработки почвы на водно-физические свойства светло-каштановых почв Нижнего Поволжья / П.И. Кузнецов, А. Е. Новиков//Материалы межд. научно-практич. конф. – Волгоград, 2008. – С.119-128.
6. Мелихов, В.В. Повышение плодородия и продуктивности светло-каштановых почв Нижнего Поволжья / В. В. Мелихов: монография. - ВНИИОЗ, 2007. – 131 с.
7. Никитин, Ю.А. Интенсивная технология производства озимой пшеницы / Ю. А. Никитин, К. С. Орманджи, П.Н. Бурченко. - М.: Россельхозиздат, 1988. - 296 с.
8. Паршиков, В.В., Сычевский, М.Е., Пичугин, А.М. Почвозащитная обработка в Присивашье / В. В. Паршиков, М. Е. Сычевский, А. М. Пичугин // Земледелие. - 1992. - № 1. - С. 19-21.
9. Пупонин, А.И. Земледелие / А. И. Пупонин. - М.: Колос, 2000. - 550 с.
10. Чамурлиев, О.Г. Система основной обработки почвы в севооборотах на орошаемых землях / О. Г. Чамурлиев // Актуальные вопросы орошаемого земледелия: сб. научн. тр. ВНИИОЗ. – Волгоград, 1999. – С. 94-105.

References

1. Gavrilov, A.M. Intensively use irrigated lands for fodder production / A.M. Gavrilov, V. I. Filin // Agriculture. - 1988. - No. 4. - P. 43-45.
2. Kanzaliev, V.T. Tillage and harvest of green mass / V. T. Kantsaliev // Corn and sorghum. - 1994. - No. 2. - P. 3-4.
3. Kashtanov, A.N. Modern problems of arid agriculture in Russia // Increasing productivity and protection of arid landscapes / A. N. Kashtanov. – M.: Moscow State University, 1999. - P. 8-11.
4. Kireev, A.K. Phytosanitary role of basic tillage / A. K. Kireev // Agriculture. - 2000. - No. 2. - P. 20-21.
5. Kuznetsov, P.I. The influence of irrigation and methods of basic tillage on the water-physical properties of light chestnut soils of the Lower Volga region / P. I. Kuznetsov, A. E. Novikov: materials of the international scientific and practical conference. - Volgograd, 2008. - P.119-128.
6. Melikhov, V.V. Increasing the fertility and productivity of light chestnut soils of the Lower Volga region / V. V. Melikhov: monograph. -VNIIOZ, 2007. -131 p.

7. Nikitin, Yu.A. *Intensive technology of winter wheat production* / Yu. A. Nikitin, K. S. Ormanji, P. N. Burchenko. - M.: Rosselkhoz nadzor, 1988. - 296 p.

8. Parshikov, V.V., Sychevsky, M.E., Pichugin, A.M. *Soil protection treatment in Prisivashye* / V. V. Parshikov, M. E. Sychevsky, A.M. Pichugin // *Agriculture*. - 1992. - No. 1. - P. 19-21.

9. Puponin, A.I. *Agriculture* / A. I. Puponin. - M.: Kolos, 2000. - 550 p.

10. Chamurliiev, O.G. *The system of basic tillage in crop rotations on irrigated lands* / O. G. Chamurliiev // *Topical issues of irrigated agriculture: sb. nauchn. tr. VNIIOZ*. - Volgograd, 1999. - P. 94-105.

10.52671/20790996_2022_4_14

УДК 635.531:633.51

ФИТОСАНИТАРНЫЕ МЕРЫ ПО СНИЖЕНИЮ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ДЫННОЙ МУХИ НА ТЕРРИТОРИИ РФ

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

АСТАРХАНОВА Т.С.², д-р с.-х. наук, профессор

АШУРБЕКОВА Т.Н.¹, канд. биол. наук, доцент

АЛИБАЛАЕВ Д.А.¹, аспирант

РАДЖАБОВА З.А.¹, аспирант

¹ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, г. Махачкала

²ФГАУ ВО «Российский университет дружбы народов», г. Москва

PHYTOSANITARY MEASURES TO REDUCE THE SPREAD OF MELON FLIES IN THE TERRITORY OF THE RUSSIAN FEDERATION

ASTARKHANOV I.R.¹, *Doctor of Biological Sciences, Professor*

ASTARKHANOVA T.S.², *Doctor of Agricultural Sciences, Professor*

ASHURBEKOVA T.N.¹, *Candidate of Biological Sciences, Associate Professor*

ALIBALAEV D.A.¹, *Postgraduate student*

RAJABOVA Z.A.¹, *Postgraduate student*

¹FSBEI HE Dagestan GAU, Makhachkala

²FGAU HE "Peoples' Friendship University of Russia", Moscow

Аннотация. Республика Дагестан является одним из крупнейших производителей бахчевых культур в России, чему способствуют благоприятные климатические условия. Солнечных дней много, именно поэтому здесь выращивают самые ранние сорта бахчевых культур во всей России.

В 2020 году в регионе было произведено 196 тыс. тонн арбузов и дынь, что составляет 12% от их производства в России и 87% от СКФО. На первом месте - Оренбургская область (542 тыс. тонн), на втором - Астраханская область (317 тыс. тонн) и на третьем Волгоградская (262 тыс. тонн).

В Дагестане основное производство бахчевых размещено в личных подсобных хозяйствах - более 92%, в то время как по стране - 63%. Возделыванием занимаются арендаторы, являющиеся большими мастерами по бахчевым, которые получают более 500 ц/га арбуза. Сорта выбирают с учётом спроса рынка.

Из болезней дыни чаще всего поражается корневыми гнилями, антракнозом, настоящей и ложной мучнистой росой. Из вредителей наиболее распространена бахчевая тля.

Среди вредителей, повреждающих плоды растений семейства Тыквенные, особое место занимает дынная муха *Myiopardalis pardalina* (bigot), которая повреждает только растения семейства Тыквенные. При этом наблюдается хорошо выраженное предпочтение дыни. На втором месте по степени предпочтения - арбуз, и лишь в сравнительно незначительной степени повреждаются тыква и огурец. Можно с высокой вероятностью предположить, что распространение дынной мухи будет связано с регионами возделывания бахчевых культур - дыни и арбуза.

Цель исследований - разработка фитосанитарных мер по снижению риска заноса и распространения дынной мухи *Myiopardalis pardalina* (bigot) на территории РФ и эффективных методов борьбы с ней.

Описаны общие сведения о дынной мухе *Myiopardalis pardalina* (bigot); методы выявления и идентификации; морфологические особенности *Myiopardalis pardalina* (bigot); вредоносность; возможные пути распространения; методы ликвидации и локализации очагов их распространения.

Ключевые слова: дынная муха, семейство тыквенные, бахчевые культуры, вредоносность, фитосанитарные меры, методы борьбы.

Abstract. *The Republic of Dagestan is one of the largest producers of melons in Russia, which is facilitated by favorable climatic conditions. There are a lot of sunny days, which is why the earliest varieties of melons in all of Russia are grown here.*

In 2020, the region produced 196 thousand tons of watermelons and melons, which is 12% of their production in Russia and 87% of the NCFD. In the first place - Orenburg region (542 thousand tons), in the second - Astrakhan region (317 thousand tons) and in the third Volgograd 262 thousand tons.

In Dagestan, the main production of melons is located in private subsidiary farms - more than 92%, while in the country - 63%. Cultivation is carried out by tenants who are great masters of melons, who receive more than 500 kg / ha of watermelon. Varieties are chosen taking into account market demand.

Of the diseases, melon is most often affected by root rot, anthracnose, real and false powdery mildew. Of the pests, melon aphids are the most common.

*Among the pests that damage the fruits of plants of the Pumpkin family, a special place is occupied by the melon fly *Myiopardalis pardalina* (bigot), which damages only plants of the Pumpkin family. At the same time, there is a well-expressed preference for melon. Watermelon is in second place in terms of preference, and pumpkin and cucumber are damaged only to a relatively minor extent. It can be assumed with high probability that the spread of the melon fly will be associated with the regions of cultivation of melon crops - melon and watermelon.*

*The purpose of the research is to develop phytosanitary measures to reduce the risk of introduction and spread of the melon fly *Myiopardalis pardalina* (bigot) on the territory of the Russian Federation and effective methods of combating it.*

*General information about the melon fly *Myiopardalis pardalina* (bigot); methods of detection and identification; morphological features of *Myiopardalis pardalina* (bigot); harmfulness; possible ways of distribution; methods of elimination and localization of foci of their spread are described.*

Keywords: *melon fly, pumpkin family, melon crops, harmfulness, phytosanitary measures, control methods.*

Сладкие и ароматные плоды бахчевых культур нравятся всем. Северный Кавказ с давних пор считается одним из основных районов возделывания бахчевых культур, где многочисленные сорта дыни разных сроков созревания успешно выращиваются прямым посевом семян в открытый грунт. Обычные сроки посева - с 20 апреля до 10 мая, в зависимости от погодных условий текущего года. Дополнительные укрытия при этом не требуются. Республика Дагестан является одним из крупнейших производителей бахчевых культур в России, чему способствуют благоприятные климатические условия. Солнечных дней много, именно поэтому здесь выращивают самые ранние сорта бахчевых культур во всей России.

В 2020 году в регионе было произведено 196 тыс. тонн арбузов и дынь, что составляет 12% от их производства в России и 87% от СКФО. На первом месте - Оренбургская область (542 тыс. тонн), на втором - Астраханская область (317 тыс. тонн) и на третьем Волгоградская 262 тыс. тонн [19].

В Дагестане 60% производимых бахчевых приходится на три района: Кизлярский - 52 тыс. тонн, Ногайский - 34 тыс. тонн, Бабаюртовский - 32 тыс. тонн [19].

В Дагестане основное производство бахчевых размещено в личных подсобных хозяйствах - более 92%, в то время как по стране - 63%. Возделыванием занимаются арендаторы, являющиеся большими мастерами по бахчевым, которые получают более 500 ц/га арбуза. Сорта выбирают с учётом спроса рынка [19].

Из болезней дыня чаще всего поражается корневыми гнилями, антракнозом, настоящей и ложной мучнистой росой. Из вредителей наиболее распространена бахчевая тля.

Среди вредителей, повреждающих плоды растений семейства Тыквенные, особое место занимает дынная муха *Myiopardalis pardalina* (bigot), которая повреждает только растения семейства Тыквенные. При этом наблюдается хорошо выраженное предпочтение дыни. На втором месте по степени предпочтения - арбуз, и лишь в сравнительно незначительной степени повреждаются тыква и огурец. Можно с высокой вероятностью предположить, что распространение дынной мухи будет связано с регионами возделывания бахчевых культур - дыни и арбуза.

Потери урожая в результате повреждения дынной мухой могут составлять 80–90%, что говорит об актуальности выбранного направления исследований.

Целью работы являлась разработка фитосанитарных мер по снижению риска заноса и распространения дынной мухи *Myiopardalis pardalina* (bigot) для территории РФ и эффективных методов борьбы с ней.

Задачами являлись: изучение общих сведений о дынной мухе *Myiopardalis pardalina* (bigot); методов выявления и идентификации; морфологических особенностей *Myiopardalis pardalina* (bigot); вредоносности и экономического значения; возможных путей распространения; методов ликвидации и локализации очагов их распространения.

Объектом исследования являлся карантинный для ЕАЭС объект - дынная муха *Myiopardalis pardalina* (bigot) - вредитель растений семейства Тыквенные, главным образом дыни *Cucumis melo* и арбуза *Citrullus lanatus*, распространенный в странах Средней, Южной и Передней Азии, Закавказья, на юге Украины и на территории Южного и Северо-Кавказского федеральных округов РФ.

Дынная муха *Myiopardalis pardalina* (bigot) была описана на территории Белуджистана - региона, расположенного между юго-востоком Ирана и западом Пакистана [16]. Является серьезным вредителем дыни, вызывая до 80-90% потерь урожая. В меньшей степени повреждает плоды арбуза, тыквы и огурца. В 2000 г. вид был впервые обнаружен в Каракалпакстане (Узбекистан), в дальнейшем стремительно распространился по территории Средней Азии и ныне встречается в Туркменистане, Киргизии, Таджикистане и на юге Казахстана, где является серьезным вредителем дыни. В России распространен на территории Южного и Северо-Кавказского федеральных округов.

Несколько лет назад этот вредитель был широко распространен в Иране, Индии и Египте.

Затем он переселился в район Закавказья. Сегодня этот вид мух встречается даже в северных регионах России.

В России вид присутствует на Северном Кавказе (Ставропольский край, Дагестан), в Краснодарском крае, в Ростовской области, в Волгоградской и Астраханской областях [2; 3; 4; 5; 15; 23].

Экспресс-признаком идентификации семейства Пестрокрылки Terphritidae является субкостальная жилка крыла, резко изогнутая и впадающая в костальную под прямым углом в виде складки. *Myiopardalis pardalina* - муха оранжево-желтой окраски, со светло-желтым и черным рисунком на скутуме и скутеллюме, рисунком из желтых полос на крыле (рис.1). Задняя кубитальная ячейка крыла (cup) широкая, с коротким отростком (не более 1/5 длины жилки A1+CuA2). Голова с двумя парами орбитальных щетинок. Глазковые щетинки длинные, примерно равны по длине орбитальным. Скутеллюм с четырьмя красными щетинками, желтый, с крупными черными пятнами в основании каждой щетинки и по центру. Щека высокая, составляет около 1/3 высоты глаза. Флагелломер 1 заострен апикально. Лицо высокое, выше лба, его высота в 3 раза больше длины флагелломера 1 [15; 22].



Рисунок 1 – Имаго *Myiopardalis pardalina* (bigot)

Самка откладывает яйца под кожу плодов тыквенных на глубину 1-2 мм. Личинки питаются мякотью плодов и семенами, затем они проделывают отверстия в коже и покидают плод, окукливаясь в почве. Имаго питаются сладкими выделениями тлей [6], источником дополнительного питания имаго может служить сок, выделяющийся в местах прокалывания завязей яйцекладом самок [9]. Самки предпочитают откладывать яйца на небольшие (менее 7 см) только сформировавшиеся плоды.

Взрослая муха откладывает 60-150 яиц в течение жизни.

Зимуют куколки мухи в почве на грядке, где выращивались зараженные растения. Глубина их залегания 12-15 см. Когда воздух прогревается до +15 градусов, они превращаются в половозрелые особи и готовятся к выведению потомства.

Насекомые первое время питаются нектаром бутонов. Активный лет дынной мухи приходится на время цветения культур. У данного вредителя брачный период длится месяц, а за сезон самка способна вывести до 3 поколений потомства. Самки откладывают потомство 30 дней. Они прячут яйца под кожу плодов. Для выведения потомства дынная муха выбирает молодые плоды, ведь их кожура мягче. При благоприятных условиях через 3 дня появляются прожорливые личинки. Они начинают активно питаться. Так продолжается в течение 18-25 и происходит три линьки. Продолжительность жизни каждого поколения составляет около 30 суток. Длительность стадий личинки и куколки составляет 13-14 и 14-15 суток соответственно [13, 21].

Окукливание происходит в почве на глубине от 1-2 до 15-16 см, предпочитаемая глубина - 6 см [12].

Первое поколение мухи повреждает раннеспелые сорта дыни, последующие поколения - средне- и позднеспелые сорта.

В Астраханской области вылет имаго был отмечен с третьей декады июня, яйцекладка - с первой декады июля. Отрождение личинок первого поколения наблюдалось с конца первой декады июля. Лет мух первого поколения фиксировался со второй декады августа, яйцекладка - с конца второй декады августа. Окукливание вредителя началось со второй декады сентября [5].

В Ставропольском крае вылет мух перезимовавшего поколения наблюдался с первой декады июня, через 6 дней началась яйцекладка. Отрождение личинок первого поколения отмечалось с

конца третьей декады июня. Вылет имаго первого поколения и яйцекладка фиксировались со второй декады августа. С третьей декады августа отмечалось отрождение личинок второго поколения. Развитие второго поколения продлилось до третьей декады октября [5].

Дынная муха - вредитель, который выявить на начальном этапе поражения достаточно сложно. Определить удастся, когда появляются признаки жизнедеятельности этих насекомых. Они характеризуются мелкими точками, бугорками на плодах и побегах растений, в местах их прокола самками. В открытые раны попадают грибки и бактерии, что приводит к загниванию и потемнению мест проколов (рис.2) [11; 37].

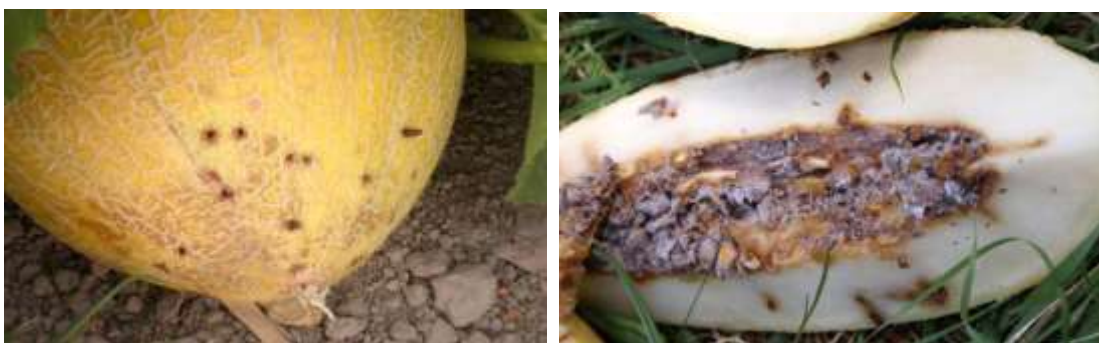


Рисунок 2 – Плод дыни, поврежденный дынной мухой. Видны отверстия, проделанные личинками, выходящими из плода для окукливания [18]

На этапе появления личинок признаки становятся явно выраженными. Плоды теряют упругость и начинают быстро загнивать. Причем происходит это уже на 4-5 день после появления личинок (рис.2.).

Насекомое опасно для человека не представляет. Оно не является переносчиком опасных заболеваний и не кусается. Но кушать плоды, внутри которых поселились личинки дынной мухи, не рекомендуется. В процессе жизнедеятельности они повреждают мякоть и семена, что вызывает развитие гнили на поврежденных участках.

У пораженных плодов мякоть теряет упругую консистенцию и начинает издавать неприятный запах. Употребление пораженных дынь приводит к нарушению работы органов пищеварения.

Если несколько кусочков плода уже съедено, то наиболее серьезным последствием может быть диарея. В худшем случае она может привести к обезвоживанию организма.

Для выявления дынной мухи проводят осенние, весенние и летние обследования посадок. Осеннее и весеннее обследования проводят методом взятия почвенных проб. Для этого отбирают и анализируют почву на площадках 50 x 50 см глубиной до 25 см. На массиве площадью до трех гектаров берут не менее 7-10 проб, равномерно расположенных по двум диагоналям

от середины участка. По результатам анализа определяют плотность ушедших на зиму (осенью) и перезимовавших вредителей в стадии куколки.

Пупарии дынной мухи обычно находятся под зараженным плодом или в непосредственной близости от него, где и возможно их выявление и сбор.

Летнее обследование проводят визуальным методом, осматривая кусты дыни на предмет наличия имаго. Также проводятся обследования ловушками с аттрактантом.

На данный момент для дынной мухи не разработаны аттрактанты с доказанной эффективностью, что делает проблематичным выявление вредителя с помощью ловушек.

На поверхности плода в месте откладки яиц выделяется сок, который при высыхании образует характерные темные пятна [9]. Тем не менее, часто заражение плодов дыни дынной мухой незаметно до появления выходных отверстий, которые личинки проделывают, покидая плод для окукливания [17]. После чего плод полностью загнивает в течение 5-7 дней.

Поврежденные плоды становятся восприимчивы к бактериальным и грибковым инфекциям.

Если этот вредитель атакует культуру, возрастает риск развития: альтернариоза; антракноза; иных серьезных заболеваний бахчевых.

В связи с хорошо выраженными пищевыми предпочтениями вредителя основными путями распространения являются плоды, в первую очередь дыни, и в меньшей степени арбуза. С плодами бахчевых культур могут распространяться яйца и личинки, в редких случаях - пупарии дынной мухи.

Также возможными путями распространения являются личинки и пупарии с почвой, личинки и пупарии с тарой, имаго могут переноситься ветром. Естественный путь распространения - имаго может перелететь на расстояние до 3-5 км

Дынная муха присутствует в пяти из десяти основных стран - поставщиков плодов дыни в Россию (Узбекистан, Казахстан, Турция, Туркмения, Иран), в том числе в трех странах – лидерах по поставкам плодов дыни (Узбекистан, Казахстан, Турция); а также в пяти из десяти основных стран - поставщиков плодов арбуза в Россию (Казахстан, Иран, Турция, Азербайджан, Киргизия), в том числе трех странах - лидерах по поставкам плодов арбуза (Казахстан, Иран, Турция). Торговля зараженными плодами дыни и арбуза – основной фактор распространения дынной мухи на большие расстояния. Можно сделать вывод, что вероятность проникновения дынной мухи на территорию России с плодами дыни и арбуза – высокая с низким уровнем неопределенности.

При оценке вероятности распространения вредителя за пределы существующего ареала следует учесть, что дынная муха указывалась для территорий Ростовской, Волгоградской и Астраханской областей, Краснодарского и Ставропольского краев и Республики Дагестан еще в 1981 г. [4].

Таким образом, по-видимому, дынная муха в течение длительного времени обитает в пределах своего современного ареала на территории РФ, не проявляя тенденции к его расширению.

Дынная муха к настоящему моменту уже заняла большую часть своего потенциального ареала на территории РФ.

С учетом вышеизложенного можно заключить, что к настоящему времени дынная муха заняла большую часть своего потенциального ареала на территории РФ, следовательно, не является ограниченно распространенным видом и не соответствует критериям карантинного вредного организма.

В странах, где дынная муха является регулируемым вредным организмом, для предотвращения появления новых очагов вредителя применяются следующие меры: импорт плодов дыни из зон, свободных от дынной мухи; досмотр продукции перед экспортом и в пунктах ввоза; снабжение продукции фитосанитарным сертификатом; запрет на экспорт плодов дыни из зон, зараженных дынной мухой [18].

В зоне распространения дынной мухи применяются следующие меры борьбы:

- соблюдение ротации культур: посадка дыни на одно и то же место не ранее чем через 4 года, расстояние между посадками ранних и поздних сортов не менее 3-5 км;

- рекомендуется посадка дыни под пленку до достижения плодами дыни фазы созревания, во время которой они повреждаются дынной мухой в меньшей степени;

- в конце вегетационного периода плоды, оставшиеся недозрелыми, должны быть полностью собраны до выхода личинок и захоронены на глубине 70-100 см;

- зяблевая вспашка после сбора урожая на глубину не менее 30 см и полив почвы. В результате часть пупариев поедается птицами, весной имаго не могут выйти на поверхность из пупариев, захороненных в глубоких слоях почвы;

- химические меры борьбы наиболее эффективны в следующие периоды: первая обработка – в фазе цветения культуры, когда наблюдается появление имаго; вторая – в период массового лета имаго первого поколения, совпадающий с формированием плодов 3-5 см в диаметре; третья – в период массового лета имаго второго поколения [18].

Разрабатывается методика выведения стерильных самцов дынной мухи для массового выпуска в очагах [14; 18].

В Российской Федерации против дынной мухи применяют препарат Новактион в дозе 0,5 л/га. Двукратное опрыскивание посевов дыни в период массового цветения – завязывания плодов Новактионом снижает количество плодов, поврежденных дынной мухой, на 20-28% . Также используется Фуфанон, расход – 0,4 л/га (расход рабочей жидкости – не менее 200 л/га) и его аналог Кемифос, расход 0,4 л/га [1; 2].

Как следует бороться с вредителем

Зараженные плоды именуется ложно-ягодами. Обнаруживаются они достаточно просто [20].

Главным симптомом, сигнализирующим об их присутствии, является наличие отверстий в кожице. Это ходы самок. Они имеют специфический бурый оттенок [20].

Первый этап

Обнаружив на молодой дыньке бурое пятнышко, необходимо как можно скорее сорвать его и уничтожить. Опытные огородники советуют тут же сжигать пораженные дынной мухой плоды.

При массовом поражении следует произвести опрыскивание культуры любым инсектицидом. Наиболее эффективным средством является «Фуфанон»; «Конфидор Экстра»; «Карате Зеон»; «Твикс»; «Кемифос» [20].

Дальнейшая борьба

В самой начале фазы цветения и образования завязи, размер которой аналогичен грецкому ореху, рекомендовано опрыскивание. В табличке дана подробная информация об этой процедуре [20].

Карбофос	Фуфанон
Развести 60 грамм средства в 10 литрах теплой воды, тщательно перемешать. Раствор предназначается для двукратного опрыскивания. Интервал между процедурами составляет 3-4 дня. Это достаточно эффективное и безопасное средство. Эффект становится заметен после второй обработки [20].	Развести 40 мл препарата в 10 литрах теплой воды, хорошо перемешать. Аккуратно опрыскать культуру. Повторить процедуру через 3-4 суток. Результат можно получить после второй обработки. Перед использованием Фуфанона необходимо обезопасить кожные покровы [20].

Применение инсектицидов

Инсектициды нужно вносить в грунт вместе с удобрениями. Предварительно средства растворяются в теплой воде [20].

Лучшие инсектициды перечислены в табличке.

Препарат	Описание
Актара	Эффективный инсектицид, обладающий быстрым воздействием. Эффект появляется по истечении 15 минут. Защищает плоды и юные побеги в течение 20-30 суток. Главным преимуществом является то, что действующее вещество движется по растению кверху, не скапливаясь в плодах.
Децис Профи	Инсектицид контактно-кишечного воздействия. Может использоваться в различных климатических условиях [20].
Искра	Это инсектицидная таблетка. Обладает очень быстрым эффектом, оказывает контактно-кишечное воздействие. Результат сохраняется в течение 3 недель [20].

Эффективные средства:

- Нашатырь. Раствором нужно поливать почву на участке с бахчевыми культурами. Чтобы его приготовить, нужно в 10 л воды вылить 100 мл нашатырного спирта, тщательно размешать. Средство не должно попадать на листья растений. Повторять процедуру дважды в месяц.

- Табак. Для приготовления специального средства в 1 л теплой воды добавить 100 г этого компонента, перемешать. Настоять раствор 4-5 дней в темном месте. Обработать листья и поверхность почвы между растениями. Повторять процедуру дважды в неделю, пока полностью не исчезнут признаки вредителя.

- Сокрытие плодов. Избежать порчи урожая можно, закапыванием дынь в грунт на глубину 15 см. В этом случае самки не смогут сделать яйцекладку. Метод позволяет уберечь 90% урожая.

Дынная муха – вредитель, выживающий зимой. И, чтобы сохранить урожай в последующих сезонах, рекомендуется уделять особое внимание мерам профилактики.

Среди них:

- соблюдение севооборота;
- осенняя глубокая вспашка участка;
- опрыскивание почвы после рыхления

бордоской смесью до посадки культур;

- на протяжении всего периода вегетации пропалывать междурядья;

- опрыскивать растения инсектицидами каждые 2 недели, кроме периода цветения и плодоношения;

- регулярно применять народные средства;
- не допускать загущенности посадок и застоя влаги в почве;

- обсаживать грядку с бахчой базиликом, мятой, бархатцами, чесноком для отпугивания вредителя.

Дынная муха – вредитель, который способен полностью уничтожить урожай на участке. Чтобы этого не допустить, нужно выполнять профилактические мероприятия, а при появлении первых тревожных признаков использовать химические и народные средства. Только при комплексных методах борьбы можно сохранить урожай (рис.4), и не допустить зимовки куколок вредителя.

Одним из распространенных способов борьбы с этим вредителем в Закавказье является закапывание плодов, которые достигли размера яйца, подальше в грунт. Оптимальная глубина почвы для данной мухи - 14 сантиметров. Глубже она не лезет [20].



Рисунок 4 – Плодоносящее растение дыни

Эта оригинальная технология позволяет сохранить до 90% урожая.

Хорошо помогают профилактические методы борьбы с дынной мухой. Лучшим способом является обработка дынных плантаций Зенитом или Рапирой. Первый препарат разводится в воде в следующих пропорциях: 250 мл/10 литров. Рапира используется в следующих пропорциях: 2 литра раствора/1 га.

Профилактическое опрыскивание проводится 2 раза за сезон. Первая обработка проводится при образовании первых листочков, вторая — во время образования петелек [20].

Посев скороспелых сортов должен быть ранним. Это способствует завязыванию и росту плодов до массового лета вредителей. Взрослые дыни мухам неинтересны.

Также можно обрабатывать культуру следующими инсектицидами:

Децис, Арриво, Шерпа. Все инсектициды разводятся в соответствии с инструкцией [20].

Использовать инсектициды нужно с большой осторожностью, поскольку есть риск повредить полезным насекомым. Есть дыню после обработки можно только через 3-4 недели [20].

Список литературы

1. Боровая, В.П. Биопрепараты в защите озимого ячменя и бахчевых культур от болезней // Защита и карантин растений. – 2009.- 11.-С.34-35.
2. Дубровин, Н.К., Байрамбеков, Ш.Б. Основные вредители овощебахчевых культур и борьба с ними в орошаемых условиях Нижнего Поволжья // Защита и карантин растений. – 2013.- №11.-С.41-43.
3. Коваленков, В.Г., Алексеев, А.В., Браилко, А.А. Химический и биологический методы: не противопоставление, а умелое сочетание! // Защита и карантин растений. – 2012.- №6.-С.7-11.
4. Насекомые и клещи – вредители сельскохозяйственных культур. – Т. IV Перепончатокрылые и двукрылые. – Л.: Наука, 1981. – 221 с.
5. Обзор фитосанитарного состояния посевов сельскохозяйственных культур в Российской Федерации в 2017 г. и прогноз развития вредных объектов в 2018 г. – М.: ФГБУ «Россельхозцентр», 2018. – 978 с.
6. Сапармамедова, Н.К. К изучению дынной мухи *Myiopardalis pardalina* Big. (Diptera, Tephritidae) в Туркмении // Энтомологическое обозрение. – 2004.- № 83 (3).-С.517-520.
7. Справочник по карантинному фитосанитарному состоянию территорий государств – участников СНГ на 01.01.2017. – М.: ФГБУ «Всероссийский центр карантина растений». – 2017. – 106 с.
8. Торениязов, Е. Ш., Кутлымуратов, А. М., Тохтабаев, Р. З. Опасные вредители бахчевых культур // Защита и карантин растений. – 2011. – №8. – С. 49-50.
9. Торениязов, Е.Ш., Юсупов, Р.О. Дынная муха на бахчевых культурах в Каракалпакстане // Защита и карантин растений. – 2014. № 9.-С.40-41.
10. Торениязов, Е.Ш., Юсупов, Р.О. Дикая дыня как основной фактор для распространения дынной мухи // Овощеводство и бахчеводство: исторические аспекты, современное состояние, проблемы и перспективы развития: материалы III Международной научно-практической конференции. – 2017. – Т. 2. -С. 297-302.
11. Тянь, В.С. Опыт борьбы с белуджистанской дынной мухой и прогнозирование зараженности угодий Кызылординской области // Научно-инновационные основы развития картофелеводства, овощеводства и бахчеводства в Республике Казахстан: сборник материалов международной научно-практической конференции. – 2015.-С.497-500.
12. Юсупов, Р.О. Динамика развития дынной мухи в условиях Каракалпакстана // Современное экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты рационального природопользования: сборник материалов.-2016.-С.1085-1087I Международной научно-практической интернет-конференции.
13. Яхонтов, В. В. Дынная муха. Вредители сельского хозяйства Средней Азии. -Ташкент: Средняя и высшая школа, 1962. -С. 639-640.
14. [Электронный ресурс] <http://stat.customs.ru>.

15. [Электронный ресурс] <https://twahundreta200.wordpress.com>.
16. [Электронный ресурс] <https://nabahche.ru/dyni/vyrashhivanie/dynnaya-muha.html>
17. [Электронный ресурс] <https://zen.yandex.ru/media/id/5dd01bd9a28a2f180f2b7c29/analiz-rynka-fruktov-i-ovoscei-5f3aee818936fc6e4ac03127>
18. [Электронный ресурс] <https://agrovesti.net/lib/industries/posevnye-ploshchadi-po-kul-turam-v-2020-godu-lidery-po-prirostu-i-sokrashcheniyu.html>
19. [Электронный ресурс] https://riadagestan.ru/news/selskoe_khozyaystvo/ploshchad_bakhchevykh_kultur_v_dagestane_v_etom_godu_sostavit_okolo_10_tysyach_ga/
20. [Электронный ресурс] <https://mostech-group.ru/mozhno-li/mozhno-li-est-cherivivye-dyni/>
21. ГОСТ 34309-2017 «Карантин растений. Анализ фитосанитарного риска для карантинных вредных организмов. Структура и требования».
22. МСФМ № 5 «Глоссарий фитосанитарных терминов», ФАО.– Рим, 2017.
23. Korneyev, V. A., Mishustin, R. I., Korneyev, S. V. The Carpomyini Fruit Flies (Diptera: Tephritidae) of Europe, Caucasus, and Middle East: New Records of Pests, with Improved Keys // Вестник зоологии. 2017. Т. 51. №6. С. 453-470. DOI: 10.2478/vzoo-2017-0056.

References

1. Borovaya, V.P. *Biological preparations in the protection of winter barley and gourds from diseases // Protection and quarantine of plants.* - 2009, 11: 34-35..
2. Dubrovin, N. To., Meirambekov S. B. *bombacci Major pests of crops and their control in irrigated conditions of the Lower Volga region // Protection and plant quarantine, 2013, 11: 41-43.*
3. Kovalenko, V. G., Alekseev, A. V., A. A. Brailko *Chemical and biological methods: not the opposition, and the skillful combination! // Protection and quarantine of plants, 2012, 6: 7-11.*
4. *Insects and mites - pests of agricultural crops. Vol. IV Hymenoptera and diptera.* L.: Nauka, 1981. 221 p.
5. *Overview of the phytosanitary condition of agricultural crops in the Russian Federation in 2017 and forecast of the development of harmful objects in 2018.* Moscow: Federal State Budgetary Institution "Rosselkhozadzor", 2018. 978 p.
6. Saparmamedova, N.K. *On the study of the melon fly *Myiopardalis pardalina* Big. (Diptera, Tephritidae) in Turkmenistan // Entomological Review, 2004, 83 (3): 517-520.*
7. *Reference book on quarantine phytosanitary condition of territories of the CIS member states on 01.01.2017.* Moscow: FSBI "All-Russian Plant Quarantine Center", 2017. 106 p.
8. Torenliyazov E. Sh., Kutlymuratov A.M., Tokhtabaev R. Z. *Dangerous pests of melon crops // Protection and quarantine of plants. 2011. No. 8. S. 49-50.*
9. Torenliyazov, E. S., Yusupov, R. O. *Melon fly on melons in Karakalpakstan // Protection and plant quarantine, 2014, 9: 40-41.*
10. Torenliyazov, E. S., Yusupov, R. O. *wild melon as a major factor for the spread of the melon fly // vegetable and melon production: historical aspects, current state, problems and development prospects. Materials of the III International Scientific and Practical Conference, 2017, Vol. 2. 297-302.*
11. Chan, V.S. *The experience of combating the Baluchistan melon fly and forecasting the infestation of the lands of the Kyzylorda region // Scientific and innovative foundations for the development of potato growing, vegetable growing and melon growing in the Republic of Kazakhstan: collection of materials of the international scientific and practical conference, 2015, 497-500.*
12. Yusupov, R.O. *Dynamics of the development of the melon fly in the conditions of Karakal-Pakistan // The current ecological state of the natural environment and scientific and practical aspects of rational nature management. I International Scientific and Practical Internet Conference. Collection of materials, 2016, 1085-1087.*
13. Yakhontov, V. V. *Melon fly. Pests of agriculture in Central Asia. Tashkent: Secondary and Higher School, 1962. pp. 639-640.*
14. [Electronic resource] <http://stat.customs.ru> .
15. [Electronic resource] <https://twahundreta200.wordpress.com>.
16. [Electronic resource] <https://nabahche.ru/dyni/vyrashhivanie/dynnaya-muha.html>
17. [Electronic resource] <https://zen.yandex.ru/media/id/5dd01bd9a28a2f180f2b7c29/analiz-rynka-fruktov-i-ovoscei-5f3aee818936fc6e4ac03127>
18. [Electronic resource] <https://agrovesti.net/lib/industries/posevnye-ploshchadi-po-kul-turam-v-2020-godu-lidery-po-prirostu-i-sokrashcheniyu.html>
19. [Electronic resource] https://riadagestan.ru/news/selskoekhozyaystvo/ploshchad_bakhchevykh_kultur_v_dagestane_v_etom_godu_sostavit_okolo_10_tysyach_ga/
20. [Electronic resource] <https://mostech-group.ru/mozhno-li/mozhno-li-est-cherivivye-dyni/>
21. GOST 34309-2017 "Plant quarantine. Analysis of phytosanitary risk for quarantine pests. Structure and requirements".
22. ISPM No. 5 "Glossary of Phytosanitary Terms", FAO, Rome, 2017.
23. Korneev V.A., Mishustin R.I., Korneev S.V. *Fruit flies Carpomyini (Diptera: Tephritidae) of Europe, the Caucasus and the Middle East: new data on pests with improved keys // Bulletin of Zoology. 2017. V. 51. No. 6. pp. 453-470. DOI: 10.2478/vzoo-2017-0056.*

10.52671/20790996_2022_4_22

УДК 631.8:631.62:631.445.51:633/635(470.4)

**ВЛИЯНИЕ ДОЗ И СПОСОБОВ ВНЕСЕНИЯ НАВОЗА НА ВОДНО-ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА
ТЁМНО-КАШТАНОВОЙ ПОЧВЫ****АСТАРХАНОВА Т. С., д-р с.-х. наук, профессор****АЛИБАЛАЕВ Д.А., соискатель****ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, г. Махачкала*****INFLUENCE OF DOSES AND METHODS OF APPLICATION OF MANURE ON WATER-PHYSICAL
PROPERTIES OF DARK CHESTNUT SOIL******ASTARKHANOVA T. S., Doctor of Agricultural Sciences, Professor******ALIBALAEV D. A., Competitor******FSBEI HE Dagestan State Agrarian University, Makhachkala***

Аннотация. Поздний картофель в Дагестане в основном выращивают в Предгорной провинции. Вместе с тем необходимо отметить, что в последние годы урожайность данной культуры резко снизилась, по причине снижения плодородия почв. В этой связи актуальным является проведение полевых исследований в вышеуказанной провинции, по изучению разных способов и доз внесения навоза на посадках позднего картофеля. Наш полевой эксперимент был заложен в 2019–2021 гг. на тёмно-каштановых почвах Казбековского района, территория которого входит в Предгорную провинцию. В результате установлено, что изучаемые агроприёмы оказали влияние на водно-физические свойства данной почвы. Так, плотность почвы на варианте с разбросным способом внесения варьировала в пределах 1,13–1,17 г/см³, а в случае локального внесения - 1,01–1,11 г/см³. Содержание агрономически ценных агрегатов – важнейший показатель ее состояния: чем выше их содержание, тем лучше почва. Недаром говорят: «Культурная почва – структурная почва». В наших исследованиях выявлено, что при разбросном способе внесения навоза эти показатели характеризовались, как хорошие и колебались по вариантам с дозами навоза от 63,2 до 67,1%. На делянках с локальным внесением отмечено отличное состояние - 66,0–73,3%. На варианте с разбросным способом внесения навоза их содержание характеризовалось, как хорошее (42,0; 42,9; 44,3; 45,2 и 46,3%), а достаточно высокие значения на уровне - 44,1; 45,1; 46,7; 48,8 и 48,6% отмечены при локальном способе внесения.

Ключевые слова: Республика Дагестан, поздний картофель, Предгорная провинция, плодородие почвы, урожайность, органические удобрения, навоз, способ внесения, дозы внесения, водно-физические показатели.

Annotation. Late potatoes in Dagestan are mainly grown in the Foothill province. At the same time, it should be noted that in recent years the yield of this crop has sharply decreased, due to a decrease in soil fertility. In this regard, it is relevant to conduct field research in the above province, to study different methods and doses of manure application on late potato plantings. Our field experiment was laid in 2019-2021 on dark chestnut soils of the Kazbekov district, the territory of which is part of the Foothill Province. As a result, it was found that the studied agricultural practices had an impact on the water-physical properties of this soil. Thus, the density of the soil in the variant with a scattered method of application varied in the range of 1.13–1.17 g / cm³, and in the case of local application - 1.01–1.11 g / cm³. The content of agronomically valuable aggregates is the most important indicator of its condition: the higher their content, the better the soil. No wonder they say: "Cultural soil is structural soil." In our studies, it was revealed that with a scattered method of manure application, these indicators were characterized as good and varied according to options with manure doses from 63.2 to 67.1%. Excellent condition was noted on plots with local application - 66.0–73.3%. In the variant with a scattered method of manure application, their content was characterized as good (42.0; 42.9; 44.3; 45.2 and 46.3%), and sufficiently high values at the level of 44.1; 45.1; 46.7; 48.8 and 48.6% were noted with a local method of application

Keywords: Republic of Dagestan, late potatoes, Foothill province, soil fertility, yield, organic fertilizers, manure, method of application, doses of application, water-physical indicators

Введение

Актуальность исследований. Значение картофеля, как ценнейшего продукта питания, сырья для промышленности и корма для животноводства общеизвестно. Своевременное и полное удовлетворение потребностей населения Республики Дагестан в этом продукте питания – одна из важнейших задач, стоящих сегодня перед сельскохозяйственным производством.

Республика Дагестан располагает достаточными земельными ресурсами и благоприятными природными условиями для производства этой важной продовольственной культуры в объемах, обеспечивающих местные потребности, как в продовольственном, так и в семенном картофеле. Однако в хозяйствах и в личном секторе урожайность картофеля не превышает 65-70ц/га. Причиной этого является низкое плодородие почв.

Данные многих исследователей [1-6,16] свидетельствуют об эффективности применения удобрений под картофель.

По данным агрохимцентра «Дагестанский» при резком сокращении применяемых минеральных и органических удобрений за прошедшие 18 лет, почва естественно истощилась, что привело в конечном итоге к снижению продуктивности многих сельскохозяйственных культур, в том числе и картофеля. Аналогичная ситуация сложилась также в Казбековском районе, где сосредоточены наибольшие площади посадок картофеля.

В этих сложных экономических условиях, при больших затратах на приобретение минеральных удобрений необходимо изыскать дополнительные резервы повышения плодородия земель. Выходом из данной ситуации, как отмечают некоторые авторы [7-

12,14-15], является применение органических удобрений (в частности навоза), которые способствуют не только формированию урожая клубней высокого качества, но и способствуют улучшению водно-физических свойств почв, а также снижению содержания тяжелых металлов, как в клубнях, так и в почве.

В условиях Предгорного Дагестана эти вопросы практически не изучены, поэтому актуальным является проведение полевого эксперимента направленного на решение данной проблемы.

Материалы и методы

На основе анализа вышеизложенного материала, нами на тёмно-каштановой почве вышеуказанной провинции в период с 2019 по 2021 гг. были проведены исследования по следующей схеме.

Схема 2-х факторного опыта

№ п/п	Фактор А - Определение рационального способа внесения навоза	Фактор В – Дозы навоза
1	Контроль (внесение вразброс)	10 т/га+ P ₃₀
2		20 т/га + P ₆₀
3		30 т/га + P ₉₀
4		40 т/га + P ₁₂₀
5	Локальное внесение	50 т/га + P ₁₅₀
6		10 т/га+ P ₃₀
7		20 т/га + P ₆₀
8		30 т/га + P ₉₀
9		40 т/га + P ₁₂₀
10		50 т/га + P ₁₅₀

Опыт полевой, размещение делянок - рендомизированное, а повторностей – систематическое. Размер делянок 50 м². В соответствии с методикой опытного дела Б.А. Доспехова [13], были осуществлены закладка полевого опыта, а также проведение наблюдений, учетов и анализов.

Предшественник- озимая пшеница, почвы-тёмно-каштановые.

Технология выращивания позднего картофеля в опыте соответствовала зональным рекомендациям (кроме исследуемых вопросов).

Результаты исследований и их обсуждение

Перед закладкой опыта в 2019 году плотность темно-каштановой почвы составила 1,30 г/см³. После уборки клубней картофеля она изменилась в лучшую сторону. Как видно из приведенных данных табл.7, при разбросном способе внесения навоза этот показатель варьировал в пределах 1,13–1,17 г/см³. При локальном внесении плотность была невысокой и колебалась в пределах 1,01–1,11 г/см³.

Способность почвы распадаться при обработке на комочки, или агрегаты различной величины и формы называется структурностью, а образовавшиеся комочки – структурой.

В зависимости от величины агрегатов различают глыбистую структуру (комочки > 10 мм), макроструктуру (10–0,25 мм) и микроструктуру (<0,25 мм).

Агрономически ценными по данным Е.В. Шеина, В.М. Гончарова (2006) являются агрегаты размером 10-0,25 мм. Содержание агрономически ценных агрегатов – важнейший показатель ее состояния: чем выше их содержание, тем лучше почва. Недаром говорят: «Культурная почва – структурная почва».

Внесенные под картофель органические удобрения оказали положительное действие на этот показатель.

Из той же таблицы 1 видно, что при разбросном способе внесения органических удобрений эти значения характеризуются как хорошие и составили: на 1-м варианте – 63,2%, втором – 63,3%, третьем -65,1%, 4-м – 66,3 и, наконец, на последнем варианте – 67,1%.

При локальном внесении навоза отмечено отличное состояние, где данный показатель по вариантам опыта составил соответственно 66,0; 68,1; 70,0; 73,0 и 73,3%.

Таблица 1 - Влияние изучаемых агроприемов на водно-физические свойства темно-каштановой почвы (средняя за 2019-2021гг.)

Способ внесения	Нормы навоза, т/га	Объемная масса почвы, г/см ³	Содержание почвенной фракции 0,25–10 мм, %	Содержание водопрочных агрегатов, %
Вразброс	10+P ₃₀	1,17	63,2	42,0
	20+P ₆₀	1,17	63,3	42,9
	30+P ₉₀	1,14	65,1	44,3
	40+P ₁₂₀	1,13	66,3	45,2
	50+P ₁₅₀	1,13	67,1	46,3
Локально	10+P ₃₀	1,11	66,0	44,1
	20+P ₆₀	1,09	68,1	45,1
	30+P ₉₀	1,06	70,0	46,7
	40+P ₁₂₀	1,02	73,0	48,8
	50+P ₁₅₀	1,01	73,3	48,6

Под водопрочностью понимают способность агрегатов противостоять размывающему действию воды. Содержание этих агрегатов на делянках с разбросным внесением навоза характеризовалось как хорошее – 42,0; 42,9; 44,3; 45,2 и 46,3%. Еще лучшими они были при локальном внесении – 44,1; 45,1; 46,7; 48,8 и 48,6%.

Таблица 2 - Влияние изучаемых агроприемов на водно-физические свойства темно-каштановой почвы (2019 г.)

Способ внесения	Нормы навоза, т/га	Объемная масса почвы, г/см ³	Содержание почвенной фракции 0,25–10 мм, %	Содержание водопрочных агрегатов, %
Вразброс	10+P ₃₀	1,16	62,5	41,0
	20+P ₆₀	1,16	62,9	42,6
	30+P ₉₀	1,13	64,2	44,0
	40+P ₁₂₀	1,12	66,0	45,1
	50+P ₁₅₀	1,12	67,1	46,0
Локально	10+P ₃₀	1,08	65,0	43,0
	20+P ₆₀	1,05	67,5	44,5
	30+P ₉₀	1,00	69,0	46,0
	40+P ₁₂₀	0,96	72,7	49,2
	50+P ₁₅₀	0,95	72,9	49,3

Анализируя водно-физические показатели за годы исследований, можно отметить следующее (таблицы 2–4). При разбросном внесении удобрений в вегетационном периоде 2019 года плотность почвы варьировала в пределах 1,12–1,16 г/см³, а во втором случае – 0,95–1,08 г/см³.

Таблица 3- Влияние изучаемых агроприемов на водно-физические свойства темно-каштановой почвы (2020 г.)

Способ внесения	Нормы навоза, т/га	Объемная масса почвы, г/см ³	Содержание почвенной фракции 0,25–10 мм, %	Содержание водопрочных агрегатов, %
Вразброс	10+P ₃₀	1,18	64,0	42,0
	20+P ₆₀	1,17	63,9	43,0
	30+P ₉₀	1,15	64,8	43,9
	40+P ₁₂₀	1,13	65,9	44,8
	50+P ₁₅₀	1,13	66,8	47,0
Локально	10+P ₃₀	1,11	66,0	44,2
	20+P ₆₀	1,09	68,7	45,5
	30+P ₉₀	1,06	69,5	47,0
	40+P ₁₂₀	1,00	73,3	50,0
	50+P ₁₅₀	0,99	73,9	50,2

Таблица 4 - Влияние изучаемых агроприемов на водно-физические свойства
темно-каштановой почвы (2021г.)

Способ внесения	Нормы навоза, т/га	Объемная масса почвы, г/см ³	Содержание почвенной фракции 0,25–10 мм, %	Содержание водопрочных агрегатов, %
Вразброс	10+P ₃₀	1,18	63,0	43,0
	20+P ₆₀	1,17	63,0	43,2
	30+P ₉₀	1,15	66,2	45,1
	40+P ₁₂₀	1,15	67,0	45,7
	50+P ₁₅₀	1,14	67,4	46,0
Локально	10+P ₃₀	1,14	67,0	45,1
	20+P ₆₀	1,12	68,1	45,4
	30+P ₉₀	1,11	71,2	47,0
	40+P ₁₂₀	1,09	73,0	47,2
	50+P ₁₅₀	1,09	73,0	46,4

Содержание почвенной фракции 0,25–10 мм при первом способе внесения удобрений составило: на 1-м варианте – 62,5%, 2-м – 62,9; 3-м – 64,2; 4-м – 66,0 и на 5-м – 67,1%.

При локальном внесении навоза этот показатель повысился и составил по вариантам опыта соответственно 65,0; 67,5; 69,0; 72,7 и 72,9%.

Наиболее благоприятное содержание водопрочных агрегатов также зафиксировано при

локальном внесении удобрений. Аналогичная ситуация наблюдалась также в периодах 2020–2021 годов.

Заключение

Таким образом, внесение навоза способствует улучшению структуры почвы, водопрочной структуры и плотности почвы. Наиболее благоприятные условия для роста и развития растений картофеля сложились на делянках с локальным внесением удобрений.

Список литературы

- Адиньяев, Э.Д. Как повысить продуктивность картофеля в Северной Осетии / Э. Д. Адиньяев, В. Х. Козанов // Картофель и овощи. – 2008. – №2. – С.5-6.
- Андрианов, Д.А. Система основной обработки почвы и удобрений в севообороте под ранний картофель / Д. А. Андрианов, А. Д. Андрианов // Картофель и овощи – 2003. - №1. – С.12.
- Андрианов, А.Д. Предшественники и удобрения раннего картофеля / А. Д. Андрианов, Д. А. Андрианов, Ю. М. Алимбаев // Главный агроном. – 2005. – №1. – С.46-47.
- Асланов, Г.А. Оптимальные дозы удобрений под картофель в Западной зоне Азербайджана / Г. А. Асланов, Ф. Н. Гасымова // Картофель и овощи. – 2009. – №3. – С.28.
- Басиев, С.С., Самаев, А.В., Марзоев, М.В. Ирлиты – экологически ценные удобрения для картофеля / С. С. Басиев, А. В. Самаев, М. В. Марзоев: тезисы докладов междунауч.-практ. конф. – Владикавказ, 2000. – С.57-58.
- Басиев, С.С. Сидераты улучшают плодородие почвы и повышают урожай картофеля / С. С. Басиев // Картофель и овощи. – 2009. – №7 – С.5-6.
- Борисова, В.В. Экологическая оценка применения различных видов удобрений под картофель в степном Поволжье/ В. В. Борисова // Сборник материалов II-й Всеросс. конф. «Современные проблемы устойчивого развития АПК России». – 2007 (а) – Дон.ГАУ. – С.66-68.
- Борисова, В.В. Агроэкологическая оценка применения различных видов удобрений при возделывании картофеля в Саратовском Правобережье: автореф. на соиск... канд.с.-х. наук. – Саратов, 2007(б). – 23с.
- Борисова, В.В. Агроэкологические основы применения удобрений при возделывании картофеля в Саратовском Правобережье / В. В. Борисова, С.И. Калмыков // Главный агроном. – 2010. - №7. – С.44-45.
- Бутов, А.В. Приемы биологизации и голландской технологии при возделывании картофеля / А. В. Бутов // Земледелие. – 2008. - №5. – С.- 23.
- Вакуленко, В.В. Комплексное применение биопрепаратов и минеральных удобрений под сахарную свеклу и картофель / В. В. Вакуленко, О. А. Шаповал, Е. В. Кандыба // Химия в сельском хозяйстве. – 1997. - № 2. – С. 9-10.
- Васяев, Г. Как удобрять картофель / Г. Васяев // Гл. агроном. – 2010. - №11 – С.32-35.
- Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – М.: Колос, 1985. – 351с.
- Калмыков, С.И. Агроэкологические основы применения удобрений при возделывании картофеля в Саратовском Правобережье / С. И. Калмыков, В. В. Борисова //Сборник матер. Междунауч.-практ. конф. – Саратов, 2007(в). – С.37-46.

15. Кондрашин, Б. Влияние органо-минеральных удобрений на урожайность и качество раннего картофеля / Б. Кондрашин // Главный агроном. – 2009. - №4. – С.39-40.
16. Коршунов, А.В. Экологические аспекты применения удобрений в картофелеводстве России / А. В. Коршунов и др.// Достижения науки и техники АПК. – 2007. - №7. – С.24-27.

References

1. Adinyayev, E.D. How to increase the productivity of potatoes in North Ossetia / E. D. Adinyayev, V. Kh. Kozanov // Potatoes and vegetables. - 2008. - No. 2. - P.5-6.
2. Andrianov, D.A. The system of basic tillage and fertilizers in crop rotation for early potatoes / D. A. Andrianov, A. D. Andrianov // Potatoes and vegetables - 2003. - No. 1. – P.12.
3. Andrianov, A.D. Precursors and fertilizers of early potatoes / A. D. Andrianov, D. A. Andrianov, Yu. M. Alimbaev // Chief Agronomist. - 2005. - No. 1. - P.46-47.
4. Aslanov, G.A. Optimal doses of fertilizers for potatoes in the Western zone of Azerbaijan / G. A. Aslanov, F. N. Gasimova // Potatoes and vegetables. - 2009. - No. 3. – P.28.
5. Basiev, S.S., Samaev, A.V., Marzoev, M.V. Irlitas are ecologically valuable fertilizers for potatoes / S. S. Basiev, A. V. Samaev, M. V. Marzoev: abstracts of reports of int. scientific-practical. conf. - Vladikavkaz, 2000. - P.57-58.
6. Basiev, S.S. Green manures improve soil fertility and increase potato yield / S. S. Basiev // Potatoes and vegetables. - 2009. - No. 7 - P.5-6.
7. Borisova, V.V. Ecological assessment of the use of various types of fertilizers for potatoes in the steppe Volga region / V. V. Borisova // Collection of materials of the II-th All-Russian. conf. "Modern problems of sustainable development of the agro-industrial complex of Russia". - 2007 (a) - Don. GAU. - P.66-68.
8. Borisova, V.V. Agroecological assessment of the use of various types of fertilizers in the cultivation of potatoes in the Saratov Right Bank: author. for the solicitation.... Candidate of Agricultural Sciences Sciences. - Saratov, 2007 (b). - 23s.
9. Borisova, V.V. Agroecological bases for the use of fertilizers in the cultivation of potatoes in the Saratov Right Bank / V.V. Borisova, S.I. Kalmykov // Chief agronomist. - 2010. - No. 7. - P.44-45.
10. Butov, A.V. Techniques of biologization and Dutch technology in the cultivation of potatoes / A. V. Butov // Agriculture. - 2008. - No. 5. – S.- 23.
11. Vakulenko, V.V. Vakulenko VV, Shapoval OA, Kandyba EV Complex application of biopreparations and mineral fertilizers for sugar beets and potatoes // Chemistry in agriculture. - 1997. - No. 2. - S. 9-10.
12. Vasyaev, G. How to fertilize potatoes / G. Vasyaev // Ch. agronomist. - 2010. - No. 11 - P. 32-35.
13. Armor, B.A. Methods of field experience / B. A. Dospekhov. – M.: Kolos, 1985. – 351p.
14. Kalmykov, S.I. Agro-ecological bases for the use of fertilizers in the cultivation of potatoes in the Saratov Right Bank / S. I. Kalmykov, V. V. Borisova: collection of materials. Intern. scientific and practical. conf. - Saratov, 2007 (c). - P.37-46.
15. Kondrashin, B. Influence of organo-mineral fertilizers on the yield and quality of early potatoes / B. Kondrashin // Chief agronomist. - 2009. - No. 4. - P.39-40.
16. Korshunov, A.V. Ecological aspects of the use of fertilizers in potato growing in Russia / A. V. Korshunov et al.// Achievements of science and technology of the agro-industrial complex. - 2007. - No. 7. – P.24-27

10.52671/20790996_2022_4_26

УДК 633.853.494:631.5

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СОРТОВ ОЗИМОГО РАПСА НА ЗЕЛЁНУЮ МАССУ В ПРЕДГОРНОЙ ПРОВИНЦИИ ДАГЕСТАНА

АГАЕВ Г. Б., аспирант
АСТАРХАНОВ И. Р., д-р биол. наук, профессор
АШУРБЕКОВА Т. Н., канд. биол. наук, доцент
ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, г. Махачкала, РФ

IMPROVING THE TECHNOLOGY OF CULTIVATION OF WINTER RAPESEED VARIETIES FOR GREEN MASS IN THE FOOTHILL PROVINCE OF DAGESTAN

AGAIEV G. B., Postgraduate student
ASTARKHANOV I. R., Doctor of Biological Sciences, Professor
ASHURBEKOVA T.N., Candidate of Biological Sciences, Associate Professor
Dagestan GAU, Makhachkala, Russia

Аннотация. С целью выявления эффективности применения разных доз агрохимиката Рестарт, Ж. для предпосевной обработки и обработки почвы перед посевом с 2020 года в Предгорной провинции Республики Дагестан проводятся полевые исследования. В качестве объекта эксперимента изучали следующие сорта озимого рапса: Элвис, Сармат, Лорис. В результате установлено, что максимальные значения фотосинтетической деятельности посевов отмечены при предпосевной обработке семян агрохимикатом Рестарт, Ж. дозой 0,2 л/т и опрыскивании почвы непосредственно перед посевом дозой 1,0 л/га. Так, на этом варианте листовая поверхность в среднем по сортам составила 37,1 тыс. м²/га, что выше данных контроля без обработки на 22,8%, больше данных второго и третьего вариантов – соответственно на 14,5-7,2%. Достаточно приемлемые данные также были обнаружены на третьем варианте опыта (Рестарт, Ж., расход препарата - 0,2л/т +0,5 л/га). Среди сортов наибольшая площадь листьев зафиксирована на посевах сорта Элвис, в среднем по вариантам опыта - 35,3 тыс. м²/га. Превышение по сравнению с сортами Сармат и Лорис находилось в пределах 11,0-5,1%. На второй позиции расположились данные по сорту Лорис. Примерно такая же динамика наблюдалась также по другим компонентам фотосинтетической деятельности посевов. Сорта озимого рапса наибольшую урожайность зелёной массы обеспечили при предпосевной обработке дозой препарата Рестарт, Ж. 0,2 л/т и опрыскивании почвы непосредственно перед посевом дозой 1,0 л/га, в среднем 39,0 т/га. Прибавка по сравнению с контролем составила 17,1%, а по сравнению с данными второго и третьего вариантов - соответственно 12,1 и 6,3%. Урожайность зелёной массы сорта Элвис была максимальной, прибавка с данными сортов Сармат и Лорис составила 14,0-6,4%

Ключевые слова: озимый рапс, сорта, Элвис, Сармат, Лорис, агрохимикат Рестарт, Ж., Предгорная провинция Дагестана, фотосинтетическая деятельность, урожайность.

Abstract. In order to identify the effectiveness of the use of different doses of the agrochemicals Restart, J. for pre-sowing and tillage before sowing, field studies have been conducted in the Foothill province of the Republic of Dagestan since 2020. The following varieties of winter rapeseed were studied as an experimental object: Elvis, Sarmat, Loris. As a result, it was found that the maximum values of photosynthetic activity of crops were noted during the pre-sowing treatment of seeds with the agrochemicals Restart, with a dose of 0.2 l/t and spraying the soil immediately before sowing with a dose of 1.0 l/ha. Thus, in this variant, the leaf surface averaged 37.1 thousand m²/ha, which is 22.8% higher than the control data without processing, and 14.5–7.2% higher than the data of the second and third variants, respectively. Sufficiently acceptable data were also found on the third variant of the experiment (Restart, Zh., the consumption of the drug is 0.2 l/t + 0.5 l/ha). Among the varieties, the largest leaf area was recorded on crops of the Elvis variety, on average, according to the experimental variants - 35.3 thousand m²/ha. The excess in comparison with the varieties Sarmat and Loris was in the range of 11.0-5.1%. The data on the Loris variety is in the second position. Approximately the same dynamics was also observed for other components of photosynthetic activity of crops. Winter rapeseed varieties provided the highest yield of green mass during pre-sowing treatment with a dose of Restart, 0.2 l/t and spraying the soil immediately before sowing with a dose of 1.0 l/ha, on average 39.0 t/ha. The increase compared to the control was 17.1%, and compared to the data of the second and third variants - 12.1 and 6.3%, respectively. The yield of the green mass of the Elvis variety was maximum, the increase with the data of the Sarmat and Loris varieties was 14.0-6.4%.

Keywords: winter rapeseed, varieties, Elvis, Sarmatian, Loris, agro-mikat Restart, Zh., Foothill province of Dagestan, photosynthetic activity, yield.

Введение

Актуальность работы. Во многих странах мира в последние годы востребованной культурой является рапс, площади возделывания которой ежегодно увеличиваются. Востребованность культуры объясняется и тем, что ее возделывают на маслосемена, для производства технического растительного масла, служившего биотопливом для стран Европы и Азии, которые рассматривают Россию как главного поставщика семян рапса биотоплива в свои страны. В животноводстве рапс восполняет дефицит белка в кормах, а также используют в качестве промежуточной сидеральной культуры. В задачах по достижению целевых индикаторов Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации отмечено обеспечение путем разработки и продвижения семян сортов и гибридов масличных культур отечественной

селекции, снижение зависимости производства масличных культур от семян гибридов масличных культур иностранной селекции и рост экспорта масложировой продукции, подбор оптимального ассортимента видов, экотипов и сортов возделываемых кормовых культур, наиболее приспособленных к местным природным условиям, и дающих в конкретных почвенно-климатических и гидрологических условиях стабильные высокие урожаи хорошего качества, что является центральным звеном адаптивной системы кормопроизводства.

Для успешного развития высокопродуктивного конкурентоспособного животноводства необходимо существенно увеличить энергонасыщенность и качество производимых кормов, ликвидировать дефицит белка в кормовых рационах, что является основным сдерживающим фактором для наиболее полной

реализации генетического и продуктивного потенциала животных [11,13].

В Российской Федерации, в том числе и в Республике Дагестан, заготавливаемых в настоящее время кормах, содержание переваримого протеина в 1 корм. ед. в среднем не превышает 75-80 г, при зоотехнической норме не менее 105 -110 г. Поэтому несбалансированность рационов кормления животных в переваримом протеине приводит к значительному перерасходу кормов и увеличению себестоимости животноводческой продукции. Установлено, что при недостатке в 1 корм. ед. одного грамма переваримого протеина до физиологически обусловленной нормы расход кормов увеличивается на 1,5–2,0 % [13]. Для решения данной проблемы целесообразно включить в структуру посевных площадей высокобелковые рапсовые растения, особенно озимый рапс, который в условиях Дагестана является наиболее высокоурожайной озимой кормовой культурой [8,9,11,12].

Согласно данным некоторых авторов, основными проблемами при выращивании этой культуры являются потери от вымерзания растений при перезимовке и перерастание растений в осенне-зимние месяцы. Для решения данной проблемы они рекомендуют включить в технологию возделывания данной культуры препараты роста [1,10].

Разработкой элементов технологии возделывания сортов озимого рапса на семена и зелёную массу в равнинной зоне Дагестана занимались Магомедов Н. Р., Сулейманов Д. Ю. [5-7], Гаджикурбанов А. Г. [2-4]. Но, однако, в условиях Предгорной провинции эти вопросы практически не изучены, в связи с чем актуальным является проведение исследований в Предгорной провинции Республики Дагестан.

Методика исследований

Для выполнения поставленных целей и задач за годы исследований с 2020 года был заложен двухфакторный полевой опыт по схеме:

Фактор А. 1. Контроль без обработки; 2. Предпосевная обработка семян, расход агрохимиката Рестарт, Ж. – 0,2 л/т семян, расход рабочего раствора - 10 л/т. Опрыскивание почвы непосредственно перед посевом, расход агрохимиката Рестарт, Ж.– 0,25 л/га, расход рабочего раствора - 300 л/га; 3. Предпосевная обработка семян, расход агрохимиката Рестарт, Ж.– 0,2 л/т семян, расход рабочего раствора - 10 л/т. Опрыскивание почвы непосредственно перед посевом, расход агрохимиката Рестарт, Ж.– 0,5 л/га, расход рабочего раствора - 300 л/га; 4. Предпосевная обработка семян, расход агрохимиката Рестарт, Ж.– 0,2 л/т семян, расход рабочего раствора - 10 л/т. Опрыскивание почвы непосредственно перед посевом, расход агрохимиката Рестарт, Ж.– 1,0 л/га, расход рабочего раствора - 300 л/га.

Фактор В. Сорта: Элвис, Сармат, Лорис.

Опыт полевой, размер делянок 50 м², размещение повторностей в опытах– систематическое, делянок в повторностях - рендомизированное.

Результаты исследований и их обобщение

Данные полевого опыта за 2012-2022 гг. показали следующее. Достаточно высокие данные фотосинтетической деятельности посевов сортов озимого рапса обнаружены при предпосевной обработке семян агрохимикатом Рестарт, Ж. дозой 0,2 л/т и опрыскивании почвы непосредственно перед посевом дозой 1,0 л/га. В среднем по сортам площадь листьев в данном случае составила 37,1 тыс. м²/га, превышение с данными контроля составило 22,8%, а по сравнению со вторым и третьим вариантами - соответственно 14,5-7,2% (таблица 1).

Таблица 1 - Площадь листовой поверхности, тыс. м²/га

Варианты опыта	Год		Средняя
	2021	2022	
Элвис			
Контроль без обработки	30,7	32,6	31,6
Рестарт, Ж., расход препарата - 0,2л/т +0,25 л/га	33,0	34,9	34,0
Рестарт, Ж., расход препарата - 0,2л/т +0,5 л/га	35,3	37,5	36,4
Рестарт, Ж., расход препарата -0,2л/т+ 1,0 л/га	38,3	40,3	39,3
Сармат			
Контроль без обработки	28,2	29,5	28,8
Рестарт, Ж., расход препарата -0,2л/т +0,25 л/га	30,0	31,9	31,0
Рестарт, Ж., расход препарата - 0,2л/т +0,5 л/га	32,1	33,5	32,8
Рестарт, Ж., расход препарата -0,2л/т+ 1,0 л/га	34,0	35,7	34,8
Лорис			
Контроль без обработки	29,5	31,2	30,3
Рестарт, Ж., расход препарата - 0,2л/т +0,25 л/га	31,7	32,9	32,3
Рестарт, Ж., расход препарата - 0,2л/т +0,5 л/га	33,6	35,4	34,5
Рестарт, Ж., расход препарата -0,2л/т+ 1,0 л/га	36,8	37,6	37,2

На следующей позиции по этому показателю расположились данные третьего варианта (Рестарт, Ж., расход препарата - 0,2л/т +0,5 л/га). Наибольшую листовую поверхность в условиях Предгорного Дагестана обеспечил сорт Элвис. Так, в среднем по вариантам опыта площадь листьев на посевах этого сорта составила 35,3 тыс. м²/га, при 31,8 – 33,6 тыс. м²/га- на делянках с сортами Сармат и Лорис. Разница составила 11,0-5,1%. Достаточно приемлемые данные

также были зафиксированы на делянках с сортом Лорис. Аналогичная динамика отмечена также по другим показателям фотосинтетической деятельности посевов.

Наибольшая урожайность зелёной массы сортов озимого рапса наблюдалась на четвёртом варианте (Рестарт, Ж., расход препарата -0,2л/т+ 1,0 л/га) опыта – в среднем по сортам 39,0 т/га (таблица 2).

Таблица 2 –Урожайность сортов озимого рапса, т/га

Варианты опыта	Год		Средняя
	2021	2022	
Элвис			
Контроль без обработки	34,6	36,5	35,6
Рестарт, Ж., расход препарата - 0,2л/т +0,25 л/га	35,9	38,2	37,1
Рестарт, Ж., расход препарата - 0,2л/т +0,5 л/га	37,7	40,6	39,2
Рестарт, Ж., расход препарата -0,2л/т+ 1,0 л/га	40,1	42,5	41,3
Сармат			
Контроль без обработки	30,5	31,8	31,2
Рестарт, Ж., расход препарата - 0,2л/т +0,25 л/га	31,8	33,4	32,6
Рестарт, Ж., расход препарата - 0,2л/т +0,5 л/га	33,3	35,1	34,2
Рестарт, Ж., расход препарата -0,2л/т+ 1,0 л/га	35,8	37,0	36,4
Лорис			
Контроль без обработки	32,4	33,8	33,1
Рестарт, Ж., расход препарата - 0,2л/т +0,25 л/га	33,8	35,6	34,7
Рестарт, Ж., расход препарата - 0,2л/т +0,5 л/га	35,4	37,7	36,6
Рестарт, Ж., расход препарата -0,2л/т+ 1,0 л/га	38,5	40,2	39,4
НСР ₀₅	1,4	1,6	

Разница по сравнению с контролем без обработки составила 17,1%, с данными второго варианта (Рестарт, Ж., расход препарата - 0,2л/т +0,25 л/га) – 12,1%, а по сравнению с третьим вариантом (Рестарт, Ж., расход препарата - 0,2л/т +0,5 л/га)- 6,3%. Как видно из приведённых данных таблицы 2, достаточно высокоую продуктивность сорта озимого рапса сформировали также на третьем варианте (Рестарт, Ж., расход препарата - 0,2л/т +0,5 л/га) – 36,7 т/га, что выше данных контроля на 10,2%, больше показателя второго варианта (Рестарт, Ж., расход препарата - 0,2л/т +0,25 л/га), на 5,5%.

В условиях Предгорного Дагестана наибольшая урожайность зелёной массы зафиксирована у сорта Элвис - в среднем по вариантам опыта 38,3 т/га, при 33,6 т/га на делянках с сортом Сармат и 36,0 т/га – на посевах сорта Лорис.

Заключение

Таким образом, предварительные данные полевых опытов за 2021-2022 гг. указывают на целесообразность применения агрохимиката Рестарт, Ж., для предпосевной обработки дозой 0,2 л/т и опрыскивания почвы непосредственно перед посевом, расходом 1,0 л/га. Наибольшая продуктивность отмечена у сорта рапса Элвис.

Список литературы

1. Бочкарев, Н.И., Перспективная ресурсосберегающая технология производства озимого рапса и сурепицы / Н. И. Бочкарев, Э. Б. Бочкарева, А. С. Бушнев, С. Л. Горюв и др.// Метод.реком. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2010. – 48 с.
2. Гаджикурбанов, А. Ш. Влияние способов основной обработки почвы на урожайность и качество зеленой массы сортов озимого рапса /А. Ш. Гаджикурбанов // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Агрономия и животноводство. - 2020. - Т. 15. - № 4. – С. 335-342.
3. Гаджикурбанов, А. Ш. Влияние препаратов роста на продуктивность сортов озимого рапса в условиях Приморско-Каспийской подпровинции Республики Дагестан / А. Ш. Гаджикурбанов // Теоретические и прикладные проблемы агропромышленного комплекса. – 2020. – №4(46). – С. 9-12.

4. Гаджикурбанов, А. Ш. Сравнительная продуктивность сортов озимого рапса на светло- каштановых почвах Приморско-Каспийской подпровинции Республики Дагестан / А. Ш. Гаджикурбанов, В. Г. Плющиков // Проблемы развития АПК региона.– 2020. – №4 (44). – С. 78-84.
5. Магомедов, Н.Р. Эффективность выращивания озимого рапса на семена в Дагестане / Н. Р. Магомедов, Д. Ю. Сулейманов // Вестник РАСХН. - 2012. - №1. - С. 52-53.
6. Магомедов, Н.Р. Агробиологические основы повышения урожайности озимого рапса в Терско-Сулакской подпровинции Дагестана / Н. Р. Магомедов, Ш. М. Мажидов, Д. Ю. Сулейманов // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. - 2012. - №1 (25). - С. 30-33.
7. Магомедов, Н.Р. Влияние предшественников и способов основной обработки почвы на урожайность семян озимого рапса в Терско-Сулакской подпровинции Дагестана // Проблемы развития АПК региона. - 2012. - №1 (9). - С. 30-32.
8. Сепиханов, А.Г. Сравнительная продуктивность новых и перспективных сортов озимого рапса в условиях равнинной зоны Дагестана / А. Г. Сепиханов // Модернизация АПК: материалы Всерос. науч.-практ. конф, посв. 80 - летию факультета агротехнологии и землеустройства Дагестанского ГАУ. – Махачкала: Изд-во Даг. ГАУ, 2013. - С. 130-133.
9. Сепиханов, А.Г. Промежуточные посевы кормовых культур в условиях равнинной орошаемой зоны Дагестана / А. Г. Сепиханов, А. З. Зубаева, Н. У. Исмаилова // Проблемы развития АПК региона. – 2013. - №2 (14). – С. 32-36.
10. Сердюк, О.А. Сравнительная оценка эффективности препаратов из группы триазолов против склеротиниоза и фомоза на рапсе озимом / О. А. Сердюк // Защита и карантин растений. – 2012. – № 5. – С. 21–22.
11. Фаритов, Т.А. Корма и кормовые добавки для животных: учебное пособие / Т. А. Фаритов. - Спб.: Лань, 2010. – 304 с.;
12. Хохрин, С.Н. Кормление сельскохозяйственных животных / С. Н. Хохрин. - М.: КолосС, 2004. – 692с.
13. Эрнст, Л.К. Животноводство России 2001 - 2010гг. / Л.К. Эрнст // Зоотехния. – 2001. - № 10. - С. 2-8.

References

1. *Bochkarev, N.I., Promising resource-saving technology for the production of winter rapeseed and surepitsa / N. I. Bochkarev, E. B. Bochkareva, A. S. Bushnev, S. L. Gorov, etc.// Method. recom. – M. FGNU "Rosinformagrotech", 2010. – 48 p.*
2. *Gadzhikurbanov, A. S. The influence of methods of basic tillage on the yield and quality of the green mass of winter rapeseed varieties/A. S. Gadzhikurbanov // Bulletin of the Peoples' Friendship University of Russia. Series: Agronomy and animal husbandry. - 2020. - Vol. 15. - No. 4. – P. 335-342.*
3. *Gadzhikurbanov, A. Sh. The effect of growth preparations on the productivity of winter rapeseed varieties in the conditions of the Primorsko-Caspian subprovincia of the Republic of Dagestan/ A. Sh. Gadzhikurbanov //Theoretical and applied problems of the agro-industrial complex. – 2020. - №4(46). - Pp. 9-12.*
4. *Gadzhikurbanov, A. Sh. Comparative productivity of winter rapeseed varieties on light chestnut soils of the Primorsko-Caspian subprovincia of the Republic of Dagestan/ A. Sh. Gadzhikurbanov, V. G. Plushikov // Problems of development of the agroindustrial complex of the region.- 2020. -№4 (44). - Pp. 78-84.*
5. *Magomedov, N.R. The efficiency of growing winter rapeseed for seeds in Dagestan/ N. R. Magomedov, D. Y. Suleymanov // Vestnik RASKHN. - 2012. - No. 1. - P. 52-53.*
6. *Magomedov, N.P. Agrobiological bases of increasing the yield of winter rapeseed in the Tersko-Sulak subprovincion of Dagestan/N. R. Magomedov, Sh. M. Mazhidov, D. Yu. Suleymanov // Izvestiya Nizhnevolzhsky agrouniversitetskogo komplex: science and higher professional education. - 2012. - №1 (25). - Pp. 30-33.*
7. *Magomedov, N.R. The influence of precursors and methods of basic tillage on the yield of winter rape seeds in the Tersko-Sulak subprovincion of Dagestan // Problems of development of the agroindustrial complex of the region. - 2012. - №1 (9). - Pp. 30-32.*
8. *Sepikhanov, A.G. Comparative productivity of new and promising varieties of winter rapeseed in the conditions of the plain zone of Dagestan/ A. G. Sepikhanov// Modernization of the agro-industrial complex: materials of the All-Russian Scientific and Practical Conference, dedicated to the 80th anniversary of the Faculty of Agrotechnology and Land Management of Dagestan GAU. – Makhachkala: Publishing House of Dagestan GAU, 2013. - pp. 130-133.*
9. *Sepikhanov, A.G. Intermediate crops of fodder crops in the conditions of the plain irrigated zone of Dagestan/ A. G. Sepikhanov, A. Z. Zubaeva, N. U. Ismailova // Problems of agroindustrial complex development in the region. – 2013. - №2 (14). – Pp. 32-36.*
10. *Serdyuk, O.A. Comparative evaluation of the effectiveness of drugs from the triazole group against sclerotiniosis and fomosis on rapeseed in winter/ O. A. Serdyuk // Protection and quarantine of plants. – 2012. – No. 5. – pp. 21-22.*
11. *Faritov, T.A. Feed and feed additives for animals: textbook/ T. A. Faritov. - St. Petersburg: Lan, 2010. – 304 p.;*
12. *Khokhrin, S.N. Feeding of farm animals/ S. N. Khokhrin. - M.: KolosS, 2004. – 692s.*
13. *Ernst, L.K. Animal Husbandry of Russia 2001-2010 / L.K. Ernst // Zootechnia. - 2001. - No. 10. - pp. 2-8.*
13. *Ernst, L.K. Animal husbandry in Russia 2001 - 2010 / OK. Ernst // Zootechnics. - 2001. - No. 10. - P. 2-8.*

10.52671/20790996_2022_4_31
УДК – 634.8.03/578.42

**ОПТИМИЗИРОВАННАЯ ПИТАТЕЛЬНАЯ СРЕДА ДЛЯ УКОРЕНЕНИЯ ПОБЕГОВ ВИНОГРАДА В
КУЛЬТУРЕ IN VITRO, СОРТ АВГУСТИН**

БАТУКАЕВ А.А.^{1,2} д-р с.-х. наук, профессор, зав. лаб. виноградарства
ПАЛАЕВА Д.О.² зав. каф. плодоовощеводства и виноградарства
АДЫМХАНОВ Л.К.² ,ст. преподаватель каф. плодоовощеводства и виноградарства
БАТУКАЕВ М.С.¹ старший научный сотрудник
ДУДАЕВА А.С.¹ младший научный сотрудник
¹ФГБНУ «Чеченский научно-исследовательский институт сельского хозяйства», г. Грозный
²ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет», г. Грозный, Россия

**OPTIMIZED NUTRIENT MEDIUM FOR ROOTING GRAPE SHOOTS IN VITRO CULTURE,
VARIETY AUGUSTIN**

*BATUKAEV A.A.,^{1,2} Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Head of Lab. viticulture
PALAEVA D.O.² Head cafe horticulture and viticulture
ADYMKHANOV L.K.² Senior Lecturer at the Department horticulture and viticulture
BATUKAEV M.S.¹ Senior researcher
DUDAeva A.S.¹ Junior researcher
¹FGBNU "Chechen Research Institute of Agriculture", Grozny
²FSBEI HE Chechen State University, Grozny, Russia*

Аннотация. Данные исследования представляют собой питательную среду, используемую для ускоренного размножения сорта Августин. Питательная среда для укоренения побегов винограда in vitro, содержащая агар-агар, сахарозу, азотнокислый калий, азотнокислый аммоний, сернокислый магний, хлористый кальций, фосфорнокислый калий, мезоинозит, йодистый калий, борную кислоту, сернокислый цинк, сернокислый марганец, сернокислый медь, хлористый никель, никотиновую кислоту, пиридоксин, тиамин, сернокислое железо, трилон, уголь активированный, воду, отличающейся оптимизацией концентрации и соотношением макросолей, входящих в состав питательной среды: NH_4NO_3 уменьшается до 825 мг/л; KNO_3 - 950 мг/л; уровень содержания фосфора в среде уменьшается в два раза, $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ - 220 мг/л, $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ – хлористый кальций также в два раза 220 мг/л. Таким образом, повышается количество укоренных побегов винограда in vitro, срезанных с этапа пролиферации, и соответственно, выход укорененных микрорастений в среднем на 15,0-20,0%.

Ключевые слова: Виноград, сорт, питательная среда, размножение, in vitro.

Abstract. *This study is a nutrient medium used for accelerated reproduction of the Augustine variety. Nutrient medium for rooting grape shoots in vitro, containing agar-agar, sucrose, potassium nitrate, ammonium nitrate, magnesium sulfate, calcium chloride, potassium phosphate, mesoinositol, potassium iodide, boric acid, zinc sulfate, manganese sulfate, copper sulfate, nickel chloride, nicotinic acid, pyridoxine, thiamine, iron sulphate, trilon, activated carbon, water, characterized by the optimization of the concentration and the ratio of macrosalts that make up the nutrient medium: NH_4NO_3 is reduced to 825 mg/l; KNO_3 - 950 mg/l; the level of phosphorus content in the medium is reduced by half, $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ - 220 mg/l, $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ - calcium chloride also doubled 220 mg/l. Thus, the number of rooted shoots of grapes in vitro, cut from the stage of proliferation, and, accordingly, the yield of rooted microplants increases by an average of 15.0-20.0%.*

Keywords: Grapes, variety, nutrient medium, reproduction, in vitro.

Введение

На современном этапе развития питомниководства производство оздоровленного посадочного материала неразрывно связано с применением биотехнологических приемов. Одним из наиболее эффективных приемов является микроклональное размножение, при котором реальные коэффициенты размножения в сотни и даже тысячи раз

выше, чем при любом из традиционных приемов. Метод апикальных меристем с последующим микроклональным размножением оздоровленных клонов нашел широкое применение во всем мире. Он позволяет получить в короткие сроки и в большом количестве оздоровленный и генетически однородный посадочный материал (Батукаев А.А., 2015)

Главное предназначение системы производства посадочного материала плодовых и ягодных культур и винограда - создание долголетних, ежегодно плодоносящих, удобных в эксплуатации, быстро окупающихся и стабильно приносящих прибыль, адаптированных к местным природно-климатическим и рыночным условиям насаждений [Ван-Ункан Н.Ю., Олейникова О.Я. Дубровский М.Л., 2015, 2016].

Культуральная среда сильно влияет на морфогенетический потенциал эксплантов. Как правило, в ее состав входят макро- и микроэлементы, аминокислоты, органические добавки, витамины, источники углерода, регуляторы роста растений и отвердителей. Оптимизация содержания минеральных элементов в культуральной среде усиливает рост и морфогенез эксплантов. Он также улучшает клеточную пролиферацию, органогенез, соматический эмбриогенез, качество побега и содержание биологически активных веществ в культурах клеток и органов [Батукаев А.А., 2018].

В основе метода клонального микроразмножения лежит уникальная способность растительной клетки к тотипотентности, то есть давать начало целому растительному организму под воздействием внешних факторов.

Как правило, микроразмножение используется [Шевелуха В.С., 2008]:

для быстрого размножения лучших взрослых экземпляров различных сельскохозяйственных древесных культур *in vitro*, селекция и разведение которых осуществляется медленно из-за длительности полового размножения;

в селекции для размножения поддержания растений с особенно ценными генотипами;

для быстрого размножения существующих и новых сортов и гибридов;

массового получения свободного от инфекций посадочного материала у растений, подверженных заболеваниям;

для быстрого размножения гетерозиготных культур, обычно размножающихся семенами и при скрещивании расщепляющихся;

для сохранения редких ценных и исчезающих видов.

Эффективность методов *in vitro* при ускорении вегетативного размножения и защите растений от болезней делают их заманчивой альтернативой традиционным способам, используемым при размножении различных растений. Как только основная масса материала, освобожденного от инфекции переведена в культуру *in vitro*, она до высадки в условия закрытого грунта не подвергается заболеваниям. Применение технологий микроразмножения даёт возможность снизить себестоимость массово получаемого оздоровленного посадочного материала. Для некоторых культур, особенно для плодово-ягодных культур метод *in vitro* является

незаменимым путем получения оздоровленного посадочного материала [Бьядовский И.А., Упадышев М.Т., 2020].

Для каждого конкретного сорта растения на каждом этапе требуется индивидуальный подбор состава питательной среды [Батукаев А.А., Палаева Д.О., Батукаев М.С, 2021; Беседина Е.Н., Бунцевич, Л.Л., 2015.].

Методика и условия проведения исследований.

Исследования выполнены в лаборатории виноградарства ФГБНУ «Чеченский научно-исследовательский институт сельского хозяйства» и в лаборатории «Биотехнологии сельскохозяйственных растений» ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет имени А.А. Кадырова».

Объектами исследований явился сорт винограда Августин, различные питательные среды и их компоненты, регуляторы роста. Предмет исследований: биотехнологические приёмы, методики, технология культивирования *in vitro* винограда.

Исходный растительный материал для культивирования был взят с интактных растений винограда, выращиваемых на опытно-производственном участке Чеченского НИИСХ.

В качестве исходного экспланта в культуре *in vitro* использовались интенсивно растущие зеленые побеги винограда сорта Августин, заготовленные с вегетирующих кустов винограда.

Культивирование растительного материала осуществляли на первом этапе в чашках Петри, далее в пробирках размером 40 x 120 мм, содержащих 20 мл питательной среды, которые в свою очередь были размещены в культуральной комнате с соответствующими условиями: освещенность 3...4 тыс. люкс, температура 27...28°C, относительная влажность воздуха 65...70 %. При этом использовали модифицированную питательную среду MS (Мурасиге и Скуга).

В питательную среду вносят следующие компоненты (концентрации в мг): при следующем соотношении компонентов, мг/л: Агар-агар – 7000, Сахароза – 15000, KNO₃ - азотнокислый калий – 950, NH₄NO₃ - азотнокислый аммоний – 825, MgSO₄×7H₂O-сернокислый магний – 185, CaCl₂×2H₂O - хлористый кальций – 220, KH₂PO₄ – фосфорнокис-лый калий – 85, Мезоинозит – 100, KI - йодистый калий – 0,42, H₃BO₃ - борная кислота – 3,1, ZnSO₄×2H₂O - сернокислый цинк – 4,3, MnSO₄×4H₂O – сернокислый марганец – 1,1, CuSO₄×5H₂O - сернокислый медь – 0,025, NiCl₂ - хлористый никель – 0,025, Никотиновая кислота – 1, Пиридоксин В6 –1, Тиамин В1 – 1, FeSO₄×7H₂O - сернокислое железо –27,8, Трилон Б Na₂ЭДТА×2H₂O – 37,2, Уголь активированный – 5000, pH - среды – 6,6.

В начале объем раствора доводят до 0,5 л, устанавливают рН 6,4-6,6 и добавляют 0,5 л воды с агаром, предварительно нагретой до кипения, для полного расплавления и растворения агара. Питательную среду разливают по сосудам и автоклавируют при давлении 0,7-1,0 атм. (температура 119-121°C) в течение 20-25 мин. После остывания среды осуществляют высадку срезанных с этапа пролиферации побегов.

Пересадку эксплантов проводили по мере необходимости, при этом учитывали следующие показатели: приживаемость, %; количество и длину корней, см; высоту растений *in vitro*, см; число листьев, шт.; скорость роста экспланта, см/день.

Результаты исследований.

Известны питательные среды различного минерального состава, предназначенные для укоренения ягодных и плодовых растений *in vitro*, подбор питательных сред для клонального микроразмножения нейтральнодневных и ремонтантных сортов земляники (Алексеев Л.В., Высоцкий В.А., 1997; Шипунова А.А., Высоцкий В.А., 2001). Наиболее часто для укоренения побегов, полученных в культуре *in vitro*, исследователи используют половину макро- и микросолей по прописи, разработанной Мурасиге и Скуга (MS ½), (Murashige T., Skoog F., 1962).

Для наиболее эффективного применения питательной среды исследователи практически всегда оптимизируют ее состав, изменяя гормональный фон, или вводя различные добавки в виде аминокислот, витаминов, препаратов нового поколения (Белашапкина О.О., Жаркова И.В., 2001). Значительно реже исследователи изменяют минеральный состав и, как правило, незначительно. При этом, следует отметить, что минеральный состав среды Мурасиге и Скуга (МС) плохо подходит для укоренения побегов, полученных *in vitro*, так как среда разрабатывалась для культивирования каллусов и каллусных клеток и учитывает, прежде всего, условия для их развития. Соотношение и концентрации макроэлементов в среде неоптимальные относительно потребности в них микрорастений винограда, что в процессе культивирования приводит к дисбалансу минеральных солей, сдвигу рН питательной среды и, как следствие, ухудшает параметры развития микрорастений винограда.

Наиболее часто применяемая среда для укоренения (MS ½) содержит следующие компоненты мг/л: NH_4NO_3 - 825; KNO_3 - 950; KH_2PO_4 - 85; $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ - 185 мг/л, CaCl_2 - 220; $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ - 13,4-13,8; Na_2 ЭДТА $2\text{H}_2\text{O}$ - 18,5-18,9; H_3BO_3 - 3,0-3,2; $\text{MnSO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ - 11,0-11,4; $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ - 4,1-4,5; KJ - 0,40-0,44; Na_2MoO_4 - 0,11-0,15; $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ - 0,011-0,015; $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ - 0,011-0,015; миоинозит - 40-60; тиамин, пиридоксин,

никотиновая кислота по 0,2-0,3; аскорбиновая кислота 0,4-0,6; ИМК - 0,5-1,5; сахароза - 14000-16000; агар - 6000-8000; остальное бидистиллированная вода до 1 л; рН -5,5-5,9.

Наиболее близким к предлагаемому решению является питательная среда - Н2, разработанная для укоренения побегов винограда, полученных на этапе пролиферации (П.Я. Голодрига, В.А. Зленко, Л.А. Чекмарев, 1986).

Недостатками данной среды для укоренения являются высокое содержание хлора, несбалансированность элементов по магнию и фосфору, а также низкое содержание хелата железа и микроэлементов (1/4 прописи МС), что при укоренении побегов негативно сказывается на регенерации корней и последующем развитии побегов и листьев. Кроме того, несбалансированное содержание макроэлементов часто провоцирует рост каллусной ткани и преждевременное старение эксплантов.

Задача, на решение которой направлены исследования, является повышение количества и качества укорененных побегов и преодоление сортовой специфики виноградного растения на этапе укоренения. Задача, на решение которой направлено изобретение, решается оптимизацией концентрации и соотношением макроэлементов, входящих в состав питательной среды: NH_4NO_3 уменьшается до 825 мг/л; KNO_3 - 950 мг/л; уровень содержания фосфора в среде уменьшается в два раза, $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ - 220 мг/л, $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ - хлористый кальций также в два раза 220 мг/л.

Таким образом, предлагаемая оптимизированная питательная среда представляет собой следующий состав (Табл.1).

Испытание оптимизированной прописи питательной среды показало эффективность ее применения в сорте «Августин», участвовавшего в испытании. Влияние разработанной питательной среды, для укоренения срезанных с пролиферации побегов, на их рост и развитие через 70 дней, представлено в табл. 2.

Как видно, из представленных данных в варианте, где для укоренения побегов применяли разработанную пропись питательной среды, укореняемость микроростков была лучше, стабильно улучшалось их развитие, а также снижалось число отбракованных эксплантов из-за некроза или отсутствия развития.

Таким образом, установлено, что соотношение макроэлементов, входящих в состав питательной среды: NH_4NO_3 уменьшенное до 825 мг/л; KNO_3 - 950 мг/л; уровень содержания фосфора в среде, уменьшенное в два раза, $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ - 220 мг/л, $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ - хлористый кальций также в два раза 220 мг/л. заметно повышает процессы регенерации и развития микрорастений на этапе укоренения побегов.

Таблица 1 - Состав оптимизированной питательной среды МС для укоренения побегов винограда в культуре *in vitro* винограда сорт «Августин»

Состав	Концентрация, мг/л
Агар-агар	7000
Сахароза	15000
KNO ₃ - азотнокислый калий	950
NH ₄ NO ₃ – азотнокислый аммоний	825
MgSO ₄ ×7H ₂ O-сернокислый магний	185
CaCl ₂ ×2H ₂ O – хлористый кальций	220
KH ₂ PO ₄ – фосфорнокис-лый калий	85
Мезоинозит	100
KI – йодистый калий	0,42
H ₃ BO ₃ – борная кислота	3,1
ZnSO ₄ ×2H ₂ O – сернокислый цинк	4,3
MnSO ₄ ×4H ₂ O – сернокислый марганец	1,1
CuSO ₄ ×5H ₂ O – сернокислый медь	0,025
NiCl ₂ – хлористый никель	0,025
Никотиновая кислота	1
Пиридоксин В ₆	1
Тиамин В ₁	1
FeSO ₄ ×7H ₂ O – сернокислое железо	27,8
Трилон БNa ₂ ЭДТА×2H ₂ O	37,2
Уголь активированный	5000
pH -среды	6,6

Таблица 2 - Влияние модифицированной питательной среды на рост и развитие эксплантов винограда, сорт Августин

Вариант	Приживаемость %	Корни		Высота см.	Число листьев шт.	Скорость роста см/день
		шт.	Длина см.			
Сорт «Августин»						
Прототип	73,3	4,1±0,5	3,6±0,4	3,8±0,5	4,0±0,4	0,10±0,01
½ МС	57,8	3,4±0,6	2,3±0,4	3,2±0,6	3,6±0,4	0,10±0,01
Разработанная среда	82,4	4,5±0,7	3,4±0,5	8,2±0,7	8,0±0,6	0,11±0,02

Выводы

Использование предложенной оптимизированной питательной среды для укоренения микропобегов винограда в условиях *in vitro* обеспечивает по сравнению с существующей следующие преимущества:

1. Повышает количество укоренных побегов винограда *in vitro*, срезанных с этапа пролиферации, и соответственно выход укорененных микрорастений в среднем на 15,0-20,0%. Соответственно снижает количество отбракованных эксплантов из-за некроза и отсутствия развития.

2. Заметно улучшает развитие микрорастений винограда, ростовые процессы при этом ускоряются минимум в два раза.

3. В разработанной питательной среде для достижения значительного положительного эффекта предусмотрено использование стандартных и общепринятых (в клональном микроразмножении растений) компонентов и не требуется дополнительно применение редких или малоизученных физиологически активных веществ.

Изобретение позволяет повысить количество и качество укорененных побегов.

Список литературы

1. Алексеенко, Л.В., Высоцкий, В.А. Подбор питательных сред для клонального микроразмножения нейтральнодневных и ремонтантных сортов земляники. // Плодоводство и ягодоводство России: сб. науч. работ / ВСТИСП. - М., 1997. - Т. IV. - С. 77-82.

2. Батукаев, А.А., Палаева, Д.О., Батукаев, М.С. Оптимизация основных элементов размножения винограда

биотехнологическим методом: монография. – 2021. – 151с.

3. Батукаев, А.А., Магомадов, А.С. Научное обоснование технологий выращивания саженцев и обеспечение физиологической потребности винограда в микроэлементах в агроэкологических условиях Терско-кумских песков: монография. Изд-во Чеченского государственного университета. – Грозный, 2015. – 217с.

4. Белошопкина, О.О., Жаркова, И.В. Использование биопрепаратов при клональном микроразмножении земляники // Докл. ТСХА. – 2001. – №273, ч. 2. – С. 284-289.

5. Беседина, Е.Н., Бунцевич, Л.Л. Усовершенствования технологии клонального микроразмножения подвоев яблони на этапе введения в культуру in vitro / Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2015. – № 111. – С. 1716-1734.

6. Бьядовский, И.А., Упадышев, М.Т. Клональное микроразмножение плодовых культур: методические рекомендации. – М., 2020.

7. Ван-Ункан, Н.Ю., Олейникова, О.Я. Дубровский, М.Л. Разработка приемов укоренения микрочеренков in vitro колонновидных форм яблони // Плодоводство и Ягодководство России. – 2015. – Т. 43. – С. 233-236.

8. Ван-Ункан, Н.Ю., Олейникова, О.Я. Разработка приемов адаптации микропобегов in vitro колонновидных форм яблони // Агроэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XIII международной научной конференции ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет». – 2016. – С. 289-292.

9. Голодрига, П.Я. Методические рекомендации по клональному микроразмножению винограда/ ВНИИВиПП «Магарач» / П.Я. Голодрига, В.А. Зленко, Л.А. Чекмарев. – Ялта: Издательская группа ВНИИ ВиПП «Магарач», 1986. – 56 с.

10. Шипунова, А.А., Высоцкий, В.А. Подбор минеральной основы питательных сред для клонального микроразмножения жимолости в производственных условиях. Плодоводство и ягодководство России: сб. науч. работ / ВСТИСП. - М, 2001. – Т. VII. – С. 158-163.

11. Шевелуха, В.С., Воронин, Е.С., Калашникова, Е.А., Ковалев, В.М., Ковалев, А.А., Кочиева, Е.З., Новиков, Н.Н., Прокофьев, М.И., Пронина, Н.Б., Проворов, Н.А., Свентицкий И.О., Тихонов, И.В., Тихонович, И.А. Сельскохозяйственная биотехнология: учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по сельскохозяйственным и педагогическим, естественнонаучным и педагогическим специальностям. – М, 2008. – 315с.

12. Batukaev, A.A. Use of growth regulators in grapes grinding by in vitro method. Mukailov M.D., Batukaev M.S., Minkina T. Sushkova S. // International Multidisciplinary Scientific GeoConference SGEM. – Т.18. – №6.2. – P.783-790.

13. Batukaev, A.A. In vitro reproduction and ex vitro adaptation of complex resistant grape varieties / Batukaev A.A., Palaeva D.O., Batukaev M.S., Sobralieva E.A.// в журнале: Advances in Engineering Research 2018. Volum 151. – P.895-899.

14. Murashige T., Skoog F. A revised medium for rapid growth and bio assays with tobacco tissue cultures // *Physiol. Plant.* - 1962. - vol. 5, 95 - P. 473-497

References

1. Alekseenko, L.V., Vysotsky, V.A. Selection of nutrient media for clonal micropropagation of day neutral and remontant strawberry varieties. // *Fruit growing and berry growing in Russia: Sat. scientific works / VSTISP.* - M., 1997. - T. IV. - P. 77-82.

2. Batukaev, A.A., Palaeva, D.O., Batukaev, M.S. Optimization of the main elements of grape propagation by the biotechnological method: monograph. - 2021. – 151p.

3. Batukaev, A.A., Magomadov, A.S. Scientific substantiation of technologies for growing seedlings and ensuring the physiological need of grapes for microelements in the agroecological conditions of the Terek-Kuma Sands: monograph. Publishing House of the Chechen State University. - Grozny, 2015. - 217p.

4. Beloshapkina, O.O., Zharkova, I.V. The use of biopreparations in clonal micropropagation of strawberries // *Dokl. TSCA.* - 2001. - No. 273, part 2. - P. 284-289.

5. Besedina, E.N., Bunsevich, L.L. Improvements in the technology of clonal micropropagation of apple rootstocks at the stage of introduction into culture in vitro / *Polythematic network electronic scientific journal of the Kuban State Agrarian University.* - 2015. - No. 111. - P. 1716-1734.

6. Byadovsky, I.A., Upadyshv, M.T. Clonal micropropagation of fruit crops: guidelines. - M., 2020.

7. Van-Unkan, N.Yu., Oleinikova, O.Ya. Dubrovsky, M.L. Development of techniques for rooting microcuttings in vitro of columnar apple forms // *Plodovodstvo i Yagodovodstvo Rossii.* - 2015. - T. 43. - S. 233-236.

8. Van-Unkan, N.Yu., Oleinikova, O.Ya. Development of techniques for adapting microshoots in vitro of columnar forms of apple trees // *Agroecological aspects of sustainable development of the agro-industrial complex: materials of the XIII international scientific conference of FSBEI HE "Bryansk State Agrarian University".* - 2016. - P. 289-292.

9. Golodriga, P.Ya. Guidelines for clonal micropropagation of grapes / ВНИИВиПП "Магарач" / P.Ya. Golodriga, V.A. Zlenko, L.A. Chekmarev. - Yalta: Publishing group VNIИ ViPP "Magarach", 1986. - 56 p.

10. Shipunova, A.A., Vysotsky, V.A. Selection of the mineral base of nutrient media for clonal micropropagation of honeysuckle under industrial conditions. *Fruit growing and berry growing in Russia: Sat. scientific works / VSTISP.* - M, 2001. - T. VII. – S. 158-163.

11. Shevelukha, V.S., Voronin, E.S., Kalashnikova, E.A., Kovalev, V.M., Kovalev, A.A., Kochieva, E.Z., Novikov, N.N., Prokofiev, M.I., Pronina, N.B., Provorov, N.A., Svetsitsky I.O., Tikhonov, I.V., Tikhonovich, I.A. Agricultural biotechnology: a textbook for students of higher educational institutions studying in agricultural and pedagogical, natural science and pedagogical specialties. - M, 2008. – 315p.

12. Batukaev, A.A. Use of growth regulators in grapes grinding by in vitro method. Mukailov M.D., Batukaev M.S., Minkina T. Sushkova S. // *International Multidisciplinary Scientific GeoConference SGEM.* – Т.18. - No. 6.2. - R.783-790.

13. Batukaev, A.A. *In vitro* reproduction and *ex vitro* adaptation of complex resistant grape varieties / Batukaev A.A., Palaeva D.O., Batukaev M.S., Sobralieva E.A. // in the journal: *Advances in Engineering Research* 2018. Volum 151. – P.895-899.

14. Murashige T., Skoog F. A revised medium for rapid growth and bio assays with tobacco tissue cultures // *Physiol. Plant.* - 1962. - vol. 5, 95 - P. 473-497

10.52671/20790996_2022_4_36

УДК 663.34

ПОЛОЖИТЕЛЬНОЕ И ОТРИЦАТЕЛЬНОЕ ВЛИЯНИЕ НАНОЧАСТИЦ НА ВСХОЖЕСТЬ И ПРОРАСТАНИЕ СЕМЯН ПШЕНИЦЫ

БАЯТ МАРЬЯМ, мл. научный сотрудник

МИСЛАВСКИЙ С.М., учебный мастер

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

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

ЗАРГАР МЕЙСАМ, д-р с.-х. наук, доцент

ФГАУ ВО «Российский университет дружбы народов», г. Москва

POSITIVE AND NEGATIVE EFFECT OF NANOPARTICLES ON THE GERMINATION AND GERMINATION OF WHEAT SEEDS

BAYAT MARYAM, Junior Researcher

MISLAVSKII S. M, training master

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

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

ZARGAR MEISAM, Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor

FGAU HE "Peoples' Friendship University of Russia", Moscow

Аннотация. Большой интерес к применению нанотехнологий в различных областях народного хозяйства может привести в будущем к широкому распространению наночастиц в окружающей среде. В последнее время крупномасштабное сельскохозяйственное производство обеспечило существенный рост продукции растениеводства. Для повышения продуктивности сельскохозяйственных культур в крупномасштабных системах земледелия предпринимается множество попыток создать наноудобрения, в состав которых входят наночастицы, обеспечивающие растения питательными веществами, необходимыми для повышения продуктивности сельскохозяйственных культур. Крайне важно изучить влияние нанопрепаратов на прорастание семян, чтобы оценить влияние этих недавно появившихся материалов, и, таким образом, получить полезную информацию для их дальнейшего применения, поскольку фаза прорастания является самой ранней и наиболее восприимчивой во всем периоде роста растений. Согласно научным исследованиям, реакция растения на наночастицы в основном зависит от их типа и концентрации, вида растения, условий эксперимента, времени воздействия и т.д.

Ключевые слова: наночастицы, пшеница, прорастание семян, нанообработка, фитотоксичность

Annotation. The great interest in the application of nanotechnology in various fields of the national economy may lead in the future to a wide spread of nanoparticles in the environment. Recently, large-scale agricultural production has provided a significant increase in crop production. To increase the productivity of agricultural crops in large-scale farming systems, many attempts are being made to create nano-fertilizers, which include nanoparticles that provide plants with nutrients necessary to increase the productivity of agricultural crops. It is extremely important to study the effect of nanopreparations on seed germination in order to assess the impact of these newly appeared materials, and thus obtain useful information for their further application, since the germination phase is the earliest and most susceptible in the entire period of plant growth. According to scientific research, the reaction of a plant to nanoparticles mainly depends on their type and concentration, the type of plant, experimental conditions, exposure time, etc.

Keywords: nanoparticle, wheat, seed germination, nano-priming, phytotoxicity

Введение

Нанонаука — это наука, изучающая материалы и структуры с размерами по сравнению с их аналогами. Когда размер материала уменьшается по сравнению с обычными параметрами, свойства сначала остаются прежними, затем происходят небольшие изменения.

Наконец, когда размер падает ниже 100 нм, могут происходить резкие изменения свойств [1].

Наноразмерные материалы часто обладают свойствами, которые отличаются от их объемных аналогов, поскольку их высокое отношение площади поверхности к объему приводит к экспоненциальному

увеличению реакционной способности на молекулярном уровне. К таким свойствам относятся электронные, оптические и химические свойства, в то время как механические свойства наночастиц (НЧ) также могут варьироваться в широких пределах. Это позволяет им быть объектом широкого ряда исследований в различных областях науки не только из-за теоретического научного интереса, но и благодаря широким перспективам их применения в высокотехнологичных производствах [2-3].

Среди большого разнообразия, частицы на основе металлов находятся в центре внимания, благодаря своим замечательным свойствам и применению в различных областях, таких как оптоэлектроника, катализ, химическое зондирование, косметика и, главным образом, в здравоохранении [4-6]. НЧ также применяются в сельском хозяйстве в качестве нанодобровений и средств защиты растений от фитопатогенов (Рисунок 1.) [7].



Рисунок 1 - Сфера применения нанотехнологий в сельском хозяйстве при производстве пшеницы [12].

Прорастание семян является критической фазой роста растений, а также важным этапом в сельскохозяйственном производстве, поскольку именно в этот период обеспечивается выживание растений [8]. Взаимодействие наноматериалов с растениями до конца не выяснено. Существуют различные и часто противоречивые сообщения о поглощении, перемещении, накоплении, биотрансформации и токсичности наночастиц в различных видах растений. Влияние наночастиц на основе металлов на растения все еще изучается [9]. Это влияние, по-видимому, зависит от типа, концентрации наночастиц и условий эксперимента, таких как температура, продолжительность и способ воздействия на растения. Недавние исследования показали, что реакция растений на НЧ, усиливающая или подавляющая рост, зависит от дозы наночастиц. Воздействие определенных концентраций наночастиц может увеличить рост растений по сравнению с растениями, не подвергавшимися такому воздействию, в то время как более высокие и более низкие концентрации могут оказать негативное влияние на рост растений [10]. Наночастицы представляют интерес из-за их небольшого размера, большей удельной площади и медленной скорости высвобождения, вследствие этого повышается эффективность применения питательных

веществ, что помогает растениям поглощать большую их часть без потерь. [11].

Пшеница (*Triticum aestivum* L.) является одной из наиболее важных сельскохозяйственных культур, второй по потреблению продовольственной культурой в мире после риса. К сожалению, урожайность пшеницы уже много лет снижается из-за меняющихся климатических условий. Поэтому, речь идет о необходимости увеличения производства основных продуктов питания в мире для удовлетворения пищевых потребностей людей за счет использования современных технологий. [8-9].

Влияние наноматериалов на всхожесть и прорастание семян пшеницы

Среди различных наночастиц, все большее внимание привлекают наночастицы Ag NPs в связи с их интенсивным использованием в самых различных продуктах, в том числе в качестве антимикробных средств, шампуня, мыла, зубной пасты, средств для очистки сточных вод, пищевых упаковочных материалов, контейнеров для хранения продуктов, тканей, освежителей воздуха, моющие средства, краски и т. д. [13]. Применяются они и для ускорения прорастания семян различных культур, в частности, пшеницы. Вот несколько примеров для сравнения различного воздействия наноматериалов на проростки пшеницы.

Vannini и др. исследовали влияние 1 и 10 ppm Ag NP на всхожесть проростков пшеницы. Воздействие наночастиц Ag в концентрации 10 ppm неблагоприятно влияло на рост проростков и вызывало морфологические изменения в клетках кончика корня. Анализ, проведенный с помощью электронной микроскопии, показывает, что наблюдаемые эффекты были в основном связаны с высвобождением ионов из Ag NPs. Чтобы получить более глубокое понимание молекулярной реакции воздействия Ag на Ag NPs, были проанализированы геномные и протеомные изменения, вызванные наночастицами Ag в проростках пшеницы. На уровне ДНК метод AFLP показал, что оба метода не индуцировали каких-либо значительных полиморфизмов ДНК. Профиль 2DE корней и побегов, обработанных 10 ppm Ag NPs, выявил измененную экспрессию нескольких белков, в основном участвующих в первичном метаболизме и клеточной защите. [14].

Синтезированные наночастицы Ag имели размер 4-30 нм, и при одновременном нанесении их на растения пшеницы в разных концентрациях (25, 50, 75 и 100 ppm) оказалось, что концентрации 75 ppm были более эффективны против поражения желтой ржавчиной пшеницы. Кроме того, применение наночастиц Ag повышало морфофизиологические свойства и снижало содержание неферментативных соединений и антиоксидантных ферментов в пшенице [15].

При исследовании наночастиц Ag было замечено, что семена пшеницы подвергаются воздействию наночастиц Ag и (добавленного в виде Ag) во время фаз прорастания и вегетативного роста. При превышении определенных концентраций наночастиц Ag и они были токсичны для пшеницы, которая оказалась более восприимчивой к токсичности в фазе вегетативного роста, чем в фазе прорастания. Ag накапливается в корнях и впоследствии перемещается в побеги. Для оценки роли высвобождающегося измеряли растворение наночастиц Ag в экспозиционных растворах. Около 0,03% и 0,01% Ag NPs были растворены в гидропонном растворе на стадии прорастания огурца и пшеницы, соответственно и 0,17% и 0,06% в период вегетации этих культур соответственно. Цистеин, сильный хелатирующий лиганд, может полностью устранять действие наночастиц Ag на пшеницу, предположительно, фитотоксичность Ag NPs могла быть вызвана высвобождением [16].

Другое исследование посвящено изучению влияния наночастиц серебра (Ag) и меди (Cu) на церкоспореллез зерновых, возбудителя болезни, фитопатогенного гриба *Pseudocercospora herpotrichoides*, в комплексе и по отдельности при их взаимодействии, как с растением, так и с патогеном. Семена растений, обработанные наночастицами Ag и Cu, испытывали стрессовые условия и демонстрировали

такие же изменения динамики тиобарбитуровых кислотоактивных веществ (TBARS) при заражении проростков или в сочетании с обработкой наночастицами. Сорт пшеницы, чувствительный к действию патогена, показал значительное увеличение (100%) содержания TBARS, в то время как другие сорта показали меньшие изменения (40%) содержания TBARS по сравнению с контролем. Более того, наночастицы Ag и Cu не влияли на рост и развитие *P. herpotrichoides*, что свидетельствует о том, что действие наночастиц определяется реакцией растения на патоген, а не фитотоксическим действием наночастиц Ag и Cu на начальном этапе стадии патологического процесса. [17].

Также была исследована антибактериальная активность монометаллических и биметаллических наночастиц серебра (Ag) и меди (Cu) (МНЧ и БНЧ) в отношении наиболее хозяйственно важных и распространенных в Кыргызстане бактериальных болезней растений, а также их фитотоксическое действие на семена пшеницы. Исследование показало, что нанокompозит на основе Ag и Cu может быть использован в качестве экологически чистого, защитного и ростостимулирующего антимикробного средства нового поколения для обработки сельскохозяйственных растений. [18].

Различные типы наночастиц ZnO также использовались при обработке семян для улучшения питания пшеницы цинком. Ядро наночастиц ZnO, оболочка ядра $Zn_3(PO_4)_2$, покрытая декстраном (DEX) и декстрансульфатом (DEX(SO₄)), покрытый наночастицами ZnO, ZnSO₄ были использованы в качестве ионного контроля. Наночастицы ZnO были более эффективны, чем ZnSO₄, в повышении концентрации цинка в тканях и в росте проростков. Воздействие более высоких концентраций ZnSO₄ значительно снижало скорость роста и прорастания семян по сравнению с контрольной группой и наночастицами ZnO, тогда как ни один из типов наночастиц ZnO существенно не влиял на прорастание семян. ZnO и DEX-ZnO NPs увеличивали концентрацию цинка в пшенице без снижения роста. Результаты этого исследования показали, что наночастицы ZnO можно использовать в качестве эффективной обработки семян для улучшения как питания цинком, так и роста растений. [19].

В эксперименте Rawat et al. четыре наночастицы (TiO₂, ZnO, никель и хитозан в концентрациях 0, 50, 300 ppm) использовали для изучения всхожести пшеницы. Еще одним тестируемым параметром было время замачивания: 4,6 и 8 часов. Исследование показало, что обработка семян наночастицами в концентрации 50 ppm увеличивала такие параметры проростков, как длина корня, длина побегов, длина проростков, сухая масса побегов, сухая масса проростков по сравнению с набуханием семян в концентрации 300 ppm. Кроме того, замачивание семян до 4 часов было лучше по

сравнению с 6 и 8 часами. Было показано, что замачивание семян с наночастицами TiO₂, ZnO и хитозана увеличивает всхожесть и скорость роста проростков пшеницы. [20].

Hoang и др. синтезировали Fe-, Cu-, Co-, ZnO- и хитозан-стабилизированные наночастицы Ag и применили их на семенах зерновых, таких как пшеница, и количественно оценили скорость прорастания, раннее развитие растений и ингибирующее действие на патогенные грибы. Установлено, что все наночастицы положительно влияют на развитие здоровых проростков злаков. В частности, длина надземной части сеянцев увеличена с 8 до 22%. Наибольший ингибирующий эффект на *Helminthosporium teres* отмечен при использовании Co и хитозана-Ag. Предпосевная обработка металлическими наночастицами снижала количество зараженных зерен пшеницы в 2 раза, ячменя в 3,6 раза. Их применение также увеличивало содержание хлорофилла и каротиноидов в незараженных и зараженных проростках. [21].

Faraji et al. провели многофакторный эксперимент по изучению влияния наночастиц TiO₂ в концентрациях 0,500, 1000 и 2000 ppm и нитропруссиды натрия (SNP: 0 and 100 μM) в качестве донора NO на прорастание семян и рост проростков пшеницы под действием полиэтиленгликоля (PEG) (0, -0.4 и -0.8 MPa). Результаты показали, что PEG-стимулятор стресса засухи значительно снижал процент прорастания, энергию прорастания, скорость прорастания, длину корня, длину побега, массу корня, массу побега и энергию прорастания, но увеличивал среднее время прорастания семян пшеницы. Однако применение наночастиц TiO₂ и SNP отдельно или в комбинации значительно улучшало вышеуказанные параметры, но снижало среднее время прорастания до 28,36% при сильном стрессе засухи. Результаты также показали, что использование TiO₂ NPs и SNP по отдельности или в комбинации может значительно смягчить неблагоприятное воздействие стимулированного PEG засухоустойчивого стресса на прорастание семян и ранний рост проростков пшеницы. [22].

Venzhik et al. впервые продемонстрировали, что наночастицы золота (Au) могут действовать как адаптогены, повышая устойчивость растений к заморзанию. Обработка семян озимой пшеницы в течение 1 суток растворами наночастиц Au (диаметр 15 нм, концентрации 5, 10, 20 и 50 ppm) приводила к повышению морозостойкости проростков пшеницы на 7 суток. Установлена связь между повышением морозостойкости пшеницы и изменением некоторых важных для ее

формирования показателей: интенсивности роста, активности фотосинтетического аппарата и окислительных процессов, накопления в проростках растворимых сахаров. [23].

Влияние конструкционных наноматериалов на несколько поколений одного растения является ключевым пробелом в знаниях. Исследование почвенного микромира было проведено Rico et al. для оценки эффектов многолетнего воздействия наночастиц оксида церия на пшеницу (CeO₂ NPs). Семена растений, подвергшихся воздействию 0, 125 и 500 мг наночастиц CeO₂ на кг⁻¹ почвы в первом поколении, выращивали для получения растений второго поколения. Исследование показало, что влияние наночастиц CeO₂ первого поколения влияет на физиологию, фенологию и состав питательных веществ растений пшеницы второго поколения. Кроме накопления церия в побегах и корнях, изменения всех остальных показателей (роста и продуктивности, поглотительного потенциала стабильных изотопов C и N) были обусловлены обработкой наночастицами CeO₂, о чем свидетельствует высокая статистическая значимость этой обработки. Воздействие в течение первого поколения только сократило вегетативный период и физиологическую спелость, не влияя отрицательно на продуктивность растений. Воздействие наночастиц первого поколения CeO₂ также приводило к сопутствующему уменьшению накопления Se, Al, Fe и Mn в корнях растений второго поколения. Содержание питательных веществ в зерне было чувствительно к воздействию Se в концентрации 125 ppm в течение нескольких поколений, в то время как рост и развитие, а также концентрации C и N в побегах изменялись после повторной обработки Se в концентрации 500 ppm. Наконец, синхротронная визуализация выявила адсорбцию на внешней поверхности корня и агрегацию CeO₂ NPs CeO₂ в почве с очень ограниченной конверсией (т.е. →). Эти результаты иллюстрируют важные, но сложные изменения, вызванные воздействием наночастиц CeO₂ на CeO₂, и определяют возможные новые исследовательские подходы для оценки воздействия конструкционных наноматериалов на растения. [24].

Поскольку существует широкий круг исследований по влиянию различных наночастиц на пшеницу, приведем сводку некоторых других исследований (Таблица 1):

Таблица 1 - Влияние различных наноматериалов на семена или проростки пшеницы [13]

NP	Размер NP (nm)	Концентрация	Способы обработки	Влияние обработки	Ссылка
Ag	10	0,5, 1,5, 2,5, 3,5, 5 мг/кг (токсическое исследование проводили с 2,5 мг/кг)	Горшки с песком (обработка семян)	- Наночастицы Ag уменьшали длину побегов и корней дозависимым образом. 2,5 мг/кг наночастиц усиливали ветвление корней	Dimkra et al., 2013

				пшеницы, тем самым влияя на биомассу растений. - В побегах обнаружено накопление Ag, что свидетельствует о поглощении и транспорте металла от наночастиц Ag до песка. - Наблюдается накопление окисленного глутатиона, что свидетельствует об образовании активных форм кислорода.	
Ag	35-40	50, 75 ppm	Горшки (внекорневая обработка на выращенном растении)	-Относительно незатронутые	Pallavi et al., 2016
Ag	<100	1.5 ppm	Гидропоника и горшки (обработка семян)	-У Мироновской 808 наблюдалось значительно высокое перекисное окисление липидов там, где возбудитель присутствовал в наночастицах.	Belava et al., 2017
Cu	около 20	200, 400, 600, 800, 1000 ppm	Питательные среды с агаром (обработка проросших семян)	-Снижение роста проростков и всходов при увеличении концентрации наночастиц. -Рост побегов был достигнут даже при 200 ppm. -Корни больше реагировали на наночастицы, чем сам побег.	Lee et al., 2008
CuO	<50	3, 10, 30, 300 мг/кг	Горшки с песком (обработка семян)	-Ингибирование удлинения корней на (>10 мг/кг). -Пролиферация корневых волосков и укорочение зон деления и удлинения	Adams et al., 2017
TiO ₂	14, 25, 140	100 ppm	Гидропоника (обработка растений)	-Поглощается растениями (размер поглощаемых частиц 14 - 25 nm) -Влияние на рост умеренное или отсутствует. -В корнях накапливаются частицы TiO ₂ с диаметром менее 140 nm	Larue et al., 2012
TiO ₂	-	100, 200, 300 ppm	Полевые условия (обработка растений)	-Увеличение на 0,02% различных агрономических признаков, включая содержание клейковины и крахмала в условиях водного дефицита.	Jaberzadeh et al., 2013
TiO ₂	11.93–18.67	0, 20, 40, 60, 80, 100	Горшки почвой	-Увеличение длины корней и побегов при обработке	Rafique et al., 2014.

		мг/кг	(обработка семян)	60 мг/кг или менее. -Уменьшение длины корней и побегов при концентрации выше 60 мг/кг.	
CeO ₂	8	100, 400 мг/кг	Полевые условия (обработка семян)	-400 мг/кг наночастиц снижали содержание хлорофилла и повышали активность каталазы и супероксиддисмутазы. -Воздействие 200 мг/кг приводило к появлению зародышей пшеницы с крупными вакуолями, а при 400 мг/кг уменьшало их количество. -Воздействие наночастиц изменило микроструктуру клеток корня и листа за счет агрегации хроматина зерен, задерживая цветение на 1 неделю и уменьшая размер крахмальных зерен в эндосперме. -Наблюдается повышение уровня белка в пшенице.	Du et al., 2015
ZnO	15, 37	100, 200 мМ	Гидропоника (обработка растений)	-Снижение эффективности фотосинтеза. -Увеличение перекиси водорода и перекисного окисления липидов. -Ингибирование антиоксидантной активности. -Оксид азота снижает токсическое действие наночастиц.	Tripathi et al., 2017
FeO ₄	10	5, 10, 15, 20 ppm	Чашка Петри и гидропоника (обработка семян)	-Действие наночастиц не повлияло на всхожесть, рост растений и содержание хлорофилла. -Растения, подвергшиеся воздействию наночастиц, продемонстрировали благоприятную реакцию на предотвращение окислительного повреждения.	Iannone et al., 2016

Заключение и перспективы на будущее

При интенсивном традиционном сельскохозяйственном производстве высокие урожаи могут быть получены в основном в крупномасштабных системах земледелия, но при этом истощаются природные ресурсы, сокращается биоразнообразие и нарушается баланс экосистемы из-за загрязнения воздуха, воды и почвы, что приводит к необратимым проблемам. Предполагается, что использование

синтезированных "зеленых" наноразмерных минералов для обработки семян может быть полезным для улучшения роста проростков. В обзоре представлены новые сведения о возможном положительном или токсическом влиянии обработки семян пшеницы различными наночастицами на параметры прорастания семян. Двойственная реакция растений варьировала в зависимости от типа наночастиц и коррелировала с изучаемыми концентрациями этих веществ.

Основные механизмы влияния наночастиц на прорастание и развитие семян или ингибирование роста требуют изучения в будущих исследованиях. Вышеуказанные результаты в дальнейшем могут быть использованы в сельском хозяйстве для ускорения прорастания семян и повышения общей урожайности. Увеличение всхожести семян и ранний рост растений действительно жизненно важны для получения высоких урожаев. Высокая эффективность нанопрепаратов на ранних стадиях роста и развития растений может сопровождаться аналогичными эффектами на более поздних этапах, поэтому, используя, таким образом, наночастицы, мы можем существенно повысить продуктивность растений. Кроме того, можно сделать

вывод, что биогенные наночастицы можно использовать в качестве новых препаратов для улучшения роста пшеницы, а также для сокращения использования обычных сельскохозяйственных удобрений, способствуя развитию устойчивого сельского хозяйства. Ряд исследований показывает, что наночастицы как положительно, так и отрицательно влияют на различные растения, но многие данные еще не были протестированы в широких масштабах, например, в полевых или тепличных экспериментах. Полученные результаты также свидетельствуют о том, что выброс различных наночастиц в окружающую среду может оказывать негативное влияние на растительные сообщества.

Список литературы

1. Al-Hakkani M. F. Biogenic copper nanoparticles and their applications: A review //SN Applied Sciences. – 2020. – Т. 2. – №. 3. – С. 1-20.
2. Mourdikoudis S., Pallares R. M., Thanh N. T. K. Characterization techniques for nanoparticles: comparison and complementarity upon studying nanoparticle properties //Nanoscale. – 2018. – Т. 10. – №. 27. – С. 12871-12934.
3. Heera P., Shanmugam S. Nanoparticle characterization and application: an overview //Int J Curr Microbiol App Sci. – 2015. – Т. 4. – №. 8. – С. 379-386.
4. Shah R. K. et al. Synthesis and characterization of ZnO nanoparticles using leaf extract of Camellia sinensis and evaluation of their antimicrobial efficacy //Int. J. Curr. Microbiol. App. Sci. – 2015. – Т. 4. – №. 8. – С. 444-450.
5. Gondwal M., Joshi nee Pant G. Synthesis and catalytic and biological activities of silver and copper nanoparticles using *Cassia occidentalis* //International Journal of Biomaterials. – 2018. – Т. 2018.
6. Nasrollahzadeh M., Sajadi S. M. Green synthesis of copper nanoparticles using *Ginkgo biloba* L. leaf extract and their catalytic activity for the Huisgen [3+ 2] cycloaddition of azides and alkynes at room temperature //Journal of Colloid and Interface Science. – 2015. – Т. 457. – С. 141-147.
7. Bayat M. et al. Facile biogenic synthesis and characterization of seven metal-based nanoparticles conjugated with phytochemical bioactives using *fragaria ananassa* leaf extract //Molecules. – 2021. – Т. 26. – №. 10. – С. 3025.
8. Ahmed B. et al. Understanding the phyto-interaction of heavy metal oxide bulk and nanoparticles: evaluation of seed germination, growth, bioaccumulation, and metallothionein production //RSC advances. – 2019. – Т. 9. – №. 8. – С. 4210-4225.
9. Sabir S. et al. Effect of green synthesized copper nanoparticles on seed germination and seedling growth in wheat. – 2011.
10. Bayat M. et al. Ameliorating Seed Germination and Seedling Growth of Nano-Primed Wheat and Flax Seeds Using Seven Biogenic Metal-Based Nanoparticles //Agronomy. – 2022. – Т. 12. – №. 4. – С. 811.
11. Almutairi Z. M., Alharbi A. Effect of silver nanoparticles on seed germination of crop plants //International Journal of Nuclear and Quantum Engineering. – 2015. – Т. 9. – №. 6. – С. 594-598.
12. Rawat P. S. et al. Effect of nanoparticles on wheat seed germination and seedling growth //International Journal of Agricultural and Biosystems Engineering. – 2018. – Т. 12. – №. 1. – С. 13-16.
13. Jasrotia P. et al. Scope and applications of nanotechnology for wheat production: A review of recent advances //Wheat Barley Res. – 2018. – Т. 10. – №. 1. – С. 1-14.
14. Rastogi A. et al. Impact of metal and metal oxide nanoparticles on plant: a critical review //Frontiers in chemistry. – 2017. – Т. 5. – С. 78.
15. Vannini C. et al. Phytotoxic and genotoxic effects of silver nanoparticles exposure on germinating wheat seedlings //Journal of plant physiology. – 2014. – Т. 171. – №. 13. – С. 1142-1148.
16. Sabir S. et al. Protective role of foliar application of green-synthesized silver nanoparticles against wheat stripe rust disease caused by *Puccinia striiformis* //Green Processing and Synthesis. – 2022. – Т. 11. – №. 1. – С. 29-43.
17. Cui D. et al. Phytotoxicity of silver nanoparticles to cucumber (*Cucumis sativus*) and wheat (*Triticum aestivum*) //Journal of Zhejiang University SCIENCE A. – 2014. – Т. 15. – №. 8. – С. 662-670.
18. Belava V. N. et al. The effect of silver and copper nanoparticles on the wheat—*Pseudocercospora herpotrichoides* Pathosystem //Nanoscale research letters. – 2017. – Т. 12. – №. 1. – С. 1-10.
19. Doolotkeldieva T. et al. Biological Activity of Ag and Cu Monometallic Nanoparticles and Ag-Cu Bimetallic Nanocomposites against Plant Pathogens and Seeds //Journal of Nanomaterials. – 2022. – Т. 2022.
20. Elhaj Baddar Z., Unrine J. M. Functionalized-ZnO-nanoparticle seed treatments to enhance growth and Zn content of wheat (*Triticum aestivum*) seedlings //Journal of agricultural and food chemistry. – 2018. – Т. 66. – №. 46. – С. 12166-12178.
21. Rawat P. S. et al. Effect of nanoparticles on wheat seed germination and seedling growth //International Journal of Agricultural and Biosystems Engineering. – 2018. – Т. 12. – №. 1. – С. 13-16.

22. Hoang A. S. et al. Evaluation of metal nano-particles as growth promoters and fungi inhibitors for cereal crops //Chemical and Biological Technologies in Agriculture. – 2022. – Т. 9. – №. 1. – С. 1-9.
23. Faraji J., Sepehri A. Ameliorative effects of TiO₂ nanoparticles and sodium nitroprusside on seed germination and seedling growth of wheat under PEG-stimulated drought stress //Journal of Seed Science. – 2019. – Т. 41. – С. 309-317.
24. Venzhik Y. et al. Gold nanoparticles as adaptogens increasing the freezing tolerance of wheat seedlings //Environmental Science and Pollution Research. – 2022. – С. 1-15.
25. Rico C. M. et al. Intergenerational responses of wheat (*Triticum aestivum* L.) to cerium oxide nanoparticles exposure //Environmental Science: Nano. – 2017. – Т. 4. – №. 3. – С. 700-711.

10.52671/20790996_2022_4_43
УДК 631.547.15

ВЛИЯНИЕ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА НА ПОСЕВНЫЕ КАЧЕСТВА СЕМЯН ТОМАТА

БАТЫРОВ В.А.¹, канд. с.-х. наук, доцент
АСТАРХАНОВА Т.С.², д-р с.-х. наук, профессор
¹ФГБОУ ВО «Калмыцкий государственный университет им. Б.Б. Городовикова», г. Элиста
²Аграрно-технологический институт Российского университета дружбы народов, г. Москва

IMPACT OF GROWTH REGULATORS ON SOWING QUALITY OF TOMATO SEEDS

BATYROV V.A.², *Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor*
ASTARKHANOVA T.S.¹, *Doctor of Agricultural Sciences, Professor*
¹*FSBEI HE "Kalmyk State University named B.B. Gorodovikov, g. Elista*
²*Agrarian and Technological Institute of Peoples' Friendship University of Russia, g. Moscow*

Аннотация. На начальных стадиях развития растений основными показателями служат энергия прорастания и всхожесть семян, которые можно улучшить при воздействии на них регуляторами роста растений. Улучшение посевных качеств семян томата, повышение их полевой всхожести путем применения соответствующих приемов, является актуальным направлением для получения дружных всходов растений томата при возделывании в безрассадной культуре в условиях республики Калмыкия. Цель исследований заключалась в изучении влияния регуляторов роста на посевные качества семян томата для повышения всхожести и энергии прорастания при выращивании в почвенно-климатических условиях республики Калмыкия. В ходе проведения лабораторных и полевых исследований установлено положительное влияние обработки семян томата изучаемыми регуляторами роста растений на интенсивность прорастания и всхожесть. Средние показатели энергии прорастания семян при замачивании в растворах регуляторов роста Зеребра Агро, ВР (10 мл/кг) и Агат-25 Супер, ТПС (7 г/кг) увеличились на 4,3-4,5 %, Эпин-Экстра (0,5мл/кг) и Экопин, ТПС (2г/л) на 5,5-5,7 %, Циркон, Р (1 мл/кг) и Мелафен, ВР (20 мл/кг) на 6,2-6,7 %. На контрольном варианте энергия прорастания в среднем за три года составила 79,3%. Лабораторная всхожесть семян томата, замоченных в растворах регуляторов роста Агат-25 Супер, ТПС (7 г/кг) и Эпин-Экстра, Р (0,5 мл/кг), увеличилась в среднем на 5,4-5,8 %, в сравнении с контролем, где она составляла в среднем 91,8 %. На остальных вариантах лабораторная всхожесть семян томата повышалась на 6,1-6,9 %, составив в среднем 97,4-98,1 %. Полевая всхожесть семян томата при замачивании в растворе Зеребра Агро, ВР (10 мл/кг) увеличилась на 15,4 %, а в растворе Мелафен, ВР (20 мл/кг) превышала контроль на 16,1 %.

Ключевые слова: томат, семена, регулятор роста, всхожесть, предпосевная обработка.

Abstract. *At the initial stages of plant development, the main indicators are the germination energy and seed germination, which can be improved when exposed to plant growth regulators. Improving the sowing qualities of tomato seeds, increasing their field germination by applying appropriate methods, is an important direction for obtaining friendly seedlings of tomato plants when cultivated in a seedless culture in the conditions of the Republic of Kalmykia. The purpose of the research was to study the effect of growth regulators on the sowing qualities of tomato seeds to increase germination and germination energy when grown in the soil and climatic conditions of the Republic of Kalmykia. In the course of laboratory and field studies, a positive effect of treating tomato seeds with the studied plant growth regulators on the intensity of germination and germination was established. The average indicators of seed germination energy when soaked in solutions of growth regulators Zerebra Agro, BP (10 ml/kg) and Agat-25 Super, TPS (7 g/kg) increased by 4.3-4.5%, Epin-Extra (0.5 ml/kg) and Ecopin, TPS (2 g/l) by 5.5 -5.7%, Zircon, R (1 ml/kg) and Melafen, BP (20 ml/kg) by 6.2-6, 7%. In the control variant, the germination energy averaged 79.3% over three years. Laboratory germination of tomato seeds soaked in solutions of growth regulators Agat-25 Super, TPS (7 g/kg) and Epin-Extra, R (0.5 ml/kg) increased by an*

average of 5.4-5.8%, in comparison with the control, where it averaged 91.8%. In other variants, the laboratory germination of tomato seeds increased by 6.1-6.9%, averaging 97.4-98.1%. Field germination of tomato seeds when soaked in a solution of Zerebra Agro, BP (10 ml/kg) increased by 15.4%, and in a solution of Melaфen, BP (20 ml/kg) exceeded the control by 16.1%.

Keywords: tomato, seeds, growth regulator, germination, pre-sowing treatment.

Качеству семенного материала принадлежит важная роль в получении высоких и устойчивых урожаев сельскохозяйственных культур. Семена являются носителями биологических и хозяйственных свойств культуры, основой будущего урожая и характеризуются своими посевными качествами. Для появления полноценных всходов важно стимулировать прорастание семян, повысить их противодействие стрессовым факторам. С точки зрения своей жизнеспособности семена любой овощной культуры, в том числе и томата, характеризуются, прежде всего, своими посевными качествами. К числу перспективных приемов, обеспечивающих активизацию ростовых процессов и дальнейшее повышение урожайности овощных культур, относятся различные методы предпосевной обработки семян микроэлементами и регуляторами роста. В литературе имеются многочисленные сведения о влиянии предпосевной обработки семян сельскохозяйственных культур химическими препаратами, которые в небольших концентрациях способны защитить растение от стрессовых воздействий [2, 4, 9]. Воздействуя на семена физиологически активными веществами, создается возможность стимулировать их прорастание, минимизировать отрицательное влияние внешних факторов, создать наиболее благоприятные условия для появления полноценных всходов [8, 10, 11]. При этом авторы отмечают, что высокая эффективность химических факторов обеспечивается лишь при соблюдении агротехники, направленной на обеспечение растений пищей, водой, светом и теплом [1].

Улучшение посевных качеств семян, разработка соответствующих приемов повышения полевой всхожести семян особенно важны в условиях республики Калмыкия, где велико воздействие стрессовых факторов в период появления всходов в полевых условиях.

На начальных стадиях развития растений основными показателями служат энергия прорастания и всхожесть семян, которые можно улучшить при воздействии на них регуляторами роста растений, повышая биологическую полноценность семян.

Цель наших исследований заключалась в изучении влияния регуляторов роста на посевные качества семян томата для повышения всхожести энергии прорастания при выращивании в почвенно-климатических условиях республики Калмыкия.

Методика исследования. Исследования проводились в 2015-2017 гг. в природно-климатической зоне республики Калмыкия на территории Яшкульского района. При проведении исследований и анализе

полученных данных руководствовались общепринятыми методиками полевых исследований [6, 7]. Определение лабораторной и полевой всхожести семян проводили согласно ГОСТ 12038-84 [3].

Схема опыта включала следующие варианты замачивания семян томата перед посевом:

контроль – замачивание семян в воде;

Агат-25 Супер, ТПС. 7 г/кг семян. Расход рабочего раствора 2,0 л/кг семян. Экспозиция обработки семян – 3 часа;

Циркон, Р. 1 мл/кг семян. Расход рабочего раствора 3,5 л/кг. Экспозиция обработки семян – 7 часов;

Мелафен, ВР. 20 мл/кг семян. Расход рабочего раствора 2,0 л/кг. Экспозиция обработки семян – 1 час;

Экопин, ТПС. 2,0 г/кг семян. Расход рабочего раствора 1,0 л/кг. Экспозиция обработки семян – 3 часа;

Эпин-Экстра, Р. 0,5 мл/кг семян. Расход рабочего раствора 2,0 л/кг. Экспозиция обработки семян – 2 часа;

Зеребра Агро, ВР. 10 мл/кг семян. Расход рабочего раствора 1,0 л/кг. Экспозиция обработки семян – 2 часа.

Объект исследований – семена томата сорта Подарочный. Полученные данные обрабатывали методом дисперсионного анализа по Б.А. Доспехову [5].

Результаты исследований. В ходе проведения исследований был выявлен положительный эффект предпосевной обработки семян томата. Установлено, что обработка семян томата изучаемыми регуляторами роста растений оказывала положительное влияние на интенсивность прорастания и всхожесть. Данные лабораторных исследований показали, что энергия прорастания обработанных семян томата была выше показателей контрольного варианта. При замачивании семян в дистиллированной воде на контрольном варианте энергия прорастания в среднем за три года составила 79,3%. Замачивание семян в растворах регуляторов роста Эпин-Экстра (0,5мл/кг) и Экопин, ТПС (2г/л) увеличивало средние показатели энергии прорастания семян, в сравнении с контролем, на 5,5-5,7 %. При замачивании семян в растворах Зеребра Агро, ВР (10 мл/кг) и Агат-25 Супер, ТПС (7 г/кг) энергию прорастания повышалась на 4,3-4,5 %. Более высокие средние значения энергии прорастания семян томата были отмечены при замачивании семян в растворе Циркон, Р (1 мл/кг) и Мелафен, ВР (20 мл/кг), где превышение контрольных показателей составляло 6,2-6,7 %. Приведенные данные показывают, что обработка семян томата регуляторами роста стимулировала энергию прорастания по отношению к контролю (рис.1).

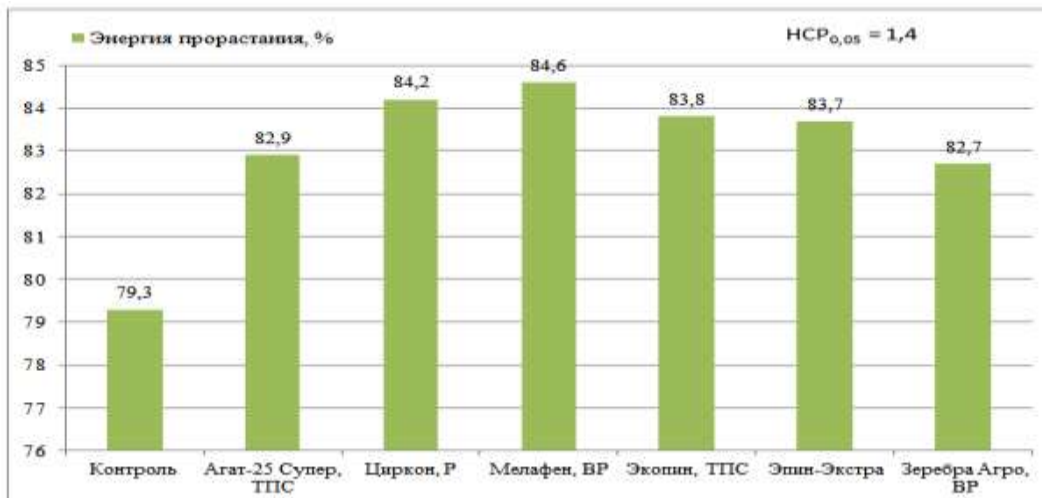


Рисунок 1 – Влияние предпосевной обработки семян томата регуляторами роста на энергию прорастания, % (среднее 2015-2017 гг.)

Проведенные лабораторные исследования показали, что повышение энергии прорастания семян томата при использовании регуляторов роста обуславливало ускоренное появление всходов (рис.2). Лабораторная всхожесть семян томата, замоченных в растворах регуляторов роста Агат-25 Супер, ТПС (7

г/кг) и Эпин-Экстра, Р (0,5 мл/кг), увеличилась в среднем на 5,4-5,8 %, в сравнении с контролем, где она составляла в среднем 91,8 %. На остальных вариантах лабораторная всхожесть семян томата повышалась на 6,1-6,9 %, составив в среднем 97,4-98,1 %.

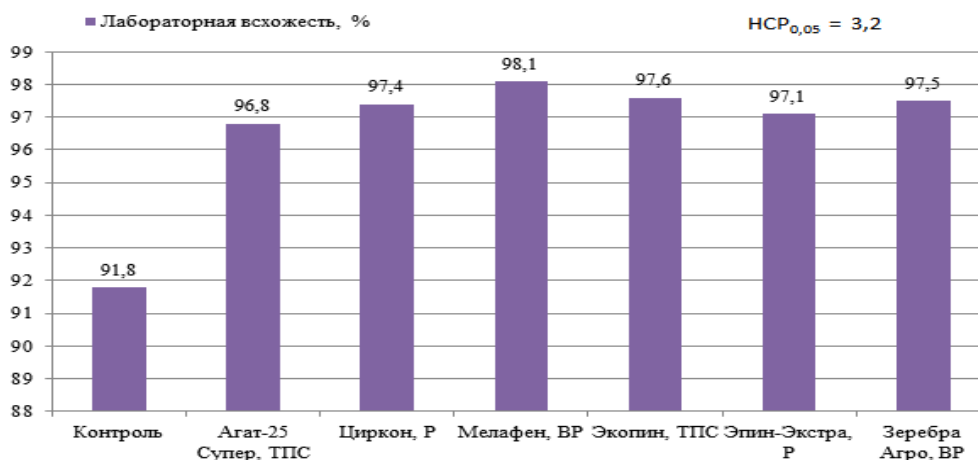


Рисунок 2 – Влияние предпосевной обработки семян томата регуляторами роста на лабораторную всхожесть, % (среднее 2015-2017 гг.)

Следовательно, уже на первых этапах онтогенеза растений томата, регуляторы роста оказывали положительное влияние на прорастание семян, повышая их посевные качества.

На формирование полевой всхожести семян в период их прорастания преимущественное влияние оказывали температурные и почвенные условия. Стимулирующее воздействие регуляторов роста на семена направлено на мобилизацию потенциальных возможностей растительного организма, что особенно важно при возделывании томатов в безрассадной культуре.

В годы проведения исследований посев томата проводили в период, когда температура воздуха составляла в среднем +12-15°C. Положительное влияние предпосевного замачивания семян томата в растворах регуляторов роста на энергию прорастания семян обуславливало ускоренное появление проростков и дружных всходов томата в полевых условиях. Результаты наблюдений за появлением всходов семян томата в полевых условиях показали, что предпосевная обработка семян растворами регуляторов роста способствовала активации физиологических и биохимических процессов в семенах и проростках, что

проявилось в увеличении скорости и дружности прорастания семян в полевых условиях. Так, регулятор роста Циркон (1мл/3,5 л), воздействуя на семена как активатор всхожести и прорастания, повышал полевую всхожесть семян в среднем на 14,4% (рис.3). При замачивании семян перед посевом в растворе регулятора роста Эпин-Экстра, Р (0,5 мл/2л), полевая

всхожесть семян томата в среднем за три года исследований составляла 79,9 %, что превышало контроль на 11,6 %. Применение Экопин, ТПС (2 г/л воды) способствовало активации ростовых процессов и повышению полевой всхожести семян томата на 13,4 %, при этом средний показатель всхожести составлял 81,2 %.

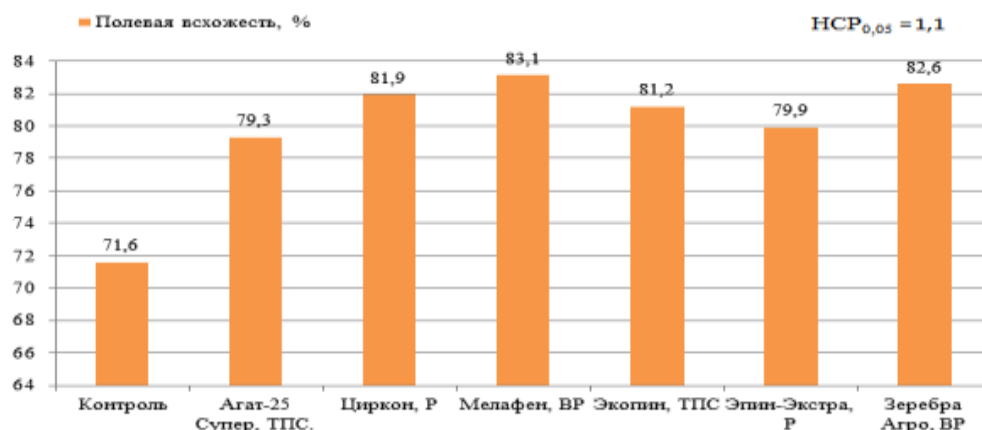


Рисунок 3 – Влияние предпосевной обработки семян томата регуляторами роста на полевую всхожесть, % (среднее 2015-2017 гг.)

Регулятор роста Агат-25 Супер, ТПС (7г/кг), обладая фунгицидной и ростостимулирующей активностью, стимулировал ростовые процессы и повышал полевую всхожесть семян на 10,7 %.

Действующие вещества в виде коллоидного серебра и полимерного гуанидина, входящие в состав регулятора роста растений Зеребра Агро, ВР (10 мл/кг), активировали ростовые и биологические процессы в семенах томата, при этом полевая всхожесть увеличилась на 15,4 %, в сравнении с контролем, составив в среднем 82,6%.

При предпосевной обработке семян томата в виде их замачивания в растворе регулятора роста растений Мелафен, ВР (20 мл/кг) полевая всхожесть составляла в среднем 83,1 %, что соответствовало повышению

полевой всхожести на 16,1 %, в сравнении с контролем.

В среднем за годы исследований на вариантах с предпосевной обработкой семян регуляторами роста всходы томата в полевых условиях появились на 1,1-1,7 суток раньше, чем в контроле.

Закключение. Проведенные исследования по применению предпосевной обработки семян томата в виде замачивания в растворах регуляторов роста показали стимулирующее действие на качество посевного материала, повысив энергию прорастания семян в среднем на 4,3-6,7%, лабораторную всхожесть – на 5,4-6,9%. Повышение этих показателей способствовало более ускоренному появлению проростков в полевых условиях, увеличивая полевую всхожесть на 10,7-16,1 %.

Список литературы

1. Астарханова, Т.С., Астарханов, И.Р., Загирова, Р.Ш. Применение регуляторов роста, микроудобрений и фунгицидов на виноградниках // Виноделие и виноградарство. – 2007. – №2. – С. 33.
2. Вакуленко, В.В., Шаповал, О. А. Регуляторы роста растений в сельскохозяйственном производстве // Плодородие. – 2001. – №2. – С. 27-29.
3. ГОСТ 12038-84 Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения всхожести. – М.: Стандартинформ, 2011. – 64 с.
4. Деревенщиков, С. Н., Сычева, С. В. Применение регуляторов роста при выращивании томата // Защита и карантин растений. – 2007. – № 3. – С. 37.
5. Доспехов, Б. А. Методика опытного дела. – М.: Колос, 1979. – 416 с.
6. Литвинов, С. С. Методика полевого опыта в овощеводстве. – М., РАСХН, ГНУ ВНИИО, 2011. – 650 с.
7. Методические указания по применению регуляторов роста растений на овощных, бахчевых культурах и картофеле: рекомендации. Сост. Ш.Б. Байрамбеков и др. – Астрахань: Новая линия, 2009. – 78 с.
8. Соколов, А.С., Байрамбеков Ш.Б., Анишко, М.Ю. Влияние гербицидов на семенную продуктивность томата // Проблемы развития АПК региона. – 2019. – №2. – С.160-164.
9. Тосунов, Я. К. Влияние регуляторов роста на урожай томатов и качество плодов // КубГАУ Агрэкология

северо-западного Кавказа: Проблемы и перспективы, ООО «Эльбрус», 2004. – С. 128-133.

10. Шаповал, О. А., Можарова, И. П., Коршунов, А. А. Регуляторы роста растений в агротехнологиях // Защита и карантин растений. –2014. – №6. – С. 16-20.

11. Bairambekov, S.B., Korneva, O.G., Polykova, E.V., Gulyeva, G.V. Agrotechnical and chemical methods of weeds control in the vegetable crop rotation link // Ecologi, Environment and Conservation. – 2017. – Т.23. – № 3. – P. 1684-1690.

References

1. Astarhanova, T.S., Astarhanov I.R., Zagirova R.SH. *Primenenie regulyatorov rosta, mikroudobrenij i fungicidov na vinogradnikah // Vinodelie i vinogradarstvo. – 2007. – №2. – P. 33.*

2. Vakulenko V.V., SHapoval O. A. *Regulatory rosta rastenij v sel'skohozyajstvennom proizvodstve // Plodorodie. – 2001 – №2. – P. 27-29.*

3. *GOST 12038-84 Semena sel'skohozyajstvennyh kul'tur. Metody opredeleniya vskhozhesti. – M.: Standartinform, 2011. – 64 p.*

4. Derevenshchikov S. N., Sycheva S. V. *Primenenie regulyatorov rosta pri vyrashchivanii tomata // Zashchita i karantin rastenij. – 2007. – № 3. – P. 37.*

5. Dospikhov B. A. *Metodika opytnogo dela. – M.: Kolos, 1979. – 416 p.*

6. Litvinov S. S. *Metodika polevogo opyta v ovoshchevodstve. M., RASKHN, GNU VNIIO, 2011. – 650 s.*

7. *Metodicheskie ukazaniya po primeneniyu regulyatorov rosta rastenij na ovoshchnyh, bahchevyh kul'turah i kartofele: rekomendacii. Sost. SH. B. Bajrambekov i dr. – Astrahan': Novaya liniya, 2009. – 78 p.*

8. Sokolov A.S., Bairambekov Sh.B., Anishko M.YU. *Vliyanie gerbicidov na semennuyu produktivnost' tomata // Problemy razvitiya APK regiona. – 2019. – №2. – P.160-164.*

9. Tosunov YA. K. *Vliyanie regulyatorov rosta na urozhaj tomatov i kachestvo plodov // KubGAU Agroekologiya severo-zapadnogo Kavkaza: Problemy i perspektivy, ООО «El'brus», 2004. – P. 128-133.*

10. Шаповал О. А., Можарова И. П., Коршунов А. А. Регуляторы роста растений в агротехнологиях // Защита и карантин растений. –2014. – №6. – P. 16-20.

11. Bairambekov Sh.B., Korneva O.G., Polykova E.V., Gulyeva G.V. *Agrotechnical and chemical methods of weeds control in the vegetable crop rotation link // Ecologi, Environment and Conservation. 2017. – Т.23. – № 3. – P. 1684-1690.*

10.52671/20790996_2022_4_47

УДК 635.3

НЕКОТОРЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАЩИВАНИЯ СЕМЯН КАПУСТЫ БЕЛОКОЧАННОЙ ЛЕТНЕГО ПОСЕВА В АГРОКЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ ЛЕСОСТЕПНОЙ ЗОНЫ РЕСПУБЛИКИ ИНГУШЕТИЯ

ГАЛАЕВ Б.Б., научный сотрудник

БАЗГИЕВ М.А., канд. с.-х. наук, в.н.с.

ГУЦЕРИЕВ И.А., научный сотрудник

БАДУРГОВА К.Ш., канд. с.-х. наук, в.н.с.

ХАМХОЕВ М.А., младший научный сотрудник

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

SOME ELEMENTS OF THE TECHNOLOGY OF GROWING WHITE CABBAGE SEEDS BY SUMMER SOWING IN THE AGRO-CLIMATIC CONDITIONS OF THE FOREST-STEPPE REPUBLIC OF INGUSHETIA

GALAEV B.B., Researcher

BAZGIEV M.A., Candidate of Agricultural Sciences

GUTSERIEV I.A., Researcher,

BADURGOVA K.Sh., Candidate of Agricultural Sciences,

KHAMKHOEV M.A., Junior researcher

FGBNU "Ingush Research Institute of Agriculture", Republic of Ingushetia, Sunzha

Аннотация. Капуста белокочанная является одной из наиболее распространенных овощных культур в мире. В нашей стране капуста занимает до 20% площадей, занятых овощными культурами. В капусте белокочанной содержатся необходимые человеку витамины, углеводы, микроэлементы и другие биологически активные вещества.

Наиболее важными факторами, определяющими высокую урожайность и качество продукции овощных культур, являются сорта, технология возделывания, отвечающая агроклиматическим условиям региона возделывания. В связи с тем, что в нашем регионе семеноводством капусты вообще не занимались, нами была поставлена задача изучить некоторые современные элементы технологии семеноводства данной культуры. Направление наших исследований ориентируется на поиск и апробирование новых инновационных элементов адаптивной технологии семеноводства белокочанной капусты в агроклиматических условиях лесостепной зоны Республики Ингушетия. Задачи и вопросы исследований по теме: - поиск и апробирование новых инновационных приемов в технологии пересадочного и беспересадочного выращивания семян белокочанной капусты розеточным способом, обеспечивающих высокую урожайность и качество получаемых семян.

В нашем опыте было изучено влияние способов выращивания рассады в открытом грунте на приживаемость рассады, качество и перезимовку розеточных растений, а также продуктивность семенников, полученных с этих растений капусты белокочанной.

Результаты исследований показали, что в агроклиматических условиях Республики Ингушетия наиболее рентабельным методом возделывания семенных растений, капусты белокочанной является выращивание их через рассаду, полученную в кассетах объемом ячеек 75 см³ с последующей высадкой их в заранее нарезанные борозды на глубину первых настоящих листьев. Срок выращивания рассады в течение 50 дней является наиболее оптимальным. Розеточные растения, полученные через такую рассаду, лучше перезимовывают и дают более высокий и качественный урожай семян белокочанной капусты.

Метод получения семян с растений, непосредственно высеванных на семеноводческий участок, как пересадочный так беспересадочный, ведет к увеличению общих затрат на возделывание культуры, уменьшению урожайности и качество семян.

В последнее десятилетие овощеводство в России развивается быстрыми темпами и входит в первую десятку ведущих стран мира. Однако объемы получаемой овощной продукции в нашей стране недостаточно для полного удовлетворения потребности населения и перерабатывающей промышленности. При норме потребления овощей на одного жителя 140 кг, а капустных – 40кг, в год фактически составляет не более 70%. Недостаток продукции овощеводства, это 25-30%, восполняется импортом из-за рубежа.

Для удовлетворения потребности овощами населения и перерабатывающей промышленности нашей страны, наряду с повышением посевных площадей, необходимо использовать высокопродуктивные сорта, высококачественный посадочный материал, современные технологии возделывания культуры, адаптированные к агроклиматическим условиям их возделывания.

Ключевые слова: капуста, кассеты, ячейки, розеточные растения, рассада, семеноводство, фузариоз, морфология, фенология.

Abstract. *White cabbage is one of the most common vegetable crops in the world. In our country, cabbage occupies up to 20% of vegetable crops. White cabbage contains vitamins, carbohydrates, microelements and other biologically active substances necessary for a person.*

The most important factors determining the high yield and quality of vegetable crops are varieties, cultivation technology that meets the agro-climatic conditions of the region of cultivation. Due to the fact that in our region seed production of cabbage was not done at all, we were tasked to study some modern elements of the technology of seed production of this crop. The direction of our research is focused on the search and testing of new innovative elements of the adaptive technology of white cabbage seed production in the agro-climatic conditions of the forest-steppe zone of the Republic of Ingushetia. Tasks and questions of research on the topic: - search and testing of new innovative methods in the technology of transplanting and non-transplanting cultivation of white cabbage seeds using a rosette method, ensuring high yield and quality of the seeds obtained.

In our experience, the influence of the methods of growing seedlings in open ground on the survival rate of seedlings, the quality and overwintering of rosette plants, as well as the productivity of seed plants obtained from these plants of white cabbage was studied.

The results of the research showed that in the agro-climatic conditions of the Republic of Ingushetia, the most cost-effective method of cultivating seed plants, white cabbage, is to grow them through seedlings obtained in cassettes with a cell volume of 75 cm³, followed by planting them in pre-cut furrows, to the depth of the first true leaves. The term of growing seedlings within 50 days is the most optimal. Rosette plants obtained through such seedlings overwinter better and give a higher and higher quality crop of white cabbage seeds.

The method of obtaining seeds from plants directly sown on the seed plot, both transplanting and non-transplanting, leads to an increase in the total cost of cultivating a crop, a decrease in yield and quality of seeds.

In the last decade, vegetable growing in Russia has been developing rapidly and is among the top ten leading countries in the world. However, the volume of vegetable products received in our country is not enough to fully meet the needs of the population and the processing industry. With a consumption rate of vegetables per inhabitant of 140 kg, and

cabbage - 40 kg, per year, in fact, is no more than 70%. The lack of vegetable production, which is 25-30%, is compensated by imports from abroad.

To meet the needs of the population and the processing industry of our country with vegetables, along with an increase in sown areas, it is necessary to use highly productive varieties, high-quality planting material, modern crop cultivation technologies adapted to the agro-climatic conditions of their cultivation.

Key words: *cabbage, cassettes, cells, rosette plants, seedlings, seed production, Fusarium, morphology, phenology*

Актуальность темы.

Капуста белокочанная относится к семейству капустные (Brassicaceae). Из овощей капустной группы наиболее распространенной в нашей стране является капуста белокочанная. Капуста белокочанная является основной овощной культурой в Российской Федерации. Её удельный вес в посевах овощных культур составляет около 20% площадей, занятых овощами и составляет 164,4 тыс.га [2, 11]. По объёмам производства и потребления на душу населения в развитых странах овощные семейства капустные занимают третье место после картофеля и томатов, а в развивающихся второе место после зерновых.

Потенциальная урожайность капусты значительно превышает 110 т/га, в действительности средняя урожайность по стране 24,4 т/га. Низкая урожайность при высоких потенциальных возможностях обуславливается, в первую очередь, уровнем организации семеноводства и качеством производимых семян. Высокие качества семян, особенно сортовые, всегда были и остаются важнейшей задачей семеноводства, выполнение которой обуславливает реализацию потенциальных возможностей сорта.

Качество семян обуславливает прирост урожайности более чем на 25% [5, 11]. Актуальными направлениями можно считать агротехнические направления исследований, влияющие на дружность созревания семян их качество, что в конечном итоге позволяет получать высокие урожаи качественных семян и товарной продукции, при снижении энергоёмкости производства данной продукции [11, 13].

Технология выращивания семян белокочанной капусты в двулетней культуре является весьма трудо- и энергоёмким производством. А вероятность получения семян беспересадочным способом составляет не более 60%. Следовательно, поиск агротехнических приемов, повышающих зимостойкость маточных растений, является весьма актуальным [7, 10].

В Республике Ингушетия (агроклиматическая зона центрального Предкавказья) семеноводством капусты белокочанной в прежние годы не занимались, в связи с чем исследования элементов агротехнологии семеноводства в данном регионе являются весьма актуальными.

Цель и задачи исследований. Целью наших исследований является – поиск и апробирование новых инновационных приемов в технологии пересадочного и беспересадочного выращивания семян белокочанной

капусты розеточным способом, обеспечивающих высокую урожайность и качество получаемых семян.

Задачи исследований.

Изучить влияние способов выращивания рассады на приживаемость рассады и перезимовку розеточных растений.

Условия, материалы и методика проведения исследований.

Научно-исследовательская работа проводилась в агроклиматических условиях лесостепной зоны Республики Ингушетия в ОПХ “Нестеровское” в течение 2019 по 2022 гг. Почва опытного участка – слабо выщелоченные среднесуглинистые черноземы. Мощность гумусового горизонта 46-80 см. По участкам содержание гумуса было от 4,80 до 4,90 %. Обеспеченность подвижными формами P_2O_5 – 22,5-26,0 мг/кг почвы, калием – от 330 до 345 мг/кг. По агрофизическим и агрохимическим свойствам почва благоприятна для выращивания капусты белокочанной. Предшественник озимый чеснок и лук на семена. Все исследования проводили на белокочанной капусте сорта Харьковская поздняя. Полив на опытном участке капельный. В опытах проводили фенологические и морфологические наблюдения по общепринятым рекомендациям для исследований с овощными культурами (С.С. Литвинов, 2011). Результаты исследований обрабатывали с помощью дисперсионного анализа по Б. А. Доспехову (1985). Рассаду выращивали в кассетах на улице без укрытия.

Семена капусты сеяли во второй декаде июля. Посев семян проводился в кассеты объемом 30 см³, 75 см³ и в рассадное отделение площадью питания 5 x 5 см². Высадку рассады на опытный участок проводили в возрасте рассады 45 дней. Схема посадки на опытном участке 70 x35. Агротехника в опыте общепринятая в регионе. В те же сроки были проведены посевы семян капусты непосредственно на делянки для получения розеточных растений беспересадочным способом. Схема посева на этих делянках достигалась путем прореживания всходов. Удобрения вносили из расчета N120 F90 K120 (нормы, рекомендованные в регионе). Компост для посева семян в кассеты готовили из грунта - 50%, опилки буковой 30% и сухого измельченного помета – 20%. Биометрические измерения проводили перед укрытием растений на зиму. Опыты проводили в трехкратной повторности. Размер учетной делянки 16,8 м².

На второй год вегетации семенников определяли высоту растений, количество побегов первого и второго

порядков, количество стручков, количество семян в одном стручке, массу 1000 семян, семенную продуктивность одного растения и общую урожайность семян по вариантам.

Перед уходом на зимовку растения окучивали и присыпалие буковой опилкой (отходы местной деревообработки).

Опыт. Изучение влияния способов выращивания рассады в открытом грунте на качество розеточных растений, ее приживаемость, перезимовку и продуктивность семенников капусты белокочанной.

Посев производился во второй декаде июля.

Варианты:

- Посев семян в контейнерах с размером ячейки 4,5 x 4,5 x 5 см, объемом 75 см³;
- Посев семян в контейнерах с размером ячейки 3,0 x 2,5 x 4,0 см, объемом 30 см³.
- Посев семян в открытый грунт, в рассадное отделение, площадь питания 5 x 5 см².
- Посев семян в открытый грунт непосредственно на делянках.

Влияние способов выращивания и возраста рассады капусты белокочанной сорта Харьковская поздняя на биометрические и хозяйственно - ценные показатели растений.

Результаты проведенных исследований показали, что с увеличением площади корневого питания (увеличение объема ячейки) пропорционально увеличивается площадь листовой поверхности и масса корневой системы. С увеличением возраста рассады также увеличивается объем корневой системы и ассимиляционного аппарата. Во всех вариантах рассада в кассетах, старше 50 дней, за счет взаимозатенения в кассетах вытягивается, становится более бледной и тонкой. Рассада в кассетах с размером ячеек 30 см³ к возрасту 50 дней была наиболее вытянутой, светлой с длинным тонким неустойчивым стеблем.

Установлено, что оптимальным сроком выращивания рассады в контейнерах с размером ячеек 75 см³ в летний период в открытом грунте является в среднем 50 дней, в зависимости от погодных условий года выращивания. Срок выращивания рассады в кассетах с размером ячеек 30 см³ не более 35 - 38 дней, при этом рассада получается мелкой, с небольшим количеством листьев со слабой корневой системой, что ухудшало приживаемость растений в открытом грунте. Исходя из результатов проведенных исследований видно, что наиболее рациональным объемом ячейки для выращивания рассады капусты являются ячейки объемом 75 см³. Рассада, полученная в рассадном отделении, со схемой посева 5 x 5 см по своим морфологическим признакам немного уступала рассаде, полученной в кассетах объемом 75 см³. Наибольшее отставание данной рассады проявлялось после выкопки рассады, за счет потери части корневых волосков, и, как следствие, более медленной приживаемости после высадки на постоянное место в открытый грунт (табл.1).

Для получения розеточных растений безрассадным способом нами был произведен прямой посев семян в открытый грунт, непосредственно на опытных делянках, схема посева 70 x35 см. На пятидесятый день вегетации данные растения имели биометрические показатели, соизмеримые с рассадой, полученной по схеме 5 x 5 см, выращенной в открытом грунте. При этом прямой посев семян в открытый грунт для получения розеточных растений сопряжен с дополнительным увеличением расходов на семенной материал в связи с большими выпадками растений до 25%, более интенсивную предпосевную обработку почвы, междурядные обработки, химическую и ручные прополки, защиту растений от вредителей и болезней. После высадки рассады на постоянное место, приживаемость растений, полученных кассетным способом, составил 98%, а рассада, полученная в открытом грунте, приживалась на уровне 88%.

Таблица 1 - Морфологические показатели рассады в зависимости от площади питания, среднее за три года

Площадь питания рассады, см ³	Возраст рассады, дн.	Высота растений, см	Количество листьев, шт.	Площадь ассимиляционного аппарата, см ²	Масса корневой системы, г	Диаметр стебля, см.
75	50	13	5	96	1,3	0,5
30	35	8	3	42	0,7	0,3
Посев в грунт 5x5	50	12	5	96	1,0	0,5
Посев в грунт, 70x35	50	13	6	98	1,1	0,5

Растения, выращенные в кассетах, после достижения рассады расчетного возраста, высаживали в заранее нарезанные борозды наклонно на глубину до первых настоящих листьев.

Наши исследования показали, что розеточные растения, выращенные из рассады, полученной в кассетах объемом 75см³, перед уходом на зиму показали

себя более облиственными 16 – 18 листьев, с диаметром кочерыги 3,0 -3,4 см и высотой растения, от первого настоящего листа 28 – 33 см. Розеточные растения, полученные из рассады, выращенной в открытом грунте к концу первого года вегетации имели в среднем 16 листьев, толщину кочерыги 28 – 32 см и высоту растения от первого настоящего листа 28 см (Табл. 2).

В варианте с прямым посевом семян в открытый грунт высота розеточных растений достигала 40 – 43 см, облиственность составила 14 – 16 листьев, толщина наружной кочерыги 2,6 – 3,0 см. Высота растений сильно затрудняла проведение качественного окучивания. Окучивание укрывало растения лишь наполовину, закрыть растения до точки роста не удавалось, при проведении работ растения часто заваливались, часть надламывались. Перезимовавших

растений в данном варианте составило 59%. В варианте, с пересадкой розеточных растений в борозды, перезимовало в среднем за три года 81% (Табл. 2).

Результаты исследований показали, что наиболее сильно до 9% фузариозом поразились розеточные растения, полученные из рассады, посеянной в открытый грунт, тогда как растения, выращенные из рассады, полученной кассетным способом и безрассадным, поразились фузариозом на 3%.

Таблица 2 - Биометрические показатели розеточных растений, перед уходом их на зимовку, и % перезимовавших растений, среднее за три года

Площадь питания, см ³	Высота розеточных растений, см от первого листа	Количество листьев, шт.	Площадь листового аппарата, см ²	Диаметр кочерыги, см	Перезимовавших растений, %
Ячейки 75	29	17	697	3,0	84
Ячейки 30	24	13	602	2,1	69
5 x 5 см ²	28	16	645	3,0	81
Розеточные растения без пересадки	42 от корневой шейки	16	665	3,0	59
Розеточные растения с пересадкой	30	-	-	-	81

Как видно из результатов, приведенных в таблице 2, розеточные растения, полученные безпересадочным способом, ушедшие на перезимовку без пересадки в борозды, при всей малозатратности имели наименьший процент перезимовавших растений 59% (Таблица 2).

Рост и развитие семенных растений во второй год вегетации также показал их зависимость от методов выращивания рассады и розеточных растений в первый год вегетации. Наиболее хорошо развитыми были семенные растения, выращенные в кассетах 75 см³, и розеточные растения, выращенные безпересадочным методом. Так высота семенников, полученных из розеточных растений, выращенных в кассетах 75 см³, достигала 106 см с 31 ветвью и 196 стручками. Семенники, полученные из розеточных растений,

пересаженных перед зимовкой, выросли до 98 см, дали 26 боковых ветвей и 172 стручка. Уменьшение площади корневого питания – кассеты 30 см³, так же как нарушение целостности корней при пересадке рассады ведет к более медленному росту и развитию розеточного растения, большей подверженности фитопатогенным заболеваниям в первый год вегетации. Снижение продуктивности семенников, полученных безпересадочным методом, является их подверженностью подмерзанию, поражаемости болезнями, сильному полеганию стеблей. Нами отмечена зависимость веса 1000 семян от площади питания рассады, так наибольшим весом отмечены семена, выращенные в кассетах 75 см³ – 3,5 г, тогда как при площади питания 30 см³ он понизился до 3,23 г. (Таблица 3).

Таблица 3 - Продуктивность семенников в зависимости от способов выращивания розеточных растений

Площадь питания рассады, см ³	Высота ветвей, см	Количество побегов на растении, шт.	Количество стручков, шт.	Масса 1000 семян, г	Урожайность, кг/га.
75	106	31	196	3,5	398
30	88	26	162	3,23	362
5 x 5	88	28	168	3,26	364
Растения без пересадки	96	23	162	3,35	328
Растения с пересадкой	98	26	172	3,3	341

Таблица 4 - Влияние методов возделывания на посевные качества полученных семян, средние за три года

Площадь питания рассады, см ³	Энергия прорастания, %	Всхожесть семян, %
75	90	94
30	86	85
5 x 5	82	85
Растения без пересадки	86	82
Растения с пересадкой	88	92

Так же нами отмечено влияние площадей питания и методов возделывания на энергию прорастания и всхожесть полученных семян. Наивысшая всхожесть и энергия прорастания семян отмечена в варианте с площадью питания рассады 75 см³ и семян с растений, выращенных с пересадкой розеточных растений перед зимовкой.

Выводы.

На основании проведенных исследований, влияния методов выращивания и перезимовки розеточных растений, нами сделаны следующие выводы:

В агроклиматических условиях Республики Ингушты семеноводство капусты белокочанной через розеточные растения дает достаточно устойчивые и высокие урожаи семян.

Наиболее рентабельным методом возделывания семенных растений является выращивание их через рассаду, полученную в кассетах объемом ячеек 75 см³ с последующей высадкой их в заранее нарезанные борозды, на глубину первых настоящих листьев.

Срок выращивания рассады как в кассетах, так и на рассадных грядках составляет 50 дней.

Наиболее высокие урожаи и качественные семена получены с семенников, выращенных из розеточных растений, полученных из рассады, выращенной в кассетах 75 см³.

Метод получения семян с растений, непосредственно высеванных на семеноводческий участок, как пересадочный так беспересадочный, ведет к увеличению общих затрат на возделывание культуры, уменьшению урожайности и качества семян.

Список литературы

1. Литвинов, С. С. Методика полевого опыта в овощеводстве. Россельхозакадемия, 2011. – М., 2011. – С. 648.
2. Литвинов, С. С. Научные основы современного овощеводства, Россельхозакадемия, 2008. – М., 2008. – С. 771.
3. Гаврилов, Н. И. Прибор для измерения площади листьев / Н. И., Гаврилов, Л.Л. Еременко // Физиология растений. – 1959. – Т. 6. – Вып. 4.
4. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта. – М.: Агропромиздат, 1985.
5. Атанасов Н. Новое в овощном семеноводстве Болгарии. // Сельское хозяйство зарубежом. – М.: Колос, 1969. - №4. - С. 41-46.
6. Буренин, В.И. Семеноводство овощных культур на промышленной основе. — Л.: Колос, 1983. - 144 с.
7. Ванькова, Н.Н. Особенности семеноводства белокочанной капусты в условиях Северного Предуралья: автореф. канд. дисс. - Л.-Пушкин, 1975. -26 с.
8. Волкова, А.А. Строение семенников двухлетних овощных культур и зависимость между признаками 1-го и 2-го годов жизни. Изв. ТСХА. -1960. - №6. - С 30-43.
9. Лизгунова Т.В. Капуста // Культурная флора СССР, т.П, Л.Колос. -1984. -328 с.
10. Лудилов, В.А., Кононыхина, В.М. Выращивание семян двухлетних овощных культур и редиса без пересадки маточников. // М.: Глобус, 2001. - С.14-25.
11. Пивоваров, В.Ф., Добруцкая, Е.Г. Современные аспекты научных проблем в семеноводстве и семеноведении овощных культур. // Инновационные технологии в селекции и семеноводстве сельскохозяйственных культур: междунауч.-практ. конф. - 2006. -Т1. - С. 25-33.
12. Солдатенко, А.В., Борисов, В. А. Экологическое овощеводство. – М.: ФГБНУ ФНЦО, 2022. – 504 с.
13. Маслов, В. А. Особенности выращивания рассады в кассетах / Пацурия Д.В., Маслов В. А. // Картофель и овощи. – М. – 20098. - №2. – С. 26 – 27.

References

1. Litvinov, S. S. *Methods of field experience in vegetable growing. Russian Agricultural Academy, 2011., M. - 2011, p. 648.*
2. Litvinov P. P. *Scientific foundations of modern vegetable growing, Rosselkhozakademiya, 2008., M. - 2008. – P. 771.*
3. Gavrillov, N. I. *A device for measuring the area of leaves / N. and, Gavrillov, L.L. Eremenko // Plant Physiology. – 1959. – V. 6. Issue. four.*
4. Armor, B. A. *Methods of field experience. – M.: Agropromizdat, 1985.*
5. Atanasov N. *New in vegetable seed production in Bulgaria. // Agriculture abroad. M. Kolos, 1969. - No. 4. - P. 41-46.*
6. Burenin, V.I. *Seed production of vegetable crops on an industrial basis. - L.: Kolos. - 1983. - 144 p.*

7. Vankova, H.H. Features of seed production of white cabbage in the conditions of the Northern Cis-Urals.: abstract. cand. diss. – L.-Pushkin, 1975.-26 p.
8. Volkova, A.A. The structure of the testicles of two-year vegetable crops and the relationship between the signs of the 1st and 2nd years of life. *Izv. TSHA.*-1960.-No.6.-P 30-43.
9. Lizgunova, T.V. Cabbage. // *Cultural flora of the USSR, v.P., L.Kolos.*-1984.-328 p.
10. Ludilov, V.A., Kononykhina, V.M. Growing seeds of biennial vegetable crops and radishes without transplanting queen cells. // *M.Globus.*-2001.-P.14-25.
11. Pivovarov, V.F., Dobrutskaya, E.G. Modern aspects of scientific problems in seed production and seed science of vegetable crops. // *Innovative technologies in breeding and seed production of agricultural crops. Intern. scientific-practical conf.*-2006.-T1.- P. 25-33.
12. Soldatenko, A.V., Borisov, V.A. Ecological vegetable growing. M.: FGBNU FNTSO, 2022. - 504 p.
13. Maslov, V. A. Features of growing seedlings in cassettes / Pitsuriya, D. V., Maslov, V. A. // *Potatoes and vegetables.* - M. - 20098. - No. 2. - P. 26 - 27.

10.52671/20790996_2022_4_53

УДК 633.11:631.559

ВЛИЯНИЕ ПРЕДШЕСТВЕННИКОВ НА УРОЖАЙНОСТЬ СОРТОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ ПРЕДГОРНОГО ДАГЕСТАНА

**ГАДЖИЕВ А. А., аспирант
АБДУЛНАТИПОВ М.Г., канд. техн. наук, доцент
ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, г. Махачкала, РФ**

THE INFLUENCE OF PREDECESSORS ON THE YIELD OF WINTER WHEAT VARIETIES IN THE CONDITIONS OF FOOTHILL DAGESTAN

***GADZHIEV A. A., Postgraduate student
ABDULNATIPOV M. G., Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
Dagestan GAU, Makhachkala, Russia***

Аннотация. В период с 2020 по 2022 гг. в условиях Предгорной провинции Республики Дагестан, с целью установления целесообразности возделывания сортов озимой пшеницы после различных предшественников были проведены полевые исследования. В качестве объекта эксперимента изучали следующие сорта озимой пшеницы: Безостая 1 (стандарт), Таня, Гром, Сила. В опыте изучали размещение указанных сортов по следующим предшественникам: озимая пшеница, кукуруза на силос, горох. В результате установлено, что достаточно высокие урожайные данные сорта пшеницы сформировали при размещении после гороха. Так, в периоде 2020-2021 гг. урожайность в среднем составила 4,62 т/га, что больше данных первого варианта (озимая пшеница) на 34,3%, а после размещения кукурузы на силос - на 24,5%. В условиях 2021-2022 гг., средняя урожайность зерна, по предшественнику горох, по сортам составила 4,75 т/га, превышение с урожайными данными по предшественникам озимая пшеница и кукуруза на силос находилось в пределах 34,2 и 24,0%. В вышеуказанной провинции наибольшую урожайность зерна сформировал сорт Гром, где в среднем за годы проведения эксперимента она составила 5,14 т/га, что выше данных стандарта на 31,4%, а сортов Таня и Сила - 7,3 и 5,1%. Достаточно высокие урожайные данные были отмечены также на посевах сорта Сила – 4,89 т/га.

Ключевые слова: Предгорная провинция Дагестана, озимая пшеница, сорта, Безостая 1, Таня, Гром, Сила, предшественники, урожайность

Abstract. In the period from 2020 to 2022e. in the conditions of the Foothill province of the Republic of Dagestan, in order to establish the feasibility of cultivating winter wheat varieties after various predecessors, field studies were conducted. The following varieties of winter wheat were studied as an experimental object: Bezostaya 1 (standard), Tanya, Thunder, Sila. In the experiment, the placement of these varieties according to the following precursors was studied: winter wheat, corn for silage, peas. As a result, it was found that sufficiently high yield data of wheat varieties were formed when placed after peas. So, in the period 2020-2021, the yield averaged 4.62 t/ha, which is 34.3% more than the data of the first option (winter wheat), and after placing corn on silage - by 24.5%. In the conditions of 2021-2022, the average grain yield for the predecessor peas by varieties was 4.75 t/ha, the excess with the yield data for the predecessors winter wheat and corn for silage was in the range of 34.2 and 24.0%. In the above-mentioned province, the highest grain yield was formed by the Grom variety, where, on average, over the years of the experiment, it amounted to 5.14 t / ha, which is 31.4% higher

than the standard data, and the Tanya and Sila varieties - 7.3 and 5.1%. Sufficiently high yield data were also noted on Sila cultivars – 4.89 t/ha.

Keywords: Foothill province of Dagestan, winter wheat, varieties, Bezostaya 1, Tanya, Thunder, Power, predecessors, yield.

Введение

Актуальность. Ведущее место среди зерновых культур по праву занимает пшеница, ценность которой определяется высокими качествами пшеничного хлеба. По вкусу, питательности и переваримости пшеница превосходит хлеб из муки всех других зерновых культур. Высокопродуктивные сорта должны максимально использовать агробиологические особенности, благоприятные почвенно-климатические условия и стабильно сохранять продуктивность в производственных условиях [8,9].

Производство зерна во все времена являлось важнейшей государственной задачей и всегда поощряется ценовой политикой, льготами и дотациями. Если же говорить о долгосрочных перспективах на зерновом рынке Минсельхоз разработал проект «Стратегии развития зернового хозяйства до 2030 года», предусматривающий увеличение производства зерна до 130 млн. тонн к 2030 году, что позволит увеличить экспортный потенциал до 50 млн. тонн. В условиях курса Правительства на диверсификацию экономики, АПК и экспорт зерна и продовольствия в целом могут наравне с энергетикой стать стеновым хребтом нашей экономики. Россия может торговать не только нефтью, но и стать ведущей мировой аграрной державой [5,6,10].

Как считают некоторые исследователи, достаточно высокую продуктивность сельскохозяйственные культуры обеспечивают только при научно- обоснованном чередовании в севообороте [1,2,13].

В случае применения бессменных и повторных посевов озимой пшеницы создаются неблагоприятные условия для роста и развития растений, что в конечном итоге приводит к снижению урожайности [3,4,7,12,15,16].

На целесообразность размещения озимой пшеницы после гороха указывают Катков А. и др., Петрова Л. Н. и др., который обогащает почву азотом, а также способствует переводу фосфора из труднодоступных почвенных соединений в легкодоступные формы [11,14].

В условиях Предгорной провинции недостаточно разработана технология возделывания озимой пшеницы, особенно для новых перспективных сортов, в связи с чем актуальным является проведение полевых исследований, направленных на решение данной проблемы.

Методика исследований

С целью выявления эффективности возделывания новых сортов озимой пшеницы нами с 2020 года проводятся полевые исследования по следующей схеме.

№ п/п	Фактор А- Сорт	Фактор Б - Предшественник
1	Безостая 1 (стандарт)	Озимая пшеница
2		Кукуруза на силос
3	Таня	Горох посевной
4		Озимая пшеница
5		Кукуруза на силос
6		Горох посевной
7	Гром	Озимая пшеница
8		Кукуруза на силос
9		Горох посевной
10	Сила	Озимая пшеница
11		Кукуруза на силос
12		Горох посевной

Общая площадь делянки 50 м², учетная – 25 м². Повторность опыта – четырехкратная, площадь делянки 50 м², учетной – 25 м². Размещение делянок - рендомизированное.

Результаты исследований и их обобщение

Проведённые исследования показали, что урожайность сортов озимой пшеницы дифференцировалась в зависимости от

предшественников, а также сортовых особенностей. Как видно из приведённых данных таблицы, урожайность в среднем по сортам, при размещении после озимой пшеницы в 2020- 2021 гг. составила 3,44 т/га. В случае возделывания озимой пшеницы после кукурузы на силос урожайность находилась на уровне 3,71 т/га, что выше данных по предыдущему предшественнику на 7,8 %.

Таблица 1– Урожайность сортов озимой пшеницы в зависимости от предшественников

Сорт	Предшественники		
	Озимая пшеница	Кукуруза на силос	Горох посевной
2020-2021 гг.			
Безостая 1 (стандарт)	3,11	3,29	3,87
Таня	3,35	3,65	4,70
Гром	3,80	4,19	5,09
Сила	3,49	3,73	4,81
Средняя	3,44	3,71	4,62
2021-2022 гг.			
Безостая 1 (стандарт)	3,18	3,41	3,96
Таня	3,49	3,76	4,88
Гром	3,94	4,30	5,20
Сила	3,57	3,87	4,97
Средняя	3,54	3,83	4,75

Максимальные данные зафиксированы при размещении сортов после гороха- 4,62. Превышение с данными первого варианта (озимая пшеница) составило 34,3%, а с показателями второго варианта (кукуруза на силос)- 24,5%.

В периоде 2021- 2022 гг. отмечено увеличение урожайных данных по сравнению с предыдущим периодом. Из приведённых данных таблицы видно, что по динамике урожайных данных по вариантам опыта отмечена примерно такая же ситуация как и в предыдущем периоде. Так, при размещении сортов после пшеницы урожайность зерна находилась на уровне 3,54 т/га. На варианте, где сорта выращивали после кукурузы на силос средняя урожайность находилась на уровне 3,83 т/га, что выше данных предыдущего варианта на 8,2%.

Как и в периоде 2020-2021 гг., достаточно высокую урожайность сорта пшеницы сформировали при возделывании после гороха- 4,75 т/га, что больше предыдущих вариантов на 34,2 и 24,0%.

Кроме того, проведённые исследования показали, что максимальную урожайность зерна в вышеуказанной провинции Дагестана обеспечил сорт Гром. Так, в среднем за два года урожайность данного сорта составила 5,14т/га, прибавка по сравнению со стандартом составила 31,4%, а в сравнении с данными сортов Таня и Сила- 7,3 и 5,1%.

По указанному показателю на второй позиции расположился сорт Сила- 4,89 т/га. Превышение с данными стандарта и сорта Таня находилось на уровне 25,1-2,1%.

Заключение

Следовательно, предварительные данные полевого эксперимента за два года указывают на эффективность размещения сортов озимой пшеницы в условиях Предгорного Дагестана после уборки гороха. Из сортов озимой пшеницы наибольшее предпочтение следует давать сорту Гром, достаточно высокие урожайные данные также зафиксированы на посевах сорта Сила.

Список литературы

1. Баздырев, Г. И. Земледелие / Г. И. Баздырев, В. Г. Лошаков, А. И. Пупонин и др. – М.: Колос, 2000. – 550 с.
2. Бородин, Н. Н. Пшеница на Дону / Н. Н. Бородин. – Ростов-н/Д.: Ростовское кн. изд-во, 1967. – 176 с.
3. Воробьёв, С. А. Севооборот в условиях интенсивного земледелия / С. А. Воробьёв // Земледелие. – 1973. – № 11. – С. 10-13.
4. Воробьёв, С. А. Севообороты интенсивного земледелия / С. А. Воробьёв. – М.: Колос, 1979. – 368 с.
5. Гимбатов, А.Ш. Продуктивность и качество перспективных импортзамещающих сортов озимых зерновых культур в условиях Республики Дагестан / А. Ш. Гимбатов, А. Б. Исмаилов, М. Б. Халилов, Г. А. Алимизраева, Е. К. Омарова // Проблемы развития АПК региона. – Махачкала, 2015. –№3 (23). - С. 28-30.
6. Гимбатов, А.Ш. Влияние регуляторов роста на продуктивность и устойчивость к полеганию растений озимой пшеницы и ячменя / А. Ш. Гимбатов, А. Б. Исмаилов, М. Б. Халилов, Н. А. Юсуфов // Проблемы развития АПК региона. - 2014. –№4 (20). - С. 25-28.
7. Дорожко, Г. Р. Стратегия и тактика борьбы с сорной растительностью [Электронный ресурс] / Г. Р. Дорожко, В. М. Пенчуков, О. И. Власова // Научный журнал Кубанского ГАУ. – 2012. – № 75 (01). Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2012/01/pdf/38.pdf>.
8. Исмаилов, А.Б. Продуктивность сортов озимой пшеницы различной селекции в условиях равнинной зоны Республики Дагестан/ А. Б. Исмаилов, Н. М. Мансуров // Проблемы развития АПК региона. - 2014. –№2 (18). - С. 19-22.

9. Исмаилов, А.Б. Эффективность возделывания озимой пшеницы в зависимости от применения удобрений / А. Б. Исмаилов, М. Д. Мукайлов, Н. А. Юсуфов, Н. М. Мансуров // Проблемы развития АПК региона. - 2015.- №1(21).- С. 11-14.
10. Исмаилов, А.Б. Минеральные удобрения и их роль в получении урожая озимой пшеницы в равнинной зоне Дагестана /А. Б. Исмаилов, А. Ш. Гимбатов, Г. А. Алимйрзаева, Е. К. Омарова // Экологические проблемы сельского хозяйства и научно-практические пути их решения: сборник научных трудов Международной научно-практической конференции. - Махачкала, 2017. - С.25- 32.
11. Катков, А. Горох как предшественник озимых / А. Катков, П. Морозов, Г. Морозова // Земледелие. – 1973. – № 4. – С. 34-36.
12. Новоселов, В. П. Продуктивность севооборотов и бессменной пшеницы в северо-западной зоне Курганской области / В. П. Новоселов // Проблемы аграрного сектора Южного Урала и пути их решения: сб. науч. тр. – Миасское: 2008. – С. 103-107.
13. Петрова, Л. Н. Эффективность основных факторов интенсивного возделывания озимой пшеницы при различных погодных условиях / Л. Н. Петрова // Земельные ресурсы Ставропольского края и приёмы повышения производительности почв. – Ставрополь, 1985. – С. 3-24.
14. Петрова, Л. Н. Роль зернобобовых культур в экологизации земледелия аридных территорий / Л. Н. Петрова, И. Б. Колесников // Рациональное природопользование и сельскохозяйственное производство в южных регионах Российской Федерации. – М.: Изд-во «Современные тетради», 2003. – 584 с.
15. Cormier, F. A multi-environmental study of recent breeding progress on nitrogen use efficiency in wheat (*Triticum aestivum* L.) / F. Cormier, S. Faure, P. Dubreuil, S. Praud, J. Le Gouis // Theoretical and Applied Genetics. – 2013. – Volume 126 (12). – Pages 3035-3048.
16. Heide, A. Untersuchungen über die Populationsdynamik wandernder Wurzelnekmatoden in Fruchtfolgen mit hoher Getreidekonzentration / A. Heide // Archiv für Phytopathologie und Pflanzenschutz. – 1975. – B. 11. – H. 2. – P. 111-124.

References

1. Bazdyrev, G. I. *Agriculture* / G. I. Bazdyrev, V. G. Loshakov, A. I. Puponin, etc. – M.: Kolos, 2000. – 550 p.
2. Borodin, N. N. *Wheat on the Don* / N. N. Borodin. – Rostov-on-Don: Rostov Publishing House, 1967. – 176 p.
3. Vorobyov, S. A. *Crop rotation in conditions of intensive agriculture* / S. A. Vorobyov // *Agriculture*. – 1973. – No. 11. – pp. 10-13.
4. Vorobyov, S. A. *Crop rotations of intensive agriculture* / S. A. Vorobyov. – M.: Kolos, 1979. – 368 p.
5. Gimbatov, A.Sh. *Productivity and quality of promising import-substituting varieties of winter grain crops in the conditions of the Republic of Dagestan* / A. Sh. Gimbatov, A. B. Ismailov, M. B. Khalilov, G. A. Alimiyrazayeva, E. K. Omarova // *Problems of development of the agro-industrial complex of the region. - Makhachkala - 2015. -№3 (23). - Pp. 28-30.*
6. Gimbatov, A.Sh. *The influence of growth regulators on the productivity and resistance to lodging of winter wheat and barley plants* / A. Sh. Gimbatov, A. B. Ismailov, M. B. Khalilov, N. A. Yusufov // *Problems of agroindustrial complex development in the region. - 2014. -№4 (20). - Pp. 25-28.*
7. Dorozhko, G. R. *Strategy and tactics of weed control [Electronic resource]* / G. R. Dorozhko, V. M. Penchukov, O. I. Vlasova // *Scientific Journal of the Kuban State Agrarian University*. – 2012. – № 75 (01). Access mode: <http://ej.kubagro.ru/2012/01/pdf/38.pdf>.
8. Ismailov, A.B. *Productivity of winter wheat varieties of various breeding in the conditions of the plain zone of the Republic of Dagestan* / A. B. Ismailov, N. M. Mansurov // *Problems of the development of the agro-industrial complex of the region. - 2014. -№2 (18). - Pp. 19-22.*
9. Ismailov, A.B. *Efficiency of winter wheat cultivation depending on the use of fertilizers* / A. B. Ismailov, M. D. Mukailov, N. A. Yusufov, N. M. Mansurov // *Problems of the development of the agro-industrial complex of the region. - 2015.-№1(21).- Pp. 11-14.*
10. Ismailov, A.B. *Mineral fertilizers and their role in obtaining winter wheat harvests in the plain zone of Dagestan* / A. B. Ismailov, A. Sh. Gimbatov, G. A. Alimiyrazayeva, E. K. Omarova // *In the collection of scientific papers of the International Scientific and Practical Conference: environmental problems of agriculture and scientific and practical ways to solve them. -Makhachkala, 2017. pp.25- 32.*
11. Katkov, A. *Peas as a precursor of winter crops* / A. Katkov, P. Morozov, G. Morozova // *Agriculture*. - 1973. – No. 4. – pp. 34-36.
12. Novoselov, V. P. *Productivity of crop rotations and permanent wheat in the north-western zone of the Kurgan region* / V. P. Novoselov // *Problems of the agricultural sector of the Southern Urals and ways to solve them: collection of scientific tr. – G. Miasskoye: 2008. – pp. 103-107.*
13. Petrova, L. N. *Efficiency of the main factors of intensive cultivation of winter wheat under various weather conditions* / L. N. Petrova // *Land resources of the Stavropol Territory and methods of increasing soil productivity*. – Stavropol, 1985. – pp. 3-24.
14. Petrova L. N. *The role of leguminous crops in the ecologization of agriculture of arid territories* / L. N. Petrova, I. B. Kolesnikov // *Rational nature management and agricultural production in the southern regions of the Russian Federation*. – M.: Publishing house "Modern notebooks", 2003. – 584 p.

15. Cormier, F. A multi-environmental study of recent breeding progress on nitrogen use efficiency in wheat (*Triticum aestivum* L.) / F. Cormier, S. Faure, P. Dubreuil, S. Praud, J. Le Gouis // *Theoretical and Applied Genetics*. – 2013. – Volume 126 (12). – Pages 3035-3048.

16. Heide, A. Untersuchungen über der populationsdynamik wandernder wurzelnematoden in Fruchtfolgen mit hoher Getreidekonzentration / A. Heide // *Archiv für Phytopathologie und Pflanzenschutz*. – 1975. – B. 11. – H. 2. – P. 111-124.

10.52671/20790996_2022_4_57

УДК 633.853.52

ВРЕДНАЯ ЭНТОМОФАУНА НА ПОСЕВАХ СОИ В УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ ИНГУШЕТИЯ

ГАМБОТОВА М.У., канд. с.-х. наук, зав. отделом

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

БАДУРГОВА К.Ш., канд. с.-х. наук, вед. научный сотрудник

ГАНДАРОВ М.Х., научный сотрудник

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

HARMFUL ENTOMOFAUNA ON SOYBEAN CROPS IN THE CONDITIONS OF THE REPUBLIC OF INGUSHETIA

GAMBOTOVA M.U., Candidate of Agricultural sciences, Head of the Department

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

BADURGOVA K.Sh., Candidate of Agricultural sciences, Leading Researcher

GANDAROV M.Kh., Researcher

FGBNU "Ingush Research Institute of Agriculture", Sunzha

Аннотация. Соя - одна из самых распространенных зернобобовых культур. Она возделывается в 93 странах мира. Объясняется такое широкое распространение этой культуры ее богатым химическим составом - белки, жиры, углеводы.

Одним из препятствий получения высоких урожаев сои может быть вредная энтомофауна. Вредители могут снизить урожайность от 30 до 50%, кроме того ухудшить качество полученного зерна.

В условиях ротации культур в севооборотах, применения удобрений, средств защиты растений, систем обработки почвы возникают предпосылки для стимуляции вредоносности таких вредителей, как паутинный клещ, клубеньковый долгоносик, растительноядные клопы, луговой мотылек, хлопковая совка, акациевая огневка.

В статье изучена вредоносность фитофагов и система профилактических и защитных мероприятий, которые снижают потери от вредителей. Выявлены наиболее вредоносные объекты, обозначены фазы, в которые они особо распространяются и предложены меры борьбы с ними, которые позволяют уничтожить вредителей, тем самым увеличить урожайность и качество товарного зерна.

Меры защиты от комплексных вредителей включают профилактические и агротехнические мероприятия - это соблюдение севооборота, размещение по лучшим предшественникам, правильная обработка почвы, соблюдение оптимальных сроков сева, поддержание посевов чистыми от сорняков, протравливание семян инсектицидами, а также их использование в период вегетации при достижении экономического порога вредоносности.

Вредители могут появляться не только в посевах, но и при хранении зерна. Поэтому меры борьбы необходимо применять не только на полях, но и в складах при хранении.

Ключевые слова: агроценоз, вредоносность, соя, вредители, система защиты, инсектициды.

Abstract. Soybeans are one of the most common leguminous crops. It is cultivated in 93 countries around the world. Such a wide distribution of this culture is explained by its rich chemical composition - proteins, fats, carbohydrates. One of the obstacles to obtaining high yields of soybeans can be a harmful entomofauna. Pests can reduce yields by 30 to 50%, in addition, worsen the quality of the resulting grain. In the conditions of crop rotation in crop rotations, the use of fertilizers, plant protection products, soil treatment systems, there are prerequisites for stimulating the harmfulness of such pests as spider mites, nodule weevil, herbivorous bugs, meadow moth, cotton armyworm, acacia fire. The article studies the harmfulness of phytophages and the system of preventive and protective measures that reduce losses from pests. The most harmful objects are identified, the phases in which they are especially distributed are indicated and measures are proposed to combat them, which allow to destroy pests, thereby increasing the yield and quality of commercial grain.

Measures to protect against complex pests include preventive and agrotechnical measures - this is the observance of crop rotation, placement according to the best predecessors, proper soil cultivation, compliance with optimal sowing dates, keeping crops clean of weeds, treating seeds with insecticides, as well as their use during the growing season when the economic threshold of harmfulness is reached. Pests can appear not only in crops, but also during grain storage. Therefore, control measures must be applied not only in the fields, but also in warehouses during storage.

Key words: *agrocenosis, harmfulness, soybeans, pests, protection system, insecticides.*

Актуальность работы. Соя - зернобобовая и масличная культура разностороннего использования. Практический интерес к сое обусловлен богатым химическим составом - соя содержит до 50 % белка, 16-25 % жира, около 25 % углеводов. Такое сочетание питательных веществ дает возможность возделывать ее как техническое, пищевое и кормовое растение (1).

Соя – хороший предшественник, так как накапливает в почве азот. Соя представляет интерес и как зеленое удобрение (2). Широкое возделывание сои объясняется стабильно высокими ценами на ее продукцию, которые определяют рентабельность и ликвидность культуры. Из-за быстрого развития животноводства и птицеводства значимость сои непрерывно возрастает (8,10).

Для получения высоких урожаев необходимо соблюдение научно-обоснованных требований к подбору сортов и приемов их возделывания применительно к почвенно-климатическим условиям зоны (9). Следует отметить, что более высокие урожаи дают именно отечественные сорта сои, созданные методом гибридизации и отборов в конкретных зонах (4).

Одним из препятствий получения высокого урожая сои может стать вредная энтомофауна, которая недостаточно изучена для нашего региона. Например, вредные членистоногие, которые снижают урожайность на 30- 40%, влияют на качество семенного материала, а также вредят зерну при хранении (5). Изучение видового состава, закономерностей формирования энтомоценоза в посевах сои на различных этапах онтогенеза растений, выявление и ограничение численности вредителей являются вопросами актуальными.

Для разработки рекомендаций по защите сои от вредителей необходимо уточнение фитосанитарных аспектов ее возделывания, состава вредных организмов и их действие на урожайность культуры (11).

В связи с вышеизложенным исследование по изучению вредной энтомофауны в условиях республики Ингушетия являются актуальными.

Цель исследований:

- уточнить видовой состав фитофагов
- установить динамику численности вредителей
- разработать профилактические, агротехнические и химические меры борьбы с вредителями сои.

Условия и методика проведения исследований.

Изучение вредной энтомофауны на посевах сои проводили с 2020 по 2022 годы на опытном поле

Ингушского НИИ сельского хозяйства. Объект исследований – соя сортов Ставропольской селекции.

Способ посева – широкорядный с междурядьями 70 см. Норма высева- 300 тыс. шт./га. Сев проводился в оптимальные сроки – третья декада апреля.

Мероприятия по обработке почвы включали зяблевую вспашку, боронование, двукратную культивацию до посева и затем в период вегетации по мере отрастания сорняков.

Наблюдения по выявлению видового состава фитофагов агроценоза сои проводились по общепринятым методикам энтомологических исследований.

Обсуждения и результаты исследований.

Соя подвержена поражению различными патогенами – вирусными, бактериальными, грибными (12). Сою в течение вегетации также заселяют вредители, которые повреждают всходы, стебли, листья, бобы. Наибольший вред наносят посевам луговой мотылек, хлопковая совка, паутинный клещ, акациевая огневка, тли, саранчовые и кузнечиковые (3). Для эффективной защиты сои от вредителей обязательным является мониторинг фитосанитарного состояния посевов, который позволяет своевременно обнаружить и уничтожить вредный объект.

Для изучения фауны членистоногих используется энтомологический сачок, состоящий из 10 взмахов с последующим определением насекомых в лаборатории визуальным осмотром.

В начальный период роста и развития растения сои повреждают гусеницы подгрызающих совок, клубеньковые долгоносики. В июне – июле сою повреждают луговой мотылек, совки, клопы.

Из растительных чаще всего на посевах встречаются клубеньковые долгоносики (1,7 на 10 взмахов сачком в среднем), клопы – лигусы (3,7 экз. на 10 взмахов). Ближе к середине вегетации растения повреждались люцерновой совкой. В фазе цветения поврежденность листьев составила 10,5%, интенсивность повреждения-16,3 %.

Соседство с кукурузными полями может привести к повреждению стеблевым мотыльком. Именно это и случилось во второй год исследований, когда доля поврежденных гусеницами мотылька стеблей составила 0,3 %.

Заселение сои фитофагами происходит порозному и связано с фазами вегетации растений сои. Долгоносики и сверчки повреждают всходы сои. Листовертки, пяденицы наиболее вредят с конца мая и до начала июня. В начале июня появляются первые

особи паутиного клеща. Клопы-слепняки заселяются в первой декаде июня. Совками повреждаются растения с конца июня до середины сентября. Появление акациевой огневки связано с наливом и созреванием бобов. Заселение гусеницами огневки обычно идет по периметру. Повышенная температура и низкая влажность способствуют увеличению численности гусениц совок. Массовая их численность наблюдается в августе. Поврежденность на посевах составляет в среднем 3,4 %. Гусеницы второго поколения питаются соевыми бобами. Они малочисленны и вред от них не велик 0,2-0,5 %.

Поврежденные фитофагами семена утрачивают свои товарные и посевные качества, в таких семенах быстрее происходит поражение патогенными микроорганизмами.

Результаты исследований показывают, что энергия прорастания у пораженных снижается от 20 до 30% и более.

Луговой мотылек за сезон может дать до двенадцати поколений. Этот вредитель располагается на нижней стороне листьев и вызывает нарушение обмена веществ. Распространение вредителя начинается в фазе бобообразования.

Соевая тля появляется в начале июня на нижней

стороне листьев. При массовом заселении тлей на её сладких выделениях развиваются сапрофитные грибы, которые затрудняют ассимиляцию растений. Средняя численность по годам составляет 26 особей на растение при заселенности 32% растений.

Защита от вредителей

Агротехнические меры имеют решающее значение для борьбы с вредителями – это соблюдение севооборота, размещение сои на расстоянии не более 500м от посевов бобовых культур, посев в оптимальные сроки, глубокая зяблевая вспашка, поддержание посевов чистыми от сорняков (7).

Минимальная допустимая температура для посева 8-10⁰С. При более низких температурах рост семян задерживается до 25 дней, что ведёт к поражению грибными и бактериальными болезнями(6). При этом сорняки в этот период интенсивно прорастают.

Наряду с агротехническими применяют и химические меры борьбы против вредителей при наступлении вредоносного порога.

Проведению химической защиты всегда предшествуют маршрутные обследования и детальные учёт численности вредителей. Химические обработки проводятся только при численности вредителей выше порога вредоносности.

Таблица 1 - Химические меры борьбы с вредителями на посевах сои

Вредители	Препарат	Норма расхода
Совки, тли, трипсы, долгоносики	Круизер или круизер-экстра Дамбер, 40ЕС, КЕ	4л/га
Акациевая огнёвка	Борей, КС	0,5-1,0л/га
Совки	Децис Ф-Люкс	0,1-0,14 л/га
Листогрызущие совки, плодожорки	Драгун, ЕС, КЕ	0,25-0,3 л/га
Комплекс вредителей	Энвидор 240	1,2 л/га
Паутиный клещ	Ортус, КС	0,4-0,5 л/га
	Каратэ, Зеон	0,7-0,9 л/га
Для протравливания от комплекса почвенных и наземных вредителей всходов	Табу, КС	0,4 л/га 500 г/л

Выводы:

1. Для получения высоких урожаев сои одной из неотложных задач является сокращение численности вредителей и полное сохранение урожая.

2. Формирование вредной энтомофауны на посевах сои идёт за счёт многоядных вредителей (совки

подгрызающие, мотылек луговой, прямокрылые), о (клопы, тли, долгоносики).

Вредоносные членистоногие определяются почти на всех фазах развития растений:

- на всходах - совки, ростковые мухи, щелкуны;
- в конце мая - июне - луговой мотылек, паутиный клещ;

-в конце июня - второе поколение совок, клопы, прямокрылые;

-июль-август - бобовые огневки

В борьбе с вредителями сои важную роль играют агротехнические меры.

Севооборот сильно воздействует на состав и численность вредителей.

Бессмысленное возделывание сои ведёт к накоплению соевой плодожорки, люцерновой совки и других вредителей.

Одно из важнейших мероприятий в защите сои - это зяблевая вспашка. Она уничтожает

значительную часть вредителей, ушедших в почву, нарушает нормальные условия их перезимовки. Вспашка уничтожает зимующие гусеницы акациевой огнёвки, соевой плодожорки, клубенькового долгоносика.

Выбрав оптимальные сроки сева можно уменьшить повреждение растительности акациевой огнёвкой и клубеньковым долгоносиком. Наряду с агротехническими применяют и химические меры борьбы против вредителей при наступлении вредоносного порога.

Список литературы

1. Бадулин А.В. Вредители и болезни сои / А.В. Бадулин, А.В. Ломтьев // Защита растений. -1986. - № 7. - С. 52-53.
2. Баранов В.Ф. Современные технологии возделывания сои / В.Ф. Баранов // Сельские зори. -1998. - № 3-4. - С. 9-10.
3. Бондаренко Н.В. Биологическая защита растений / Н.В. Бондаренко. -М.: Агропромиздат, -1986. 178 с.
4. Заостровных В.И. Фитосанитарные технологии возделывания сои / В.И. Заостровных // Защита и карантин растений. -2005. - №3. - С. 34-37.
5. Защита растений от вредителей и болезней. Ставрополь, 1976. С. 1520.
6. Казначеев М.Н. Посевам сои особую защиту / М.Н. Казначеев // АГ-РО XXI. -2001.-№12.-С. 2-3.
7. Коваленков В.Г. Биологическая защита сои / В.Г. Коваленков, Н.м. Тюрина, С.В. Казадаева // Защита и карантин растений. -2006.- №4. - С. 36-39.
8. Кузнецова Н.П., Бартенева Р.В., Вредители сои и меры борьбы с ними // Соя. М.: колос, 1984. - 332 с.
9. Мащенко Н.В. Насекомые вредители сои в Приамурье / Н.В. Мащенко // Защита и карантин растений. -2005. - №7. - С. 18-19.
10. Мельников Н.Н. Химические средства защиты растений. Справочник / Н.Н. Мельников, К.В. Новожилов, Т.Н. Пылова. М.: Химия, 1980. -288 с.
11. Мигулин А.А. Сельскохозяйственная энтомология / А.А. Мигулин, Т.Е. осмоловский, Б.М. Литвинов и др.; под ред. А.А. Мигулина. 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Колос, 1983. - С. 165-168.
12. Тихонов О.И. Болезни и вредители сои и меры борьбы с ними / О.И. Тиханов, Ю.П. Мякушко, Д.В. Подкина, О.А. Лавриченко, Н.П. Кузнецова. -Краснодар, 1983. - 30 с.

References

1. Badulin, A.V. Pests and diseases of soybeans / A.V. Badulin, A.V. Lomtiev // Plant Protection. – 1986. - № 7. - P. 52-53.
2. Baranov, V.F. Sovremennye tekhnologii vozdelovanie soi / V.F. Baranov // Sel'skie zori. 1998. - № 3-4. - pp. 9-10.
3. Bondarenko, N.V. Biological protection of plants / N.V. Bondarenko. -M.: Agropromizdat, 1986. 178 p.
4. Zaostrovnykh V.I. Phytosanitary technologies of cultivation of soybeans / V.I. Zaostrovnykh // Protection and quarantine of plants. 2005. - №3. - P. 34-37.
5. Protection of plants from pests and diseases. Stavropol', 1976. – p. 1520.
6. Kaznacheev, M.N. Poseviam soi osobnyi zaschita / M.N. Kaznacheev // AG-RO XXI. 2001.-No12.-P. 2-3.
7. Kovalenkov, V.G. Biological protection of soybeans / V.G. Kovalenkov, N.m. Tyurina, S.V. Kazadaeva // Protection and quarantine of plants. 2006.- №4. - P. 36-39.
8. Kuznetsova, N.P., Barteneva, R.V., Pests of soybeans and measures to combat them // Soya. – M.: Kolos, 1984. - 332 p.
9. Mashchenko, N.V. Insects of soybeans in the Amur region / N.V. Mashchenko // Protection and plant quarantine. – 2005. - №7. – pp. 18-19.
10. Melnikov, N.N. Chemical plant protection products. Directory / N.N. Melnikov, K.V. Novozhilov, T.N. Pylova. – M.: Khimiya, 1980. -288 p.
11. Migulin, A.A. Agricultural entomology / A.A. Migulin, T.E. Osmolovsky, B.M. Litvinov et al.; ed. by A.A. Migulin. 2-e ed., pererab. i dop. - M.: Kolos, 1983. - P. 165-168.
12. Tikhonov, O.I. Diseases and pests of soybeans and measures of struggle with them / O.I. Tikhonov, Yu.P. Myakushko, D.V. Podkina, O.A. Lavrichenko, N.P. Kuznetsova. – Krasnodar, 1983. - 30 p.

10.52671/20790996_2022_4_61

УДК: 635.356 (470,64)

ВЛИЯНИЕ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА НА РОСТ И РАЗВИТИЕ БРОККОЛИ ПРИ ЛЕТНЕ-ОСЕННЕМ СРОКЕ ВЫРАЩИВАНИЯ В ДЕРБЕНТСКОМ РАЙОНЕ

ГАДЖИМУСТАПАЕВА Е.Г., канд. с.-х. наук

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

Дагестанская опытная станция – филиал ФГБНУ «ФИЦ – Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова», Дербентский район, с. Вавилово

THE INFLUENCE OF GROWTH REGULATORS ON THE GROWTH AND DEVELOPMENT OF BROCCOLI DURING THE SUMMER-AUTUMN GROWING PERIOD IN THE DERBENT DISTRICT

GADZHIMUSTAPAYEVA E.G., Candidate of Agricultural Sciences

KURKIEV K.U. Doctor of Biological Sciences, Professor

Dagestan Experimental Station – branch of FGBNU "FITZ – All-Russian Institute of Plant Genetic Resources named after N.I. Vavilov", Derbent district, village Vavilovo

Анотация. Капуста брокколи имеет ценный химический состав, является источником минеральных элементов, обладает лечебными свойствами. Для круглогодичного выращивания этой ценной культуры в Дагестане требуется создать конвейер сортов и гибридов разных групп спелости, определить сроки посева и высадки рассады.

При летне-осеннем сроке выращивания в Дербентском районе можно получить качественный урожай брокколи. В процессе изучения была определена продолжительность вегетационного периода образцов и качество товарной продукции в зависимости от температурных факторов года изучения, установлены оптимальные дозы внесения минеральных удобрений, количество химических обработок против вредителя и использования новых стимуляторов роста растений, таких как: NAGRO, ГУМАТ КАЛИЯ, УЛЬТРОМАГ БОР.

Главным лимитирующим фактором является температура и влажность почвы и воздуха, чем восполняем регулируя количество и период полива. Нами установлено, чем дольше период роста в первой фазе после высадки до начала формирования головок протекает в температурном интервале от 15 до 20°C, тем выше урожайность. Экспериментальные данные по выращиванию товарных головок капусты брокколи можно рекомендовать для фермеров и овощеводов-любителей.

Ключевые слова: капуста брокколи, гибриды, сорт, биологически активные вещества.

Abstract. Broccoli cabbage has a valuable chemical composition, is a source of mineral elements, and has medicinal properties. For the year-round cultivation of this valuable crop in Dagestan, it is required to create a conveyor of varieties and hybrids of different maturity groups, determine the timing of sowing and planting seedlings.

With the summer-autumn period of cultivation in the Derbent district, you can get a high-quality broccoli crop. During the study, the duration of the growing season of the samples and the quality of commercial products were determined depending on the temperature factors of the year of study, the optimal doses of mineral fertilizers were determined, the number of chemical treatments against the pest and the use of new plant growth stimulants, such as: NAGRO, POTASSIUM HUMATE, ULTRAMAG BORON.

The main limiting factor is the temperature and humidity of the soil and air, which we make up by regulating the amount and period of watering. We have found that the longer the growth period in the first phase after planting before the beginning of the formation of heads proceeds in the temperature range from 15 to 20 °C, the higher the yield. Experimental data on the cultivation of commercial heads of broccoli cabbage can be recommended for farmers and amateur vegetable growers.

Keywords: broccoli cabbage, hybrids, variety, biologically active substances.

Капуста брокколи (*Brassica oleracea* L. convar. *botrytis* var. *cymosa* Duch. = var. *italic* Plenck) получила свое название от итальянского слова «солово broccolis» - «стеблевая капуста» (Pivovarov. 2007). Капуста брокколи является более скороспелой культурой, менее требовательна к условиям выращивания (Гаджимустапаева, 2018). По мнению многих авторов (Mikoyelyan, Nurmetov. 2005; Kaluzewicz et al., 2009), брокколи не только не уступает цветной капусте, но превосходит ее по скороспелости, высокой

продуктивности, а также по содержанию витаминов, незаменимых аминокислот, белков.

Капуста брокколи относительно устойчива к холоду выдерживает заморозки до -7°C. Одним из достоинств этой культуры является способность формировать повторный урожай на боковых побегах после снятия основного урожая на центральном стебле.

Брокколи является весьма ценным овощем, который до недавнего времени в нашей республике относился малоизвестной и не использовалась в пищу.

Головка брокколи мелкая и легкая относительно с другими видами капусты.

Материал и методы

Исследования проводили на Дагестанской ОС ВИР в 2020-2021 годах, были заложены мелкоделяночные опыты с целью определения влияния биологически активных веществ на рост и развитие растений, качество продукции и дружности созревания капусты брокколи. Объектом исследований являлись три гибрида и один сорт: Kuba F1, Principe F1, Koros F1 и СВ 1002 БЛ (Франция).

Повторность 3 кратная, площадь делянообразца - 14 м². Агротехника выращивания общепринятая для капустных культур в данном регионе. Высевали семена под рассаду в открытый грунт во II – декаде июня, высаживали рассаду в III – й декаде июля в 2020 г и I – декаде августа 2021 г по 50 растений в каждой повторности. Схема посадки 70x40 см, площадь питания одного растения 0,28 м².

Обрабатывали растения в ранний период против крестоцветной блошки инсектицидом «Фаскурд» (10 мл/ 10 л), капустной белянки и совки – «Борей» (100-150 г /400 л воды). Рассадник поливали еженедельно вечернее время подпиткой, после высадки по бороздам, окучивали и пропалывали сорняки.

Фенологические наблюдения вели от всходов по показателям: дата посева, посадки; закладка соцветий (головок) на главном стебле, появления боковых побегов и образования соцветий на них; дата первого и последующих порядков сбора урожая; параметры головки, листа, кочерыги.

Учет урожая сплошной подделяночный по мере созревания головок (10, 50, 100 %) и поступления урожая второго порядка. При уборке определяли массу и количество головок, среднюю массу головки с главного стебля, общую массу и количество боковых побегов на растении и делянообразце.

Минеральное удобрение вносили три раза: первая подкормка в рассаднике, вторая – через 10 суток после высадки - аммиачной селитрой (150 кг/га), третья – 30 суток после второй нитроаммофоской, из расчета 200 кг/га.

Препараты испытуемые:

Nagro – экологически безопасный продукт, изготовлен из органического субстрата с добавлением микро-, макро- мезоэлементов и биоактивных веществ. Предназначена для выращивания всех видов сельскохозяйственных растений, на различных типах почв.

Применение удобрения: увеличивает урожайность, усиливает иммунитет растений, защищает от стрессов (засуха, заморозки, влияние пестицидов) и болезней, сокращает сроки вызревания, увеличивает качество продукции и срок хранения товарной продукции.

Использовали в виде водного раствора для обработки листовой обработки и один раз корневого

полива. Количество обработок провели -4 раза за период вегетации.

Гумат калия - состав удобрения входят: гуминовые кислоты – 80 г/л; соединения азота – 20 г/л; соединения калия – 5 г/л; фосфаты – 2 г/л. В незначительных (в сумме 0,02 г/л) количествах присутствуют микроэлементы: железо; медь; бор; кобальт; цинк; марганец.

Гумат калия - быстрый набор зеленой массы; ускоренное завязывание головок; повышение урожайности до 50 % от нормы; улучшение сопротивляемости болезням, вредителям и неблагоприятным внешним условиям; формирование развитой корневой системы; ускорение синтеза хлорофилла, обеспечивающего питание растения, насыщение витаминами и питательными компонентами.

Норма использования Гумат калия - эта подкормка представляет собой концентрированную смесь органических веществ, входящих в состав плодородного слоя почвы. По расчету 1 кг такой подкормки заменят 1 т перегноя. Поэтому вносить его в грунт можно только в очень небольших количествах. Если использовать препарат в жидком виде, дозировка будет такой: для корневой подкормки 0,1-0,2% от общего объема раствора, т.е. всего 1-2 мл на 1 л воды; для внекорневой обработки – 0,01% от общего объема – т.е. 0,1-0,2 мл на 1 л воды. Количество обработок -4 раза.

Ультромаг бор - однокомпонентные жидкие макро- и микроудобрения. Жидкое концентрированное водорастворимое удобрение для некорневых листовых подкормок и ликвидации дефицита бора. Содержит 11 % бора в виде легко усваиваемого борэтанолamina и 3,7 % азота. Применяется при наличии симптомов дефицита бора 1-2 раза в течение вегетации. При профилактическом применении концентрацию рекомендуют снизить вдвое.

Норма для приготовления рабочего раствора – 10 мл/10л воды. Количество обработок -3 раза.

Бор является важнейшим микроэлементом, без которого замедляется или прекращаются многие физико-химические процессы в растениях, такие как углеводы и белковый обмен веществ, процессы опыления и оплодотворения. На подвижность и усвояемость бора отрицательно влияют: засуха, переувлажнение, чрезмерное содержание в почве азота и калия, известкование. Отсутствие и дефицит микроэлемента бора влияет на капусту брокколи. Способствует лучшему развитию растений. Способствует лучшему прорастанию пыльцы, устраняет опадение завязей и усиливает развитие репродуктивных органов.

Нами отмечено также на капусте брокколи цветение (в конце мая-июне) осыпаются бутоны и abortируются цветки, для этого проводится воздушно-капельная подкормка борсодержащим препаратом

весенний период для улучшения цветения и выполненность стручков.

Результаты и обсуждения

Широкое распространение капусты и ее видов в разных регионах мира – результат ее экологической пластичности, способности переносить действие биотических и абиотических условий среды. Капустные культуры в мировом и российском овощеводстве занимают важное место. В Республике Дагестан капусту и ее виды выращивают повсеместно и по вертикальной зональности и используют в пищу в большом количестве, чем другие овощи, особенно в зимний период. Важное значение в сохранении генетических ресурсов растений в том числе и овощных культур, а также для селекционной работы имеют исследования, направленные на поиск методов и способов повышения жизнеспособности семян. Эффективным средством решения проблемы могут служить физиологически активные соединения.

Скороспелость – одно из главных хозяйственно-биологических свойств сорта и гибрида. В зависимости от условий года и периода выращивания, и особенно от срока наступления оптимальной для формирования головок температуры, скороспелость сортов и гибридов капусты брокколи меняется.

Гибриды брокколи Kuba и Koros отмечены, как скороспелые образцы. Анализ колебаний продолжительности периода вегетации по годам исследований показывает, что использованные

препараты Nagro (71-84 и 65-83 сутки), Гумат калия (71-84 и 69-87), Бор (76-92 и 67-89) влияют на развитие растений и одновременно подходят образцы с разницей 4-7 суток (табл. 1).

Контролем служила вода, которую опрыскивали при каждом использовании препарата на гибриды Kuba (79-99 суток) и Koros (72-94), соответственно

Среднеспелая группа относящиеся гибрид Principe F1 и сорт СВ 1002 БЛ. Анализ колебаний продолжительности периода вегетации изучавшийся по годам исследований показывает, что использованные препараты Nagro (92-129 и 76-103 сутки), Гумат калия (106-149 и 79-117), Бор (113-160 и 92-110) влияют на развитие растений и одновременно подходят образцы с разницей 18-47 суток (табл. 1).

Контролем также служила вода, которую опрыскивали при каждом использовании препарата на гибриды Principe F1 (116-168 суток) и сорта СВ 1002 БЛ (84-116), соответственно.

У выше указанной группы спелости наиболее медленное и позднее формирование головок наблюдалось ежегодно и связано с прохладной и затяжной осенью, когда проходил период формирование головок.

Дружность подхода головок у брокколи определялось длительностью периодов от начало хозяйственной годности (у 10% растений) до последующих фаз (у 100% растений) образца (табл. 1).

Таблица 1- Вегетационный период гибридов и сорта капусты брокколи, Дербент 2020-2021 гг.

Гибрид, сорт	Название препарата	Хозяйственная годность			Хозяйственная годность товарных головок от высадки			Дружность созревания головок, сутки
		10 %	50 %	100 %	10 %	50 %	100 %	
		растений			сутки			
Kuba F1	Nagro	15.10	18.10	28.10	71	74	84	13
	Гумат калия	15.10	23.10	28.10	71	79	84	13
	Бор	20.10	28.10	05.11	76	84	92	16
	Вода (контроль)	23.10	26.10	13.11	79	82	99	20
Koros F1	Nagro	09.10	15.10	28.10	65	70	83	18
	Гумат калия	13.10	20.10	01.11	69	76	87	18
	Бор	11.10	28.10	03.11	67	84	89	22
	Вода (контроль)	16.10	25.10	10.11	72	81	96	24
Principe F1	Nagro	05.11	29.11	11.12	92	116	129	37
	Гумат калия	19.11	11.12	31.12	106	129	149	43
	Бор	25.11	26.12	11.01	113	144	160	47
	Вода (контроль)	29.11	11.12	19.01	116	129	168	52
СВ 1002 БЛ	Nagro	20.10	05.11	16.11	76	92	103	27
	Гумат калия	23.10	05.11	19.11	79	92	117	38
	Бор	05.11	16.11	23.11	92	103	110	18
	Вода (контроль)	28.10	05.11	29.11	84	92	116	32

Период формирования головок у брокколи скороспелые гибриды Kuba F1(13-16 сутки) и Koros F1(18-22) не отличаются по сроку формирования головок и от примененного препарата.

Среднеспелые образцы брокколи период формирования головок растянут Principe F1 (37-47 сутки) и СВ 1002 БЛ (18-38). Товарно-хозяйственная годность головок подходит почти одинаково, с разницей 4-9 суток за 2 года изучения (рис.1).



Рисунок 1 – Капуста брокколи, гибрид Kuba F1 (Франция), товарная головка, техническая спелость

Морфобиологическая характеристика товарной головки образцов капусты брокколи показана в таблице 2. Данной таблице отмечено промеры товарной головки, технической спелости.

Таблица 2 - Морфобиологическая характеристика товарной головки капусты брокколи, Дербент 2020 – 2021 гг.

Гибрид, сорт	Название препарата	Промеры товарной головки				индекс формы
		h, см	% к контролю	d, см	% к контролю	
Kuba F1	Nagro	14,7	100,7	14,5	103,6	1,01
	Гумат калия	13,0	89,0	12,5	89,3	1,04
	Бор	14,1	96,6	12,8	91,4	1,10
	Вода (контроль)	14,6	100	14,0	100	1,04
Koros F1	Nagro	13,0	96,3	12,5	85,0	1,04
	Гумат калия	13,5	100	13,3	90,5	1,02
	Бор	12,5	92,6	12,5	85,0	1,00
	Вода (контроль)	13,5	100	14,7	100	0,92
Principe F1	Nagro	14,3	106,7	13,9	95,9	1,03
	Гумат калия	13,6	101,1	13,9	95,9	0,98
	Бор	12,6	94,0	11,9	76,6	1,06
	Вода (контроль)	13,4	100	14,5	100	0,92
СВ 1002 БЛ	Nagro	12,9	100,8	13,6	96,5	0,95
	Гумат калия	12,4	96,9	12,9	91,5	0,96
	Бор	12,0	93,8	12,0	85,1	1,00
	Вода (контроль)	12,8	100	14,1	100	0,91

Отмечено, если кочерыга высокая, подувая воздух насекомые не повреждают растения (табл. 3). Широкая и толстая кочерыга дает больше питания головке и есть возможность чаще собирать урожай второго порядка (рис. 2).

Таблица 3- Морфобиологическая характеристика кочерыги, образцов брокколи, (Дербент, 2020-2021 гг.)

Гибрид, сорт	Название препарата	Промеры					
		высота наружной	% к контролю	ширина внутренней	% к контролю	толщина наружной	% к контролю
		кочерыги, см					
Kuba F1	Nagro	40,3	79,0	2,6	92,9	3,2	97,0
	Гумат калия	40,0	78,4	2,8	100	3,4	103,0
	Бор	49,0	96,1	2,5	89,3	3,0	90,9
	Вода (контроль)	51,0	100	2,8	100	3,3	100
Koros F1	Nagro	39,2	101,8	3,2	106,7	3,9	97,5
	Гумат калия	40,1	104,2	3,2	106,7	4,2	105,0
	Бор	22,6	58,7	3,2	106,7	3,7	92,5
	Вода (контроль)	38,5	100	3,0	100	4,0	100
Principe F1	Nagro	44,0	110,0	3,6	189,5	4,1	136,7
	Гумат калия	39,0	97,5	3,6	189,5	4,0	133,3
	Бор	40,0	100	2,6	136,8	3,0	100,0
	Вода (контроль)	40,0	100	1,9	100	3,0	100
CB 1002 БЛ	Nagro	43,0	159,9	3,0	115,4	3,7	119,4
	Гумат калия	44,1	163,9	3,2	123,1	3,6	116,1
	Бор	36,2	134,6	1,9	73,1	2,3	74,2
	Вода (контроль)	26,9	100	2,6	100	3,1	100



Рисунок 2 – Капуста брокколи, гибрид Koros F1(Франция), 16 суток после съема центральной головки

Действие стимуляторов роста на продуктивность гибридов и сорта капусты брокколи показана в таблице 4.

Средняя масса головки, общий урожай и урожайность вторичных побегов с делянкообразца у гибрида Kuba показывает, что использованные

препараты Nagro (0,34 -17,0 – 0 кг), Гумат калия (0,26 - 13,0 - 0) и Бор (0,22 – 11,0 - 0) влияют по-разному на развитие головки, положительно влияет на качество товарной продукции – 3,8, 3,7, 3,6 балла, соответственно.

Таблица 4 - Действие стимуляторов роста на продуктивность образцов капусты брокколи (Дербент, 2020-2021гг.)

Гибрид, сорт	Название препарата	Головка			Урожайность, с делянки, кг			
		средняя масса, кг	% к контролю	Плотность, балл	центральных	% к контролю	Вторичных	% к контролю
Kuba F1	Nagro	0,34	97,1	3,8	17,0	97,1	-	-
	Гумат калия	0,26	74,3	3,7	13,0	74,3	-	-
	Бор	0,22	62,9	3,6	11,0	62,8	-	-
	Вода (контроль)	0,35	100,0	3,2	17,5	100,0	-	-
Koros F1	Nagro	0,33	100,0	4,0	16,5	100,0	3,61	282,0
	Гумат калия	0,36	109,1	4,0	18,0	109,1	3,34	260,9
	Бор	0,24	72,7	4,0	12,0	72,7	3,75	292,9
	Вода (контроль)	0,33	100,0	3,4	16,5	100,0	1,28	100,0
Principe F1	Nagro	0,39	108,3	4,0	19,5	108,3	3,39	260,7
	Гумат калия	0,41	105,1	4,0	20,5	113,9	2,69	206,9
	Бор	0,23	63,9	4,0	11,5	63,9	3,75	288,5
	Вода (контроль)	0,36	100,0	3,8	18,0	100,0	1,30	100,0
CB 1002 БЛ	Nagro	0,30	103,4	4,0	15,0	103,4	2,87	308,6
	Гумат калия	0,17	58,6	4,0	8,5	58,6	1,85	198,9
	Бор	0,34	117,2	4,0	17,0	117,2	3,36	361,3
	Вода (контроль)	0,29	100,0	3,5	14,5	100,0	0,93	100,0

У гибрида Koros - средняя масса головки, общий урожай и урожайность вторичных побегов с делянкообразца показывает, что использованные препараты Nagro (0,33 -16,5 – 3,61 кг), Гумат калия (0,36 - 18,0 – 3,34) и Бор (0,24 – 11,0 – 3,75) влияют по-разному на развитие головки, также положительно влияет на качество товарной продукции – 4,0 – 4,0 -4,0 балла, соответственно.

Контроль вода, которую опрыскивали при каждом использовании препарата на гибриды Kuba (0,35 – 17,5 – 0 кг) и Koros (0,33 – 16,5 – 1,28 кг) и качество головок 3,2 и 3,4 балла, соответственно

У среднепозднего гибрида Principe - средняя масса головки, общий урожай и урожайность вторичных

побегов с делянки показывает, что использованные препараты Nagro (0,39 -19,5 – 3,39 кг), Гумат калия (0,41 - 20,5 – 2,69) и Бор (0,23 – 11,5 – 3,75) влияют по-разному на развитие головки, также положительно влияет на качество товарной продукции – 4,0 – 4,0 -4,0 балла, соответственно.

У средне позднего сорта CB 1002 БЛ - средняя масса головки, общий урожай и урожайность вторичных побегов с делянки показывает, что использованные препараты Nagro (0,30 -15,0 – 2,87 кг), Гумат калия (0,17 – 8,5 – 1,85) и Бор (0,34 – 17,0 – 3,36) влияют по-разному на развитие головки, также положительно влияет на качество товарной продукции – 4,0 – 4,0 -4,0 балла, соответственно.

Таблица 5- Морфологические признаки листовой пластинки образцов брокколи, (Дербент, 2020-2021 гг.)

Гибрид, сорт	лист							
	черешок, см			пластинка				
	длина	ширина	толщина	длина	ширина	окрас	форма	тип
Kuba F1	11,4	2,3	1,2	20,3	14,4	темно зеленый	удлинено яйцевидная	лировидный
Koros F1	12,0	3,2	1,2	22,0	16,7	темно зеленый	яйцевидная	лировидный
Principe F1	20,1	3,8	1,5	24,0	18,3	темно зеленый	удлинено яйцевидная	лировидный
CB 1002 БЛ	12,8	2,6	1,0	16,8	13,3	зеленый	яйцевидная	лировидный

Контроль вода, которую опрыскивали при каждом использовании препарата на гибрид Principe (0,36 – 18,0 – 1,30 кг) и сорта СВ 1002 БЛ (0,29 – 14,5 – 0,93) и качество головок 3,8 и 3,5 балла, соответственно.

Результаты вторичного урожая и качество пасынков (балл) капусты брокколи превышают в процентном соотношении в 2-3 раза с делянкообразца.

Морфобиологические признаки листовой пластинки образцов капусты брокколи показаны в таблице 5.

Выводы

1. В летне-осеннем сроке выращивания в Дербентском районе можно получить качественный

урожай брокколи круглый год. Для получения товарной головки у брокколи главным фактором является температура и влажность почвы и воздуха.

2. Чем быстрее растение проходит фазу формирования листовой розетки, тем раньше начало формирования центральных головок, а после съема – начало формирования головок второго порядка.

3. Использованные выше использованные стимуляторы роста растений на растения показывали и влияли по-разному, но однозначно на качество урожая и продолжительность формирование головок положительно.

Работа выполнена в рамках государственного задания по тематическому плану ВИР по теме № 0662-2022-0010 «Создание форм, линий, генетических источников и доноров новых эффективных генов и полигенов, контролируемых хозяйственно ценные признаки, а также выделение сортового поколения с надежной генетической защитой от вредоносных болезней и вредителей, высокой продуктивностью и качеством продукции», номер государственной регистрации ЕГИСУ НИОКР АААА-А16-116040710365-6.

Список литературы

1. Андреев Ю.М., Голик С.В. Выращивание цветной капусты с применением регуляторов роста // Вестник овощеводства. -2011. -№ 4, -С.13-20.
2. Гаджимустапаева Е.Г. Вегетационный период новых коллекционных образцов брокколи в южном регионе Дагестана // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. - СПб. 2018. -Т.179. -Вып. 3. -С. 116-125.
3. Голик С.В. Влияние экологически безопасных регуляторов роста на качество рассады и урожайность цветной капусты / Овощеводство и тепличной хозяйство. - 2010. -№ 10. -С. 33-34
4. Микоелян Г.А., Нурментов Р.Д. Овощеводство. Минск: Беларус, наука, 2005. -425 с.
5. Мотивосян Г.Л., Шишов А.Д. Эффективность новых регуляторов роста индукторов устойчивости при выращивании белокочанной капусты // Агрохимия. -2006.- № 8. -С. 38-46.
6. Мухортов С.Я., Кузнецов А.О. Применение биологически активных веществ в агроценозах капусты цветной и брокколи в ЦЧР / М.: Сборник научных трудов по овощеводству и бахчеводству // ВНИИО. -2009. -С. 322-324.
7. Петриченко В.Н., Логинов С.В., Круковская Н.О. Применение новых форм кремнийорганических регуляторов роста растений в овощеводстве // Аграрная Россия. -2010. -№ 4, -С. 46-48.
8. Пивоваров В.Ф. Селекция и семеноводства овощных культур. М: 2007. -808 с.
9. Потапова С.С. Сравнительная характеристика перспективных гибридов брокколи // Вестник НГАУ.- 2012.-№ 3 (24) -С.20-24.
10. Тараканова Г. И., Мухина В.Д. Овощеводство. М.: Колос, 2003. 422с.
11. Kaluzewicz F., Krzesiski W., Knaflowski M. Effect of temperature on the yield and quality of broccoli heads // Vegetable crops research bull. Skierniewice, 2009, vol. 71. pp 51-58.
12. Куркиев К.У., Алиева З.М., Темирбекова С.К., Хабиева Н.А. Устойчивость мягкой пшеницы и тритикале к высокому уровню хлоридного засоления // Достижения науки и техники АПК. -2017. -Т. 31.- № 2. -С. 26-28.

References

1. Andreev, Yu.M., Golik, S.V. Cultivation of cauliflower using growth regulators // Bulletin of vegetable growing. - 2011. - No. 4. - P.13-20.
2. Gadzhimustapayeva, E.G. Vegetation period of new collection samples of broccoli in the southern region of Dagestan // Works on applied botany, genetics and breeding. - St. Petersburg, 2018. - T.179. - Issue. 3. - P. 116-125.
3. Golik, S.V. Influence of environmentally safe growth regulators on seedling quality and cauliflower yield // Vegetable growing and greenhouse economy. - 2010. - No. 10. -P. 33-34
4. Mikolyan, G.A., Nurmentov, R.D. Vegetable growing. - Minsk: Belarus.nauka, 2005. - 425 p.
5. Motivosyan, G.L., Shishov, A.D. The effectiveness of new growth regulators resistance inductors in the cultivation of white cabbage // Agrochemistry. - 2006. - No. 8. - P. 38-46.
6. Mukhortov, S.Ya., Kuznetsov, A.O. The use of biologically active substances in agroecosystems of cauliflower and broccoli in the Central Chernozem region: a collection of scientific papers on vegetable and melon growing. - M.: VNIIO, 2009. - P. 322-324.
7. Petrichenko, V.N., Loginov, S.V., Krukovskaya, N.O. Application of new forms of organosilicon plant growth regulators in vegetable growing // Agrarian Russia. -2010. - No. 4. - P. 46-48.

8. Pivovarov, V.F. *Selection and seed production of vegetable crops*. – М.: 2007. – 808 p.
9. Potapova, S.S. *Comparative characteristics of promising broccoli hybrids // Bulletin of NSAU*. - 2012. - No. 3 (24). - P.20-24.
10. Tarakanova, G.I., Mukhina, V.D. *Vegetable growing*. - М.: Kolos, 2003. - 422 p.
11. Kaluzewicz F., Krzesiski W., Knaflowski M. *Effect of temperature on the yield and quality of broccoli heads // Vegetable crops research bull. Skierniewice, 2009. – Vol. 71.– pp. 51-58.*
12. Kurkiev, K.U., Alieva, Z.M., Temirbekova, S.K., Khabieva, N.A. *Resistance of common wheat and triticale to a high level of chloride salinity // Achievements of science and technology of the agro-industrial complex*. - 2017. - T. 31. - No. 2. - P. 26-28.

10.52671/20790996_2022_4_68

УДК 631.155.2:635.07 (470)

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ ОВОЩЕВОДСТВА В УСЛОВИЯХ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ

ИБИЕВ Г.З., канд. экон. наук, доцент

КОВАЛЕНКО Н.Я., д-р экон. наук, профессор

КОЗЛОВ К.А., аспирант

ФГБОУ ВО «РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева», г. Москва, Россия

IMPROVING THE EFFICIENCY OF VEGETABLE PRODUCTION IN THE CONTEXT OF IMPORT SUBSTITUTION

IBIEV G.Z., *Candidate of Economics, Associate Professor*

KOVALENKO N.Ya., *Doctor of Economics, Professor*

KOZLOV K.A., *Postgraduate student of the Department of Statistics and Cybernetics*

FSBEI HE "RGAU-MSHA named after K.A. Timiryazev", *Moscow, Russia*

Аннотация. В статье определена роль и значение размещения производства овощей по федеральным округам. Дана оценка уровня самообеспеченности населения отдельными видами овощной продукции с учетом рекомендуемых норм потребления. Выявлено, что площади посевов овощных культур по территории Российской Федерации размещены крайне неравномерно. Основные объемы производства овощей сосредоточены в Южном, Приволжском, Центральном и Северо-Кавказском федеральных округах, на долю которых приходится более 80% всего валового их сбора в стране. В ходе исследования было установлено, что производство овощей на душу населения колеблется от 48 кг в Уральском, до 244 кг в Южном федеральном округах, что затрудняет равномерное потребление овощной продукции в соответствии с установленными нормами. Предложена формула расчета уровня самообеспеченности населения страны овощами, с учетом выявленных внутренних резервов. Определен необходимый для обеспечения населения России объем производства овощей. Целью исследования было определить целенаправленный объем производства овощной продукции, исходя из необходимости полного обеспечения потребностей населения страны, в жесточайших условиях санкционного давления на Россию. Ключевые результаты работы заключаются в обосновании целевых объемов производства овощей, необходимых для полного обеспечения населения страны с учетом рекомендуемых норм потребления.

Ключевые слова: овощеводство, размещение производства, специализация отрасли, потери продукции, нормы потребления, самообеспеченность овощной продукцией.

Abstract. *The article defines the role and importance of placing vegetable production in federal districts. The assessment of the level of self-sufficiency of the population with certain types of vegetable products, taking into account the recommended consumption rates, is given. It was revealed that the areas of vegetable crops on the territory of the Russian Federation are extremely unevenly distributed. The main volumes of vegetable production are concentrated in the Southern, Volga, Central and North Caucasus Federal Districts, which account for more than 80% of the total gross harvest in the country. The study found that the production of vegetables per capita ranges from 48 kg in the Urals to 244 kg in the Southern Federal Districts, which makes it difficult to evenly consume vegetable products in accordance with established standards. A formula is proposed for calculating the level of self-sufficiency of the country's population with vegetables, taking into account the identified internal reserves. The volume of vegetable production necessary to provide the population of Russia has been determined. The purpose of the study was to determine the targeted volume of vegetable production, based on the need to fully meet the needs of the country's population, in the most severe conditions of sanctions pressure on*

Russia. The key results of the work are to substantiate the target volumes of vegetable production necessary for the full provision of the population of the country, taking into account the recommended consumption rates.

Keywords: vegetable growing, placement of production, specialization of the industry, product losses, consumption rates, self-sufficiency in vegetable products.

Введение. В условиях беспрецедентного экономического давления рациональным направлением государственной политики является определение и поддержание необходимого уровня производства сельскохозяйственной продукции для удовлетворения потребностей населения. Вместе с тем существуют отрасли, особенно подверженные кризисным явлениям. Одной из них является овощеводство, чье производство, как правило, носит низкорентабельный характер и в значительной степени зависит от климатических условий [1].

Проблемам эффективного функционирования овощеводства в Российской Федерации посвящены научные исследования многих ученых экономистов-аграрников. Однако вопросы перспективного развития отрасли с учетом самообеспеченности населения овощной продукцией в условиях санкционного давления изучено еще недостаточно полно [2].

Целью исследования является обоснование целевого объема производства овощей, исходя из необходимости полного удовлетворения потребностей населения в сложившихся условиях.

Для достижения указанной цели нами были поставлены и выполнены следующие задачи:

- дать оценку текущего уровня производства овощей, как на макро, так и на мезо уровнях;
- выявить структурные изменения валовых сборов овощей в разрезе федеральных округов в период с 2000 года по 2020 год;
- определить роль влияния территориального размещения посевов овощей в общем объеме валового сбора;
- оценить достаточность производства овощей на душу населения в разрезе федеральных округов;
- уточнить формулу для расчета уровня самообеспеченности населения овощами и рассчитать перспективные их объемы производства в соответствии с нормами потребления.

Материалы и методы исследования. В работе рассматриваются проблемы эффективного функционирования отрасли овощеводства России. Определение перспективных объемов производства овощей, необходимых для полного обеспечения населения страны с учетом рекомендуемых норм потребления овощной продукции.

В качестве объекта исследования анализируются экономические субъекты федеральных округов Российской Федерации по производству продукции отрасли овощеводства.

Теоретико-методологической основой исследовательской работы стали труды российских ученых аграрников-экономистов, занятых в данной

области исследования, тематические публикации в периодической печати.

Для анализа массового экономического материала и данных, полученных в процессе исследовательской работы, были использованы следующие методы экономических исследований: монографический, диалектический, абстрактно-логический, экономико-статистический, графический, расчетно-конструктивный [8].

Разработанная и предложенная формула расчета уровня самообеспеченности населения страны овощами, с учетом выявленных резервов, послужила основой описанного ниже исследования и его результатов.

Результаты и их обсуждение. Результаты исследования включают в себя развитие производства овощей как в целом по России, так и по федеральным округам с 2000 по 2020 гг.

Наиболее полное удовлетворение потребности населения страны в продуктах питания невозможно без овощей. Данная продукция занимает важное место в рационе человека, насыщая его витаминами, клетчаткой и другими органическими соединениями. Именно поэтому уровень производства овощей является одним из важнейших маркеров состояния аграрной сферы и продовольственной безопасности в целом [4, 5, 6].

Производство овощей в Российской Федерации в последние два десятилетия развивается относительно высокими темпами. Так, валовой сбор овощной продукции в 2020 г. по сравнению с 2000 г. увеличился на 28,7% и достиг 13,9 млн. тонн. Важно отметить, что в наибольшей степени этот рост был достигнут в основном за счет повышения урожайности овощей, которая при сокращении площади посевов на 16,2 %, повысилась на 53,5 % [9].

Овощеводство, как отрасль сельского хозяйства, в той или иной степени функционирует во всех регионах Российской Федерации. Однако условия, необходимые для эффективного ведения производства, имеются не во всех территориальных единицах. В связи с этим, предложение овощей на рынке сельскохозяйственной продукции весьма разнообразно и существенно меняется как с севера на юг, так и с запада на восток [7].

Основные размеры посевных площадей овощных культур сосредоточены в центральной и южной части России. Здесь в общей сложности в 2020 году было размещено 82,7 % всех посевов овощей страны. За последние два десятилетия, несмотря на большую численность населения остальной части России (35% от общей численности России), посевная площадь овощей составляет около 17% [9].

Таблица 1 – Посевные площади, валовые сборы и урожайности овощей открытого грунта в хозяйствах всех категорий Российской Федерации

Федеральные округа	Посевная площадь, тыс. га			Валовой сбор, млн. т			Урожайность, ц/га		
	2000 г.	2020 г.		2000 г.	2020 г.		2000 г.	2020 г.	
		всего	В % к 2000		всего	В % к 2000		Всего	В % к 2000
Российская Федерация, всего	744,3	623,8	83,8	10,8	13,9	128,7	145,1	222,8	153,5
в том числе: по Федеральным округам	174,8	108,4	62	3	2,6	86,7	171,6	240	139,5
Центральный	35	17,1	48,8	0,8	0,5	62,5	228,6	292,4	127,9
Северо-Западный	158	195	123,4	1,3	4	307,7	82,3	205,1	249,2
Южный	71,2	97,3	136,6	0,7	2,3	328,6	98,3	236,4	240,5
Северо-Кавказский	149,6	135,4	90,5	2,5	2,6	104	167,1	192	114,9
Приволжский	42,5	19	44,7	0,6	0,6	100	141,2	315,8	223,6
Уральский	71,8	32,5	45,2	1,4	0,9	64,3	195	276,9	148
Сибирский	41,4	19,1	46,1	0,5	0,4	80	120,8	209,4	173,3
Дальневосточный									

Источник: по данным Росстата РФ, рассчитаны авторами

Обращает внимание тот факт, что в 2020 г., по сравнению с 2000 г., в двух федеральных округах – Южном и Северо-Кавказском посевные площади овощных культур увеличились на 23,4% и 36,6%, тогда как в других федеральных округах произошло

сокращение посевных площадей, которое составило от 10 до 55 % (табл. 1).

При этом необходимо отметить, что за последние два десятилетия в производстве овощей в разрезе федеральных округов произошли существенные сдвиги (рис. 1).

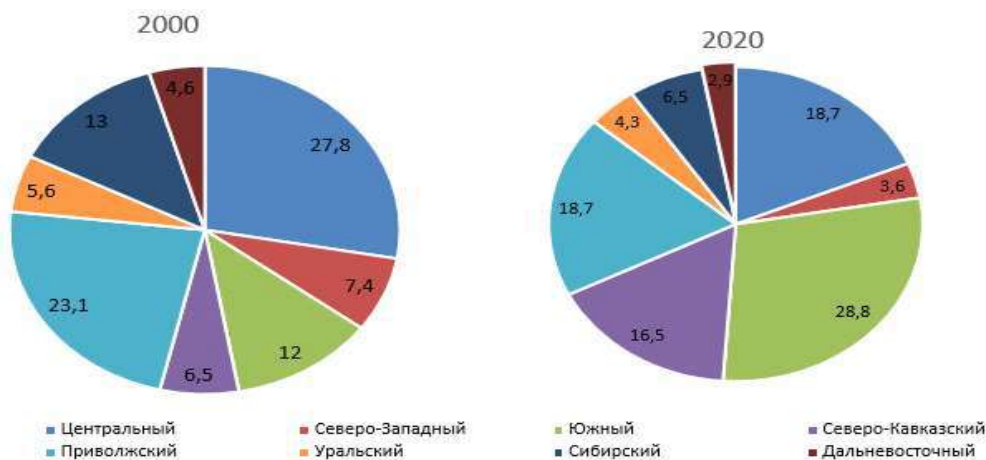


Рисунок 1 – Структура валового производства овощей во всех категориях хозяйств по федеральным округам, %. [расчёты авторов по данным источника 7]

Анализ структуры размещения производства овощей по федеральным округам позволил установить, что размеры посевов во всех категориях хозяйств в 2020 г. по сравнению с 2000 г. сократились на 16,2%. При этом наиболее сильное сокращение посевных площадей к базисному периоду произошло в 2015 г. и составило

почти 25%. Однако, благодаря введённому эмбарго, произошло снижение предложения продукции западными поставщиками, что побудило начать расширение посевных площадей под овощами. Однако в целом по стране с 2015 г. по 2020 г. этот рост составил только 10,8%, что говорит о долгом естественном

восстановлении отрасли после кризисных явлений и необходимости ее поддержки в эти периоды.

Следует отметить, что урожайность овощных культур в Российской Федерации колеблется не только по годам в динамике за последние двадцать лет, но и по федеральным округам. На повышение урожайности овощей в первую очередь оказал влияние переход отрасли на интенсивные методы ведения овощеводства с использованием инновационных технологий. В условиях повышения стоимости основных средств

производства сохранение и увеличение достигнутого уровня урожайности овощей является главной задачей отрасли овощеводства на ближайшее десятилетие [3, 7].

Важным показателем, характеризующим уровень развития овощеводства, является количество произведенной продукции в расчете на душу населения. Этот показатель позволяет сопоставить уровень производства продукции между разными населенными округами [4].

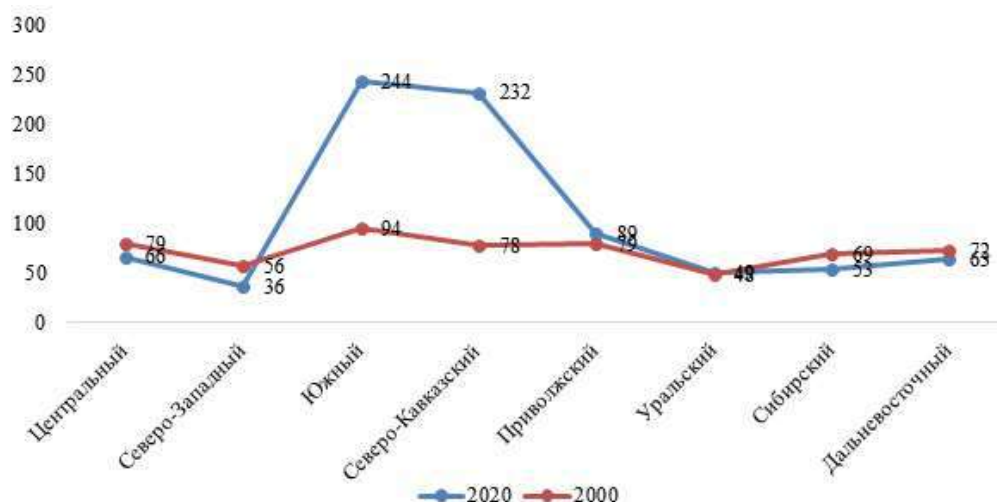


Рисунок 2 – Валовой сбор овощей на душу населения в год, кг [расчёты авторов по данным источника 7]

Валовой сбор овощей в расчете на 1 человека в год во всех категориях хозяйств в период с 2000 г. по 2020 г. возрос на 34,9%. Если на основе этих данных сформировать линейный тренд, то уже к 2030 г. можно будет добиться сбора овощей в размере 18,7 млн. т, что в расчете на 1 человека в год составит более 128 кг, что практически соответствует рекомендуемым нормам потребления. В разрезе отдельных федеральных округов наблюдается значительный разброс в значениях показателя. Так, если в Центральном и Северо-Западном федеральных округах за последние два десятилетия произошло сокращение объемов производства овощной продукции на 1 человека при относительно равных и низких значениях в других округах, то в Южном и Северо-Кавказском федеральных округах выращивалось почти в 2,6 и 3 раза больше овощей (рис. 2).

Таким образом, кроме регионов Южного и Северо-Кавказского федеральных округов, другие территории еще не достигли того уровня, который свидетельствовал бы о полном обеспечении населения страны овощной продукцией в соответствии с Рекомендациями по рациональным нормам ее потребления на душу населения.[5] В Уральском федеральном округе выращивается в 2,6 раза меньше овощей, чем заложено нормами питания. В регионах этого округа нет условий для эффективного выращивания теплолюбивых овощных культур.

Практика показывает, что в данном округе следует выращивать капусту, столовые корнеплоды, лук-репку и некоторые виды малораспространенных овощей [3].

Производство овощей на 1 человека в год существенно варьировало не только в динамике по годам, но и в разрезе отдельных видов овощной продукции. Так, в 2019 г. в России в хозяйствах всех категорий на душу населения производилось на 82,7 кг овощей. Наибольший рост валового производства на 1 человека в год наблюдается по томатам, луку репчатому и прочим овощам (табл. 2).

Однако, производство овощей на душу населения все еще далеко от полного удовлетворения потребности населения согласно нормам потребления [4]. В 2019 г. производство овощей в расчете на 1 человека составляло всего 66,2% от нормы потребления, а по капусте, огурцам и свекле столовой оно не достигло и половины от рекомендуемых норм потребления.

В структуре потребления овощной продукции в соответствии с утвержденными Рекомендациями по рациональным нормам потребления в Российской Федерации наибольший удельный вес потребления приходится на капусту всех видов, а также на свеклу столовую, морковь столовую, и прочие овощи [5]. В общей сложности на данные виды овощных культур приходится свыше 76 % от общего количества рекомендованной для потребления овощной продукции.

Таблица 2 – Валовой сбор овощей всего и на душу населения в год во всех категориях хозяйств в России

Виды овощной продукции	2000 г.			2019 г.		
	Всего, тыс. т.	на 1 чел., кг	в % к нормам потребления	Всего, тыс. т.	на 1 чел., кг	в % к нормам потребления
Овощи, всего	10312	70,3	56,2	12091	82,7	66,2
из них:						
капуста	3017	20,5	51,2	2646	18,1	45,3
огурцы	948	6,5	65	657	4,5	45
помидоры	1509	10,3	103	2077	14,2	142,2
свекла столовая	853	5,8	32,2	873	6	33,2
морковь столовая	1367	9,3	54,7	1559	10,7	62,9
лук репчатый	1134	7,7	77	1670	11,4	114,4
прочие	1484	10,2	51	2609	17,8	89,3

Источник: по данным Росстата РФ, рассчитаны авторами

В отрасли овощеводства еще недостаточно производится капусты, огурцов и свеклы столовой относительно требований по рекомендуемым нормам потребления. На долю этих овощных культур приходится всего 33-45 % от требуемой нормы.

Ускоренное развитие отраслей сельского хозяйства и в том числе овощеводства, является важной составляющей продовольственной безопасности страны. В сложившейся ситуации развитие отраслей сельского хозяйства России должно осуществляться такими темпами, чтобы обеспечивать собственное производство продуктов питания не ниже норм потребления. Следовательно, показатель самообеспеченности должен представлять собой отношение внутреннего производства продукции надлежащего качества, с учетом ее потерь к принятой потребности населения в ней [1, 2].

Опыт показывает, что не вся произведенная в хозяйствах страны овощная продукция доходит до конечного потребителя. По мере продвижения в процессе транспортировки, хранения, а также реализации в торговых сетях наблюдаются ее потери. Таким образом, для определения уровня самообеспеченности населения овощами необходимо из общего объема произведенной продукции вычесть ее потери на всех этапах продвижения от поля до потребителя. Полученное количество овощной продукции следует разделить на произведение нормы потребления продукции и численности населения региона в конкретный период [8, 10].

Общая формула уровня самообеспеченности населения овощной продукцией, предложенная нами, будет иметь следующий вид:

$$*100 \% (1)$$

где: – уровень самообеспеченности продукцией i-го вида в j-й период, %; – валовое производство продукции i-го вида в j-й период, т; – потери продукции i-го вида в j-й период соответственно при транспортировке, хранении, реализации, т; – продукция i-го вида, отданная на корм скоту в j-й период, т; – естественная убыль овощной продукции i-го вида, в j-й

период, т; – рекомендуемые нормы потребления продукции i-го вида, кг на человека в год; – численность населения в стране (регионе) в j-й период, тыс. чел.

Таким образом, для расчета необходимого объема производства овощной продукции по нормам потребления следует учитывать все виды потерь, происходящие на пути к конечному потребителю. Наши расчеты показывают, что в перспективе при увеличении производства овощей до требуемых норм следует добавить их потери в процессе транспортировки, хранения и реализации, а также определенное количество, которое будет списано на корм скоту [5]. Согласно данным Росстата потери овощной продукции за последние пять лет составили 2,8%, а на корм скоту списывалось 9,6% от валового сбора овощей. Еще около 1% ежегодно списывается в виде естественной убыли. Таким образом, общие потери овощной продукции, не дошедшей до стола жителей страны, составили 13,4% [8].

Рассчитанный по данной формуле уровень самообеспеченности населения Российской Федерации в 2020 г. составил [расчеты авторов по данным источников 7, 8]:

где: 13,9 млн.т – валовой сбор овощей по России; 0,39 млн.т – потери овощей в процессе транспортировки, хранения, реализации; 1,3 млн.т. – овощная продукция, отданная на корм скоту; 0,14 млн.т. – потери овощной продукции от естественной убыли; 125 кг – рекомендуемая норма потребления овощей всего; 146,1 млн.ч. – численность населения России в 2020 г.

Сравнительно большие объемы овощей направляются на корм скоту. Это связано как с ненадлежащими способами хранения овощей в осенне-зимний период, так и с завозом на хранение и в торговую сеть большого количества недоработанной продукции. Потери при хранении наблюдаются также и от того, что в хранилища и холодильники иногда завозится овощная продукция тех сортов, которые не могут длительно храниться [6].

Следовательно, чтобы полностью удовлетворить потребности Российской Федерации население в перспективе необходимо произвести не менее 20 695 тыс. т. При этом, для круглогодичного обеспечения населения осуществляется импорт той продукции, производство которой невозможно или затруднено в тот или иной период по природно-климатическим условиям. Например, импорт овощей в Россию даже в период с 2015г. по 2019 г. ежегодно составлял около 14%. А это значит, что каждый год в страну завозится почти 1,7

млн. т. овощной продукции, что в расчете на одного жителя страны равно 11,6 кг [7].

Конечные объемы так называемой «чистой потребленной овощной продукции» без учета потерь, естественной убыли и списанной на корм скоту в перспективе будут составлять 18250 тыс. т., что почти в 1,3 раза больше, чем было произведено в 2020 г. в хозяйствах всех категорий Российской Федерации (табл. 3).

Таблица 3 – Расчет объемов производства овощей открытого грунта для самообеспеченности населения в соответствии с нормами потребления в Российской Федерации

	Нормы потребления, кг на человека в год	Требуется произвести по нормам потребления		Произведено всего в открытом грунте в 2019 г.	
		Тыс. т.	В % к итогу	Тыс. т.	В % по нормам
Овощи всего	125	18250	100	12091	66,2
из них:					
капуста	40	5840	32	2646	45,3
огурцы	10	1460	8	657	45
помидоры	10	1460	8	2077	142,9
свекла столовая	18	2628	14,4	873	33,2
морковь столовая	17	2482	13,6	1559	62,8
лук репчатый	10	1460	8	1670	114,4
прочие овощи	20	2920	16	2609	89,3

Источник: по данным источников 7 и 8 рассчитаны авторами

Проведенные исследования показывают, что использовать интенсивные и инновационные технологии возделывания, уборки и хранения овощной продукции, ее урожайность в ближайшее десятилетие можно повысить до 290-300 ц/га, что будет на 25-30 % выше достигнутого уровня в 2020г. Это позволит без расширения посевных площадей под овощами в хозяйствах всех категорий добиться производства до запланированных объемов с целью полного самообеспечения населения страны в соответствии с рекомендуемыми нормами потребления.

Заключение

- Установлено, что основные объемы производства овощей сосредотачиваются в Южном, Северо-Кавказском, Приволжском и Центральном федеральных округах. Здесь ежегодно производится более 80 % от общего валового сбора овощей в Российской Федерации. Более низкая урожайность овощных культур в Южном, Северо-Кавказском и Приволжском федеральных округах объясняется набором овощей с потенциально низким сбором в расчете на единицу площади по сравнению с другими видами овощной продукции.

- Для решения задачи по продовольственной безопасности страны в условиях санкционного давления в Российской Федерации необходимо перейти на

самообеспеченность в овощной продукции за счет собственного ее производства в открытом и защищенном грунте. Расчет уровня самообеспеченности нами предложено проводить по формуле, которая учитывает все потери продукции на пути ее продвижения от производителя к конечному потребителю.

- В перспективе с учетом норм рационального потребления овощей их производство должно увеличиться в 1,3 раза по сравнению с достигнутым уровнем в 2020 году. Наибольшие темпы роста должны быть по таким овощным культурам, как капуста, огурцы, столовые корнеплоды, а также по прочим видам овощей. Капуста и столовые корнеплоды выращиваются в Российской Федерации в более северных регионах, а огурцы и малораспространенные овощи (перцы, баклажаны, фасоль, горошек) в Южном, Приволжском и Северо-Кавказском федеральных округах. Для доставки овощной продукции в крупные города и промышленные центры Российской Федерации с минимальными потерями и более высокого качества назрела необходимость расширить транспортную сеть с учетом хранения и заморозки продукции в пути следования.

Список литературы

1. Агирбов, Ю.И. Изменение производства картофеля и овощей в России и странах ближнего зарубежья // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2021. – № 4.
2. Агирбов, Ю.И. Тенденции импорта овощей в мире и в Российскую Федерацию // Экономика сельского хозяйства России. – 2019. – № 3. – С. 87-92.
3. Бритик, Э.В. Глава 8. Тенденции развития картофелеводства, овощеводства и садоводства в мире и в основных странах // Агропромышленный комплекс России: Agriculture 4.0. В 2-х томах. Т. 2. Современные технологии в агропромышленном

комплексе России и зарубежных стран. Сельское хозяйство 4.0. Цифровизация АПК: монография. – М.: Ай Пи Ар Медиа, 2021. – С. 217-253.

4. Ибиев, Г.З. Современное состояние и перспективы развития отрасли плодоводства на инновационной основе / Г. З. Ибиев, А. В. Гришин // Экономика сельского хозяйства России. – 2020. – № 7. – С. 71-74.

5. Коваленко, Н.Я. Производство и эффективность плодово-ягодной продукции в регионе / Н. Я. Коваленко, Г. З. Ибиев // Экономика сельского хозяйства России. – 2019. – № 3. – С. 67-70.

6. Коваленко, Н.Я. Пути решения проблемы обеспечения Московского региона плодово-ягодной продукцией отечественного производства / Н. Я. Коваленко, Г. З. Ибиев // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2018. – № 11. – С. 36-38.

7. Коваленко, Н.Я. Обоснование объемов производства и потребления овощной продукции в Российской Федерации / Н. Я. Коваленко, Г. З. Ибиев // Экономика сельского хозяйства России. – 2019. – № 6. – С. 89-93.

8. Коваленко, Н.Я. Экономика сельского хозяйства: учебник / Н. Я. Коваленко, Ю. И. Агирбов, В. С. Сорокин [и др.]. – 1-е изд. – М.: Издательство Юрайт, 2021. – 406 с.

9. Мухаметзянов, Р.Р. Производство картофеля и овощей в мире и в основных странах // Научное обозрение: теория и практика. – 2020. – Т. 10. – № 7(75). – С. 1287-1303.

10. Агрпромышленный комплекс России: Agriculture 4.0: В 2 томах / Е. Д. Абрашкина, Е. Г. Антонова, Н. В. Арзамасцева [и др.]. – М.: Ай Пи Ар Медиа, 2021. – 509 с.

References

1. Agirbov, Yu.I. Changes in the production of potatoes and vegetables in Russia and neighboring countries // *Economics of agricultural and processing enterprises*. - 2021. - No. 4.

2. Agirbov, Yu.I. Trends in imports of vegetables in the world and in the Russian Federation // *Economics of agriculture in Russia*. - 2019. - No. 3. - P. 87-92.

3. Britik, E.V. Chapter 8. Trends in the development of potato, vegetable and horticulture in the world and in major countries // *Agro-industrial complex of Russia: Agriculture 4.0. In 2 volumes. V. 2. Modern technologies in the agro-industrial complex of Russia and foreign countries. Agriculture 4.0. Digitalization of the agro-industrial complex: monograph*. – М.: Ай Пи Ар Медиа, 2021. – С. 217-253.

4. Ibiev, G.Z. The current state and prospects for the development of the fruit growing industry on an innovative basis / G. Z. Ibiev, A. V. Grishin // *Economics of agriculture in Russia*. - 2020. - No. 7. - P. 71-74.

5. Kovalenko, N.Ya. Production and efficiency of fruit and berry products in the region / N. Ya. Kovalenko, G. Z. Ibiev // *Economics of agriculture in Russia*. - 2019. - No. 3. - S. 67-70.

6. Kovalenko, N.Ya. Ways to solve the problem of providing the Moscow region with domestically produced fruit and berry products / N. Ya. Kovalenko, G. Z. Ibiev // *Economics of agricultural and processing enterprises*. - 2018. - No. 11. - P. 36-38.

7. Kovalenko, N.Ya. Substantiation of the volumes of production and consumption of vegetable products in the Russian Federation / N. Ya. Kovalenko, G. Z. Ibiev // *Economics of agriculture in Russia*. - 2019. - No. 6. - P. 89-93.

8. Kovalenko, N.Ya. Economics of agriculture: textbook / N. Ya. Kovalenko, Yu. I. Agirbov, V. S. Sorokin [and others]. - 1st ed. - M.: Yurait Publishing House, 2021. - 406 p.

9. Mukhametzyanov, R.R. Potato and vegetable production in the world and in major countries // *Scientific review: theory and practice*. - 2020. - T. 10. - No. 7 (75). - S. 1287-1303.

10. Agro-industrial complex of Russia: Agriculture 4.0: In 2 volumes / E. D. Abrashkina, E. G. Antonova, N. V. Arzamastseva [and others]. – М.: Ай Пи Ар Медиа, 2021. – 509 p.

10.52671/20790996_2022_4_74

УДК 634.42:631. 559

ФЕЙХОА - ПЕРСПЕКТИВНАЯ СУБТРОПИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА В УСЛОВИЯХ ЮЖНОГО ДАГЕСТАНА

КАЗАХМЕДОВ Р. Э., д-р биол. наук, зам. директора по научной работе

КАФАРОВА Н.М., науч. сотрудник

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

FEIJOA IS A PROMISING SUBTROPICAL CULTURE IN THE CONDITIONS OF THE SOUTHERN DAGESTAN

KAZAHMEDOV R. J. Doctor of Biological Sciences, Deputy Director on scientific work

GAFAROVA N. M. Researcher

FSBSU Dagestan Breeding Experimental Station of Viticulture and Vegetable Growing-branch of the Federal FSC of Horticulture, Viticulture, Winemaking, Derbent

Аннотация. Цель работы – обобщить результаты изучения агробиологических особенностей культуры фейхоа и оценить перспективы возделывания культуры фейхоа в Республике Дагестан. Предмет исследований – биологические особенности и требования фейхоа к экологическим условиям среды, в т.ч. Республики Дагестан. Исследования проводились на коллекционном участке субтропических плодовых культур 1995 г. посадки, расположенном около г. Дербента с южной стороны на древнекаспийской террасе. Изучались агробиологические особенности субтропической культуры фейхоа сорта Хазар. Учеты проводились на десяти растениях, куст-повторность. Схема посадки деревьев – 4,0 × 4,0 м. Растения фейхоа имеют кустовую форму. В статье представлены медико-биологическая ценность, требования к условиям среды, биологические особенности культуры фейхоа, а также обобщены результаты исследований по изучению агробиологических особенностей субтропической плодовой культуры фейхоа в 1995 – 2022 гг. в условиях. Впервые в условиях Южного Дагестана изучена и дана агробиологическая и хозяйственно-технологическая оценка культуре фейхоа, которая представляет большой интерес для промышленного возделывания в РД. Особое внимание уделено устойчивости культуры к критически низким температурам в изменяющихся условиях климата юга России, которые являются главными лимитирующими факторами при возделывании культуры. На основании многолетних исследований по изучению культуры фейхоа следует признать, что почвенно-климатические условия Южного Дагестана благоприятствуют промышленному возделыванию культуры. Она хорошо адаптирована и может успешно использоваться как плодовая культура с экологически ценной продукцией. Для успешного внедрения культуры и расширения площадей необходима дальнейшая работа по интродукции, селекции и разработке агротехники культуры, которая будет продолжена на станции, в т.ч. в рамках научно-технического сотрудничества с ФНЦ «Субтропический центр РАН».

Ключевые слова: фейхоа, сорт, плоды, продуктивность, качество плодов, природно-климатические условия.

Abstract. *The purpose of the work is to summarize the results of studying the agrobiological features of the feijoa culture and to assess the prospects for the cultivation of the feijoa culture in the Republic of Dagestan. The subject of research is the biological features and requirements of feijoa to the ecological conditions of the environment, including the Republic of Dagestan. The research was carried out on a collection site of subtropical fruit crops planted in 1995, located near Derbent on the southern side on the ancient Caspian terrace. The agrobiological features of the subtropical Feijoa culture of the Khazar variety were studied. The records were carried out on ten plants, the bush was repeated. Tree planting scheme – 4.0 × 4.0 m. Feijoa plants have a bush shape. The article presents the medical and biological value, requirements for environmental conditions, biological features of feijoa culture, and also summarizes the results of research on the study of agrobiological features of the subtropical fruit culture of feijoa in 1995-2022 in conditions. For the first time in the conditions of Southern Dagestan, the agrobiological and economic and technological assessment of the feijoa culture, which is of great interest for industrial cultivation in the RD, was studied and given. Special attention is paid to the culture's resistance to critically low temperatures in the changing climate conditions of the south of Russia, which are the main limiting factors in the cultivation of culture. Based on many years of research on the Feijoa culture, it should be recognized that the soil and climatic conditions of Southern Dagestan favor industrial cultivation of the culture. It is well adapted and can be successfully used as a fruit crop with ecologically valuable products. For the successful introduction of culture and the expansion of areas, further work is needed on the introduction, selection and development of agricultural technology of culture, which will be continued at the station, including within the framework of scientific and technical cooperation with the Federal Research Center "Subtropical Center of the Russian Academy of Sciences".*

Keywords: *feijoa, variety, fruits, productivity, fruit quality, natural and climatic conditions.*

Введение. Субтропическое плодоводство – крупная отрасль сельского хозяйства, которая представлена, главным образом, хурмой, гранатом, маслинами, инжиром, фундуком, орехами, миндалем, фейхоа, фисташками и др. Увеличение производства субтропических культур – один из путей повышения благосостояния народа, улучшения снабжения населения продуктами питания. Южный Дагестан – наиболее благоприятный регион в России для развития садоводства и один из основных поставщиков ценной плодовой субтропической продукции. Южная равнинная подзона Дагестана от станции Каякент до границы с Азербайджаном входит в перечень зон России, где возможно введение субтропического

плодоводства. В этой зоне наблюдается такое сочетание природных условий, которое в других регионах республики не повторяется. Среди субтропических культур фейхоа является одной из наиболее ценных. Почвенно-климатические условия южного Дагестана вполне подходят для культуры фейхоа. Территория южной равнины под зоны расположена в приморской низменности и относится к самой теплой части Дагестана. Кавказ, Дагестан, Краснодарский край – места, где в России растёт фейхоа. Страны Закавказья, откуда фейхоа привозят в Россию: Абхазия, Грузия, Армения, Азербайджан, Туркменистан. Плоды фейхоа богаты высоким содержанием БАВ [1,4,5]. Уникальной особенностью плодов фейхоа является их способность

накапливать значительное количество легкорастворимых соединений йода, которое, по данным отдельных авторов, может достигать 3 мг/100 г. По результатам исследований, содержание йода в плодах фейхоа составляет 12,0 - 14,6 мг/100 г, что также можно считать высоким, так как только ягоды винограда накапливают до 8 мг/100 г йода, а плоды и ягоды других культур содержат его не более 5 мг/100 г. Его необходимое количество для взрослого человека составляет 150 мг в сутки. В этой связи, особую актуальность культура представляет для регионов с распространением эндемичного зоба в т.ч. и для Дагестана, на территории которого широко распространен данный вид патологии щитовидной железы.

Цель работы – обобщить результаты изучения агробиологических особенностей культуры фейхоа и оценить перспективы возделывания культуры фейхоа в Республике Дагестан

Предмет исследований - биологические особенности и требования фейхоа к экологическим условиям Республики Дагестан

Место, объект и краткая методика проведения исследований

Исследования проводились на коллекционном участке субтропических плодовых культур 1995 г. посадки, расположенном около г. Дербента с южной стороны на древнекаспийской террасе. Изучались агробиологические особенности субтропической культуры фейхоа сорта Хазар. Учеты проводились на десяти растениях, куст-повторность. Схема посадки деревьев – 4,0 × 4,0 м. В коллекции растения фейхоа имеют кустовую форму [6-8]. Морозами 2004 и 2012 гг. были повреждены штамбовые молодые деревья фейхоа. Кусты фейхоа были восстановлены за счет корневой поросли. Учеты и наблюдения проводились согласно общепринятым в плодоводстве методикам: [2,3,22-25].

Результаты исследований и обсуждение

Медико-биологическая ценность плодов фейхоа.

Ягоды фейхоа очень богаты йодом, который необходим для поддержания работы щитовидной железы и всей эндокринной системы. В плодах довольно много железа – этот микроэлемент активно участвует в обеспечении тканей и органов кислородом, а также магния, калия, кальция и цинка. Богаты ягоды фейхоа витаминами А и С, а значит регулярное употребление повышает иммунитет, обеспечивая профилактику простудных заболеваний. Фейхоа повышает уровень гемоглобина в крови; снижает уровень холестерина; улучшает работу кишечника; положительно влияет на работу сердца и сосудов; препятствует старению, угнетает рост злокачественных новообразований [9-20]. Кожицу и листья фейхоа, содержащие эфирные масла с запахом мирта, можно сушить и добавлять в чай. Экзотическая ягода отличается низкой калорийностью – 55 ккал на 100 г плодов. Фейхоа – единственное растение, которое по содержанию йода можно сравнить с

морепродуктами. Высокое содержание йода в плодах фейхоа особенно важно для жителей Республики Дагестан, так как на этой территории критическая нехватка йода в организме людей. В настоящее время большое внимание уделяется вопросам хранения сельскохозяйственной продукции и созданию на их основе принципиально новых продуктов питания функционального назначения с лечебными и профилактическими свойствами, которые способны обеспечить суточную норму потребности человека в необходимых компонентах, формирующих пищевую и лечебно-профилактическую ценность [21,29].

Ботаническая характеристика и биологические особенности фейхоа. Фейхоа (*Feigoa sellowiana* В.) вечнозеленый раскидистый кустарник до 2,5-3 м высоты. Густо разветвленная, но компактная система корней располагается поверхностно. Поверхность ствола покрывает коричневатая-зеленая шероховатая кора. Рост побегов начинается при температуре +10°C. Интенсивный рост проходит при температуре до +19...+21°C и подавляется при температуре +23...+24°C.

Накрест супротивные короткочерешковые листовые пластины имеют перистое жилкование и овальную форму, они цельно-крайние, а на ощупь кожистые, зачастую обвисшие. Лицевая поверхность листьев гладкая, темно-зеленого цвета, а изнаночная — опушенная и серовато-зеленая.

Пазушные четырехчленные обоеполые цветки бывают парными, одиночными, а иногда формируют небольшое щитковидное соцветие. У них имеется большое количество тычинок — 50–80 штук, белые лепестки по мере приближения к основанию сменяют свой окрас на розовый. Обильное цветение начинается в первой декаде июня и продолжается в течение 25-30, иногда до 50 дней. Из пазух листьев вырастают бутоны. Они могут быть одиночными, парными или собранными в небольшие щитковидные соцветия. Все цветы обоеполые, привлекают внимание длинными многочисленными (до 80 шт. в венчике) тычинками. Окраска лепестков бело-розовая. Нуждаются в перекрестном опылении. Для опыления такому растению необходимы насекомые.

Плод представляет собой мясистую, сочную ягоду темно-зеленого окраса, форма у нее может быть широкоугольной, овально-удлиненной (рис. 1). В поперечнике плоды могут достигать 15–50 мм, а их длина варьируется от 20 до 70 мм. Семена расположены внутри ягод, при этом их окружает полупрозрачная мякоть. Запах и вкус такой ягоды в одно и то же время похож на ананас, киви и землянику. У них кожура имеет бугристую поверхность, а ее окрас варьируется от темно-зеленого до зеленовато-желтого цвета. Плоды фейхоа – климактерические фрукты, которые собирают зелеными, и они дозревают после сбора, причем плоды отличаются повышенной кислотностью, поэтому имеют кисло-сладкий вкус. Плоды фейхоа употребляются в свежем и переработанном виде [30,31].



Рисунок 1 – Ветка с плодами сорта Хазар

Отношение к теплу и свету. Фейхоа – культура светлюбивая, однако ее необходимо защищать от действия прямых солнечных лучей. Весной растения обильно поливают и проводят подкормки растворами минеральных удобрений. При дневной температуре не ниже 15°C и ночной 10-12°C. Фейхоа – теплолюбивое растение, но плохо переносит сильную жару. Хорошо развивается и плодоносит при сумме активных температур 39-50⁰ С. Оптимальная температура воздуха для вегетации 18-22 °С, для цветения 20-25 °С при температуре 10-15⁰ С вегетация замедляется, при 6 °С почти останавливается.

Отношение к влаге. Относительно засухоустойчивая порода, однако, фейхоа предпочитает высокую влажность, тем не менее в отношении поливов нужна предельная осторожность. Для получения обильного цветения и плодоношения поддерживают стабильный уровень влажности грунта. При этом не допускают как пересыхания почвенного субстрата, так и его переувлажнения. Фейхоа относится к исключительно влаголюбивым растениям и потому хорошо отзывается не только на влагообеспеченность почвы, но и на высокую влажность воздуха. Поливать фейхоа надо обильно и достаточно часто, но это только в весенне-летний период. Во время периода покоя зимой полив следует значительно сократить.

Морозо- и зимостойкость. По сравнению с другими субтропическими плодовыми культурами фейхоа наиболее морозостойка: без существенных повреждений переносит понижения температуры воздуха до -10-11°C. Слабо повреждается при -12-13°C, не теряя способности к плодоношению в тот же год. При морозах в 15-16°C ветви подмерзают и растения остаются без урожая, хотя быстро восстанавливаются и на следующий год начинают плодоносить.

Урожайность. В благоприятных условиях фейхоа может давать высокие и устойчивые урожаи, иногда до 40-60 кг на хорошо развитое дерево. В условиях Никитского ботанического сада (НБС) при обеспечении поливами в отдельные годы на некоторых

растениях урожайность достигала 25 кг. Однако урожайность фейхоа чаще значительно ниже потенциальных возможностей этой культуры. Формировочную обрезку на фейхоа не проводят. Сортимент фейхоа намного беднее, чем у других плодовых культур. Культура не имеет ярко выраженной периодичности плодоношения. Урожайность, прежде всего, зависит от потенциальных возможностей сорта, погодных условий и агротехнических приемов ухода[32].

Особенности развития культуры фейхоа в условиях сухих субтропиков Дагестана

За годы исследований в условиях ДСОСВиО на фоне критических температур в I декаде апреля 2004 года, от позднее - весенних заморозков (минимальная температура воздуха составляла -8,4°C) были повреждены кусты фейхоа, причем не только однолетний прирост, но и скелетные ветви. В результате повреждения листового аппарата, а также затяжной весны, кусты поздно вступили в вегетацию. Цветение было слабым и растянутым. Соответственно, урожай был низким, а плоды сильно варьировали по размеру. Поврежденные кусты были восстановлены за счет корневых порослей в течение вегетации (2004- 2005 гг.).

В 2008 году, когда в Южном Дагестане из-за продолжительных зимних морозов в январе, когда абсолютная минимальная температура достигала -17⁰ С подмерзли не только обрастающие ветви, но и многолетняя древесина фейхоа. У фейхоа вымерзла вся надземная часть. В начале вегетации была проведена визуальная оценка коллекции субтропических плодовых культур на подмерзание однолетнего прироста и листового аппарата по 5-балльной системе и сравнительная оценка зимостойкости культур приведена в таблице 1.

В 2009 г. урожайность фейхоа была ниже средней. По причине высокой сухости воздуха, отсутствия хозяйственно-полезных дождей и резкого снижения запасов влаги в почве в период формирования урожая (1-я и 2-я волны роста плодов) плоды оставались недоразвитыми. На некоторых кустах увеличение

размеров плодов наблюдали лишь во второй декаде ноября, когда установилась теплая и влажная погода. Масса плодов у этих растений была ниже средней на 10 – 15 г., а созревание затянулось до 2-й декады декабря.

Результаты исследований позволяют выделить год с высокой урожайностью культуры в целом - это 2011 год, когда более половины кустов отмечено с урожаем на 4-5 баллов.

Таблица 1– Учет зимостойкости субтропических плодовых культур, 2008 г, ДСОСВиО

№ п/п	Название культур	Оценка повреждения в баллах	Примечание
1.	Унаби	0	0 – нет повреждений
2.	Фейхоа	5	5 – 100% подмерзших почек и древесины
3.	Инжир	4	4 – 80% подмерзших почек и надземной части
4.	Гранат	4	4 – 80% подмерзших почек и надземной части
5.	Хурма восточная	2	2 – 20% подмерзших почек, цветение удовлетворительное

Таблица 2 – Показатели урожая фейхоа сорта Хазар

Регион	Масса плода, г.	Длина плода, мм	Ширина плода, мм	Урожай с куста, кг
ДСОСВиО	20-30	33	21	2-5
Абхазия	20-40	35	22	5-7
Азербайджан	20-45	32	19	4-6

Зима 2011-2012 гг. дала нам возможность оценить породы и сорта субтропических плодовых культур на зимостойкость [1,7,26,27,28]. Плодоносящие плодовые деревья хурмы восточной в коллекции (2000 г.), коллекция гранатового сада (1967 г.), коллекции инжира и фейхоа были повреждены морозами еще осенью (1 декада ноября), до сбора урожая с деревьев и кустов. Основная причина их повреждения - вступление в зиму в «невызревшем» состоянии. Вредное действие осенних заморозков заключается в том, что они преждевременно останавливают рост растений и этим сокращают период вегетации. Кусты не успевают запастись органическими веществами и оказываются слабо подготовленными к зиме. Они теряют выносливость к неблагоприятным условиям, более подвержены морозам, оттепелям, резким переходам от тепла к холоду. Способность фейхоа противостоять низким температурам меняется в зависимости от экологических условий, возраста растений, сорта, степени подготовленности растений к зиме.

В течение вегетационного периода культуры фейхоа в условиях Дербента отмечается два периода активного роста побегов: апрель — июнь и август — сентябрь. Большое значение для роста и плодоношения фейхоа имеет температурный режим. Как правило, летний период в условиях Дербента бывает засушливым. Верхний слой почвы высыхает до глубины 30-35 см. Из-за высокой сухости воздуха рост плодов в августе-сентябре обычно замедлен. Жаркая и сухая погода препятствует активному росту кустов. Длительная атмосферная засуха с высокими

температурами губительно сказывается на состоянии насаждений в целом и, в результате, урожай снижается. Максимальный рост плодов происходит с конца сентября до середины октября. За это время плоды увеличиваются в 1,5 – 2 раза. При возделывании фейхоа в условиях субтропиков Дагестана для получения урожаев растения нуждаются в поливе. Недостаток влаги, особенно в период формирования плодов (июль–август), отрицательно сказывается на урожайности.

Для успешного развития культуры фейхоа особенно большое значение имеет интродукция, выведение и отбор новых, более зимостойких, жаровыносливых и урожайных сортов.

Заключение

Медико-биологическая ценность плодов фейхоа повышает актуальность возделывания данной культуры в условиях Дагестана, как региона с высоким распространением эндемичного зоба щитовидной железы. На основании многолетних исследований по изучению культуры фейхоа следует признать, что почвенно-климатические условия Южного Дагестана благоприятствуют промышленному возделыванию культуры. Она хорошо адаптирована и может успешно использоваться как плодовая культура с экологически ценной продукцией. Для успешного внедрения культуры и расширения площадей необходима дальнейшая работа по интродукции, селекции и разработке агротехники культуры, которая будет продолжена на станции, в т.ч. в рамках научно-технического сотрудничества с ФНЦ «Субтропический центр РАН».

Список литературы

1. Абшилава, А.Н. Сортовая оценка химического состава и технических показателей плодов фейхоа, выращенных в условиях Абхазии / А.Н. Абшилава, Т.Г. Причко // Плодоводство и виноградарство Юга России. – 2011. – № 10 (4). – С. 116-125.
2. Витковский, В.Л. Методика исследований субтропических культур / В.Л. Витковский. – Л.: Наука, 1989. – 86 с.
3. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – М.: «Агропромиздат», 1985.
4. Дунаевская, Е.В. Биологическая ценность плодов фейхоа селекции Никитского сада / Е.В. Дунаевская, Н.Ю. Марчук, Е.Л. Шишкина // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2019. – № 80. – С. 113-117.
5. Исакова, Т.А. Фитохимический анализ плодов фейхоа и перспективность использования растительного сырья в медицине / Т.А. Исакова // Лучшая научно-исследовательская работа 2022: сборник статей XXXV Международного научно-исследовательского конкурса. – Пенза, 2022. – С. 160-163.
6. Казахмедов, Р.Э. Результаты изучения субтропических плодовых культур в коллекции ДСОСВиО в изменяющихся условиях климата юга России / Р.Э. Казахмедов, Н.М. Кафарова // Проблемы развития АПК региона. – 2022. – № 1 (49). – С. 37-46.
7. Казахмедов, Р.Э. Устойчивость субтропических плодовых культур к стрессорам осенне-зимнего периода в условиях Южного Дагестана / Р. Э. Казахмедов, Н.М. Кафарова // Современные сорта и технологии для интенсивных садов: материалы Международной научно – практической конференции. – Орел. – ВНИИСПК. – 15-18 июля 2013. – С. 115.
8. Казахмедов, Р.Э. Коллекция субтропических плодово – ягодных культур Дагестанской селекционной станции виноградарства и овощеводства / Казахмедов Р.Э., Кафарова Н.М. // Субтропическое и декоративное садоводство. – 2018. – № 65. – С. 47-57.
9. Коваль, И.И. Оптимальные сроки укоренения черенков фейхоа / И.И. Коваль // Научные труды НИИ горного садоводства и цветоводства. – 1982, 1983. – Вып. 29. – С. 133-139.
10. Кулиев, Ф.А. Фейхоа. – Баку: Азернешр, 1985. – 138 с.
11. Кулян, Р.В. Основные направления селекции культуры фейхоа / Р.В. Кулян, З.М. Омарова // Вестник российской сельскохозяйственной науки. – 2018. – № 3. – С. 42-44.
12. Омарова, З.М. Оценка гибридных форм фейхоа (*feijoa sellowiana* berg) по признакам продуктивности и качества плодов / З.М. Омарова, Р.В. Кулян // Новые технологии. – 2019. – № 3. – С. 181-189.
13. Омаров, М.Д. Результаты селекции по субтропическим плодовым культурам в Российской Федерации / М.Д. Омаров, З.М. Омарова // Новые технологии. – 2020. – № 1. – С. 131-137.
14. Омаров, М.Д. Культура фейхоа во влажных субтропиках России: монография / М.Д. Омаров, З.М. Омарова, Н.Н. Карпун. – Сочи, 2020. – С. 180.
15. Омарова, З.М. Культура фейхоа в субтропиках России / З.М. Омарова // Субтропическое и декоративное садоводство. – 2004. – № 39-2. – С. 350-361.
16. Омаров, М.Д. Субтропики и субтропические культуры (высказывание русских учёных) (обзорная статья) / М.Д. Омаров // Субтропическое и декоративное садоводство. – 2020. – № 72. – С. 9-16.
17. Омаров, М.Д. Сортимент фейхоа в условиях Абхазии / М.Д. Омаров, К.Г. Пачулия // Садоводство и виноградарство. – 2010. – № 4. – С. 35-36.
18. Омаров, М.Д., Омарова З.М. Высокоурожайные и раннеспелые формы фейхоа / М.Д. Омаров, З.М. Омарова // Садоводство и виноградарство. – 2000. – № 2. – С. 22-23.
19. Омарова, З.М. Биологические особенности культуры фейхоа в условиях субтропиков Черноморского побережья России / З.М. Омарова // Субтропическое и южное садоводство России: научн. тр. – Сочи, 2009. – Вып. 42. Том II. – С. 369 – 374.
20. Пасенков, А.К. Фейхоа в Крыму / А.К. Пасенков // Виноградарство и садоводство Крыма. – 1962. – № 8. – С. 43 – 44.
21. Причко, Т.Г. Перспективы промышленного выращивания фейхоа в субтропической зоне России и использование ее плодов для переработки / Т.Г. Причко, Н.П. Козьменко // 110 лет в субтропиках России: научн. тр. ВНИИЦиСК. – Сочи, 2004. – Вып. 39. – Ч. II. – С. 361-365.
22. Программа и методика селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур / Под общей ред. Е.Н. Седова и Т.П. Огольцовой. – Орел: Изд-во ВНИИСПК, 1999. – 606 с.
23. Программа и методика селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур. – Орел: Изд-во ВНИИСПК, 2000. – 504 с.
24. Программа селекционных работ по плодовым, ягодным, орехоплодным цветочно-декоративным культурам союза селекционеров Северного Кавказа на период до 2010 г. – Краснодар: СКЗНИИС и В, 2005. – Т. 1. – 342 с.
25. Программа Северо-Кавказского центра по селекции плодовых, ягодных, цветочно-декоративных культур и винограда на период до 2030 года; под общ. ред. Егорова Е.А. – Краснодар: ГНУ СКЗНИИСиВ, 2013. – 202 с.
26. Причко, Т.Г. Сравнительная оценка химического состава и технических показателей плодов фейхоа, выращенных в условиях Абхазии / Т.Г. Причко, Л.Д. Чалай, А.Н. Абшилава // Садоводство и виноградарство. – 2012. – № 1. – С. 33-36.
27. Селянинов, Г.Т. Перспективы субтропического хозяйства СССР, в связи с природными условиями. – Л.: Изд-во: «Гидрометеиздат», 1961. – 195 с.

28. Фейзуллаев, Б.А. Реакция субтропических плодовых культур на стрессоры осеннее – зимнего периода в условиях Южного Дагестана / Б. А. Фейзуллаев, Р.Э. Казахмедов, Н.М. Кафарова // Плодоводство и виноградарство Юга России. -2012. -№17(5).

29. Черепанова, А.Ю. Исторический опыт и перспектива использования фейхоа в медицине и фармации / А.Ю.Черепанова, О.В. Нестерова // Научные исследования высшей школы: сборник статей III Международной научно-практической конференции. – Пенза, 2020. – С. 192-196.

30. Шакая, Н.Ю. Хранение плодов фейхоа в условиях Абхазии / Н.Ю. Шакая, Д.Д. Бакир-оглы // Национальные приоритеты и безопасность: сборник научных трудов по материалам международной научно-практической конференции. – 2020. – С. 316-318.

31. Шишкина, Е.Л. Оценка урожайности фейхоа / Е.Л.Шишкина // Бюллетень Государственного Никитского ботанического сада. – 2014. – № 110. – С. 41-50.

32. Шишкина, Е.Л. Особенности роста плодов фейхоа // Проблемы дендрологии, садоводства и цветоводства: V междуна. научн. конф. (Ялта, 6 – 10 окт. 1997 г.). – Ялта, 1997. – С. 187.

References

1. Abshilava A.N. Varietal assessment of the chemical composition and technical parameters of feijoa fruits grown in the conditions of Abkhazia/ A.N. Abshilava, T.G.Prichko // Fruit growing and viticulture in the South of Russia. 2011. No. 10 (4). pp. 116-125.

2. Vitkovsky V.L. Methodology of research of subtropical cultures/ V.L.Vitkovsky. – L.: Nauka, 1989. – 86 p.

3. Dospikhov B.A. Methodology of field experience/ B.A. Dospikhov. – M.: "Agropromizdat", 1985.

4. Dunaevskaya E.V. Biological value of feijoa fruits of Nikitsky garden selection/ E.V. Dunaevskaya, N.Yu. Marchuk, E.L. Shishkina // Proceedings of the Kuban State Agrarian University. 2019. No. 80. pp. 113-117.

5. Isakova T.A. Phytochemical analysis of feijoa fruits and the prospects of using plant raw materials in medicine/ T.A. Isakova // In the collection: The best research paper 2022. collection of articles of the XXXV International Research Competition. Penza, 2022. – pp. 160-163.

6. Kazakhmedov R.E. Results of the study of subtropical fruit crops in the collection of DSOSViO in the changing climate conditions of the south of Russia/ R.E. Kazakhmedov, N.M. Kafarova // Problems of agro-industrial complex development in the region. – 2022. – No. 1 (49). – pp. 37-46.

7. Kazakhmedov R.E. Resistance of subtropical fruit crops to stressors of the autumn – winter period in the conditions of Southern Dagestan/ R. E. Kazakhmedov, N.M. Kafarova // Materials of the International scientific and practical conference, "Modern varieties and technologies for intensive gardens". - The eagle. - VNIISPК. - July 15-18, 2013. - P.115.

8. Kazakhmedov R.E. Collection of subtropical fruit and berry crops of Dagestan breeding station of viticulture and vegetable growing. /Kazakhmedov R.E., Kafarova N.M. //Subtropical and decorative gardening.– 2018.–No. 65.– pp.47-57.

9. Koval I.I. Optimal rooting time of feijoa cuttings/ I.I. Koval // Scientific works of the Research Institute of Mountain Gardening and Floriculture. 1982, 1983. Issue 29. pp. 133-139.

10. Kuliyyev F.A. Feijoa. – Baku: Azerneshr, 1985. – 138 p.

11. Kulyan R.V. The main directions of breeding of feijoa culture / R.V. Kulyan, Z.M. Omarova // Bulletin of the Russian Agricultural Science. – 2018. – No. 3. – pp. 42-44.

12. Omarova, Z.M. Evaluation of hybrid forms of feijoa (feijoa sellowiana berg) on the basis of fruit productivity and quality/ Z.M. Omarova, R.V. Kulyan // New technologies. – 2019. – No. 3. – pp. 181-189

13. Omarov M.D. Results of selection on subtropical fruit crops in the Russian Federation/ M.D. Omarov, Z.M. Omarova // New technologies. – 2020. – No. 1. – pp. 131-137.

14. Omarov, M.D. Feijoa culture in the humid subtropics of Russia : monograph / M.D. Omarov, Z.M. Omarova, N.N. Karpun // Sochi, 2020. – p.180.

15. Omarova Z.M. Feijoa culture in the subtropics of Russia/ Z.M. Omarova // Subtropical and decorative gardening. – 2004. – No. 39-2. – pp. 350-361.

16. Omarov M.D. Subtropics and subtropical cultures (the statement of Russian scientists) (review article)/ M.D. Omarov // Subtropical and decorative gardening. – 2020. – No. 72. – pp. 9-16.

17. Omarov M.D. Sorting feijoa in the conditions of Abkhazia / M.D. Omarov, K.G. Pachulia // Horticulture and viticulture. – 2010. – No. 4. – pp. 35-36.

18. Omarov, M.D., Omarova, Z.M. High-yielding and early-ripening forms of feijoa / M.D. Omarov, Z.M. Omarova // "Horticulture and viticulture". - 2000.-No.2.- pp.22-23.

19. Omarova Z.M. Biological features of feijoa culture in the conditions of subtropics of the Black Sea coast of Russia/ Z.M. Omarova // Subtropical and southern horticulture of Russia: scientific tr. – Sochi, 2009. – Issue 42. Volume II. – p. 369 - 374.

20. Pasenkov A.K. Feijoa in the Crimea/ A.K. Pasenkov // Viticulture and horticulture of the Crimea. – 1962. – No. 8. – pp. 43-44.

21. Prichko, T.G. Prospects of industrial cultivation of feijoa in the subtropical zone of Russia and the use of its fruits for processing / T.G. Prichko, N.P. Kozmenko // 110 years in the subtropics of Russia: scientific tr. VNIITSISK. – Sochi, 2004. – Issue 39. – Part II. – pp. 361-365.

22. Program and methodology of selection of fruit, berry and nut crops/ Under the general editorship of E.N. Sedov and T.P. Ogoltsova.– Orel: VNIISPK Publishing House, 1999. – 606 p.
23. Program and methodology of selection of fruit, berry and nut crops. - Eagle: VNI-ISPC Publishing House, 2000.-504s.
24. The program of selection works on fruit, berry, nut-bearing flower decorative crops of the Union of breeders of the North Caucasus for the period up to 2010.- Krasnodar: SKZNIIS and V, 2005.- Vol.1.- 342s.
25. The program of the North Caucasus Center for the selection of fruit, berry, flower-decorative crops and grapes for the period up to 2030; under the general ed. Egorova E.A.-Krasnodar: GNU SKZNIISiV, 2013.-202s.
26. Prichko T.G. Comparative assessment of the chemical composition and technical indicators of feijoa fruits grown in Abkhazia/ T.G. Prichko, L.D.Chalaya, A.N. Abshilava // Horticulture and viticulture. 2012. No. 1. pp. 33-36.
27. Selyaninov G.T.Prospects of the subtropical economy of the USSR, in connection with natural conditions. -L.:Publishing house: "Hydrometeoizdat", 1961.-195s.
28. Feyzullaev B.A. The reaction of subtropical fruit crops to the stressors of the autumn – winter period in the conditions of Southern Dagestan./ B. A. Feyzullaev, R.E. Kazakhmedov, N.M. Kafarova // Fruit growing and wine growing in the South of Russia.- М.-№17(5).-2012.
29. Cherepanova A.Yu. Historical experience and prospects of using feijoa in medicine and pharmacy/ A.Y.Cherepanova, O.V. Nesterova // In the collection: scientific research of the higher school. Collection of articles of the III International Scientific and Practical Conference. Penza, 2020. pp. 192-196.
30. Shakaya N.Yu. Storage of feijoa fruits in the conditions of Abkhazia/ N.Yu. Shakaya, D.D. Bakir-ogly// In the collection: National priorities and security. Collection of scientific papers based on the materials of the international scientific and practical conference. 2020. pp. 316-318.
31. Shishkina E.L. Evaluation of feijoa yield/ E.L.Shishkina// Bulletin of the State Nikitsky Botanical Garden. 2014. No. 110. pp. 41-50.
32. Shishkina E.L. Features of feijoa fruit growth // Problems of dendrology, horticulture and floriculture: V International Scientific Conference (Yalta, October 6-10, 1997). – Yalta, 1997. – p. 187.

10.52671/20790996_2022_4_81

УДК 634.8.05 634.84

ФЕНОТИПИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА АБОРИГЕННЫХ ДАГЕСТАНСКИХ СОРТОВ ВИНОГРАДА РАЗЛИЧНЫХ ЭКОЛОГО-ГЕОГРАФИЧЕСКИХ ГРУПП

КАЗАХМЕДОВ Р. Э д-р. биол. наук, зам. директора по научной работе

МАГОМЕДОВА М.А., млад. науч. сотрудник

**ФГБНУ Дагестанская селекционная опытная станция виноградарства и овощеводства – филиал ФИЦ
Северо-Кавказский федеральный научный центр садоводства, виноградарства, виноделия, г. Дербент**

PHENOTYPIC CHARACTERISTICS OF NATIVE DAGESTAN GRAPE VARIETIES OF VARIOUS ECOLOGICAL AND GEOGRAPHICAL GROUPS

KAZAKHMEDOV R.E., Doctor of Biological Sciences, Deputy scientific director

MAGOMEDOVA M.A., Junior Researcher

**FSBSU Dagestan Breeding Experimental Station of Viticulture and Vegetable Growing-branch of the Federal
FSC of Horticulture, Viticulture, Winemaking, Derbent**

Реферат. В статье приводятся результаты фенотипирования винограда аборигенных дагестанских сортов, принадлежащих к различным эколого-географическим группам в корнесобственной культуре. Представляется важным получить характеристику того или иного аборигенного сорта в эколого-географических условиях происхождения сорта, что, соответственно, может служить «эталоном» фенотипа и облегчит задачу идентификации аборигенных сортов, как плодоносящих растений, так и при апробации посадочного материала. Фенотипический анализ сортов винограда в «Ампелографической коллекции ДСОСВиО» осуществляется поэтапно на основе дескрипторов OIV по разработанной ДСОСВиО стандартной операционной процедуре (СОП). Объект исследований - плодоносящие растения аборигенных сортов Гюляби дагестанский, Джагар и Нарма в корнесобственной культуре находились в ампелографической коллекции ДСОСВиО, год посадки 1997 г. Исследования проводились на 6 типичных кустах каждого сорта. Установлено, что аборигенные дагестанские сорта имеют близкие уровни проявления фенотипических особенностей, что указывает на общность происхождения и важность отдельных признаков для адаптации генотипов к конкретным условиям происхождения и произрастания. Несмотря на принадлежность к различным эколого-географическим группам по Негрулю А.М., изучавшиеся

аборигенные дагестанские сорта проявляют близкие фенотипические признаки, что свидетельствует о пластичности и адаптивности данных сортов и перспективности их использования в селекции новых сортов. В частности, сорт Гюляби дагестанский может быть использован при выведении сортов, устойчивых к грибным болезням.

Ключевые слова: автохтонные сорта, ампелографический скрининг, фенотипирование, стандартная операционная процедура, морфологические признаки, корнесобственная культура

Abstract. *The article presents the results of phenotyping of grapes of indigenous Dagestan varieties belonging to various ecological and geographical groups. in own-rooted culture. It seems important to obtain a characteristic of this or that native variety in the ecological and geographical conditions of the origin of the variety, which, accordingly, can serve as a "standard" of the phenotype and will facilitate the identification of native varieties, both fruiting plants, and when testing planting material. Phenotypic analysis of grape varieties in the "Ampelographic collection of DSOSViO" is carried out in stages based on OIV descriptors according to the standard operating procedure (SOP) developed by DSOSViO. The object of research - fruiting plants of aboriginal varieties Gyulyabi Dagestanskiy, Jaguar and Narma in their own rooted culture were in the ampelographic collection of the DSOSViO, planting year 1997. Research was carried out on 6 typical bushes of each variety. It was found that native Dagestan varieties have similar levels of manifestation of phenotypic features, which indicates a common origin and the importance of individual traits for the adaptation of genotypes to specific conditions of origin and growth. Despite belonging to different ecological and geographical groups according to A.M. Negrul, the studied indigenous Dagestan varieties show similar phenotypic characteristics, which indicates the plasticity and adaptability of these varieties and the prospects for their use in breeding new varieties. In particular, the Gyulyabi Dagestan variety can be used for breeding varieties resistant to fungal diseases.*

Key words: *autochthonous varieties, ampelographic screening, phenotyping, standard operating procedure, morphological features, root culture*

Введение. Ампелография является частью науки о винограде, занимается изучением генотипов (сорта, формы, клоны) и закономерностей изменчивости их ботанических признаков и хозяйственно ценных характеристик под влиянием условий окружающей среды и антропогенного фактора. Выделяют ампелографию общую и частную (Negroul, 1946). Первая изучает происхождение и систематику семейства *Vitaceae L.*, ареал распространения различных видов и сортов винограда, а также разрабатывает и устанавливает методики проведения ампелографических исследований.

Основные задачи частной ампелографии – это морфологическое и ботаническое описание сортов винограда по унифицированной методике; установление или подтверждение точных названий сортов; определение агробиологических и хозяйственно-ценных признаков и условий для максимального проявления их генетического потенциала, продуктивности и качества урожая (Polulyakh, Volynkin V.A., 2015). Известно, что аборигенные сорта винограда произошли от диких видов, произрастающих в конкретной местности и имеют более высокую устойчивость к абиотическим стрессорам. Урожай аборигенных сортов *Vitis vinifera L.* является ценным сырьем для производства винодельческой продукции (Ilnitskaya, 2016). Из этих сортов получают вино высочайшего качества (Naumova et al., 2017; Makarov, 2019). Однако аборигенные сорта винограда не обладают устойчивостью, например, к грибным болезням - оидиуму и милдью. В этой связи, селекционная работа в настоящее время направлена на использование потенциала аборигенных сортов и выведение на их основе высококачественных сортов, с

высокой устойчивостью к абиотическим и абиотическим стрессорам с привлечением сорто-доноров устойчивости. Возрастает роль исследований по оценке селекционного фонда, его анализу и отбору ценных генотипов на основе морфологических и биологических признаков, а также анатомо-морфологических, иммунологических, физиологических и цитозембриологических методов оценки генетического и адаптивного потенциала селекционного материала (Yegorov, 2012; Kazakhmedov, Mamedova, 2017). Важно отметить, что в основе эффективной селекционной работы по выведению новых генотипов и сортов, отвечающих современным требованиям виноградарства, должен лежать и генетический анализ материала.

Актуальной проблемой для решения фундаментальных задач селекции винограда является комплексное изучение его генофонда. Признано, что аборигенные (автохтонные) сорта и дикие формы различных регионов возделывания винограда – наиболее ценная часть мирового генофонда культуры (Ilnitskaya, Tokmakov, 2014).

Цель данного исследования заключалась в проведении фенотипирования растений аборигенных дагестанских сортов винограда в корнесобственной культуре.

Исследования проводились в рамках государственного задания ДСОСВиО филиала ФГБНУ СКФНЦСВВ по теме № 0689-2019-0003.12 - Провести поиск, мобилизацию, сохранение и изучение генресурсов субтропических, овощных культур и винограда, выявить закономерности наследования селекционно-значимых признаков и создать новые сорта субтропических, овощных культур и винограда,

сочетающие высокую адаптивность, продуктивность, технологичность с высоким качеством плодов, пригодные для интенсивных, ресурсо-энергосберегающих технологий.

Объект, условия и методы проведения исследований.

Объектом исследований являлись растения винограда аборигенных дагестанских сортов в

ампелографической коллекции ДСОСВиО, принадлежащих к эколого-географической группе восточных сортов (*conv. orientales Negr.*) - Нарма; к группе сортов винограда бассейна Черного моря (*conv. pontica Negr.*) - Гюляби дагестанский, к группе западноевропейских сортов (*conv. occidentales Negr.*) – Джагар.



Гюляби дагестанский.

Синонимы: Гюляби розовый, Боз изюм.

Универсальный дагестанский сорт винограда. Срок созревания - поздний.

Кусты сильнорослые. Морозостойкость низкая. Урожайность высокая (13-18 т/га). Отличается относительной устойчивостью к милдью и серой гнили. Виноград используется для приготовления столовых и десертных вин, а также для потребления в свежем виде.



Рисунок 1 - Соцветие, ягоды и семена сорта винограда Гюляби дагестанского

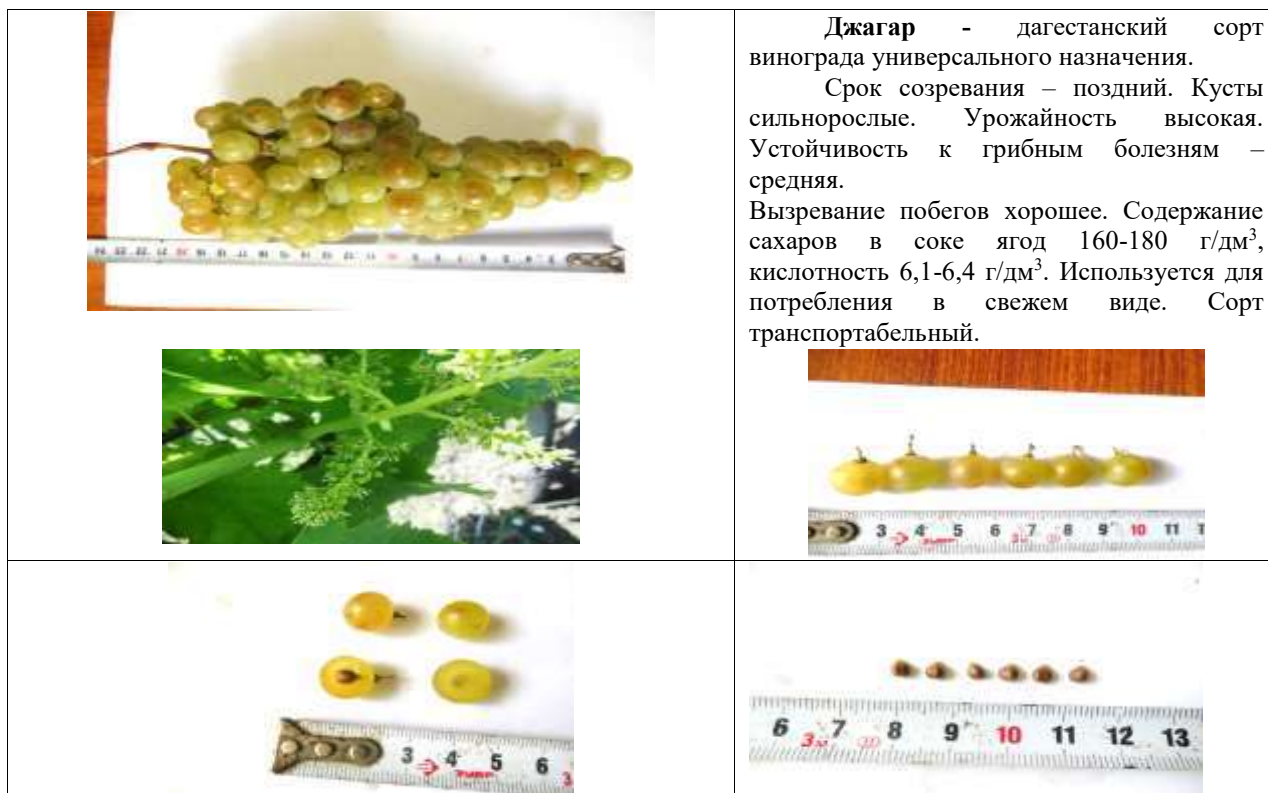


Рисунок 2 - Соцветие, ягоды и семена винограда сорта Джагар



Рисунок 3 - Соцветие, ягоды и семена винограда сорта Нарма

Фенотипический анализ сортов винограда в «Ампелографической коллекции ДСОСВиО» осуществляется поэтапно по дескрипторам OIV с использованием наглядного пособия: **Ампелографический скрининг генофонда винограда**, (Troshin, Frolova, 1996; Troshin, 2013) по разработанной нами стандартной операционной процедуре (СОП).

Фенотипирование сортов винограда состоит из трех последовательных процедур:

1. Выбор типичных для сорта растений (кустов);
2. Маркировка и фотофиксация растений и отдельных его частей (побеги, соцветия) для фенотипирования;
3. Кодирование фенотипических особенностей сортов винограда.

1. Выбор типичных для сорта растений (кустов)

1.1. В период созревания урожая (осень) из числа представленных в коллекции единиц (растений) определенного сорта выделяются наиболее типичные, здоровые, с хорошо развитой (вызревшей) вегетативной массой растения;

1.2. Обрезка кустов весной;

1.3. При проведении обрезки отмечаются наиболее успешно перезимовавшие растения по комплексу визуальных признаков.

2. Маркировка и фотофиксация растений и отдельных его частей (побеги, соцветия) для фенотипирования

2.1. Отмеченные в п.1.3. растения исследуемого сорта маркируются и нумеруются. Каждому сорту присваивается порядковый номер по мере начала фенотипирования. При этом последовательный номер сорта по началу фенотипирования совпадает с номером образцов данного сорта для генотипирования;

2.2. При достижении побегами на отмеченных растениях каждого сорта длины 10-15 см выделяются и маркируются по 6 побегов (3 побега для полевого описания, 3 побега для лабораторных исследований) для последующего кодирования их и их элементов (верхушка, молодой побег, одревесневший побег, молодой лист, сформировавшийся лист, цветок, соцветие, ягода, семя). При этом соблюдается принцип – кодирование фенотипических особенностей побегов и их элементов проводится на одних и тех же единицах в течение вегетации. Все элементы (органы) растения, подлежащие фенотипическому анализу перед работой (описанием) в полевых условиях, проходят обязательную фотофиксацию для возможных уточнений фенотипических особенностей сортов в лабораторных условиях и для представления в электронной форме.

3. Кодирование фенотипических особенностей сортов винограда

Кодирование фенотипических особенностей виноградных растений проводится по руководству «**Ампелографический скрининг генофонда винограда** (Troshin, 2013).

На выделенных растениях (п.1) и органах вегетативного и генеративного развития (п.2) проводится морфологическое описание (**А**), определяется устойчивость сортов к биотическим и абиотическим стрессорам (**Б**) и технологическая ценность (**В**) по мере наступления соответствующих фаз развития виноградного растения по методикам и критериям, представленным в Руководстве:

А. Побег (001-017); молодой лист (051-056); сформировавшийся лист (065-094, 601-618); одревесневший побег (101-106); цветок (151); соцветие (152-155); гроздь (202-209); ягода (220-240); семя (241-244); фенология (301-306); рост (351-354);

Б. Устойчивость к стрессам: железный хлороз (401); хлориды (402); засуха (403); мильдю (451-453); оидиум (454-456) серая гниль (458); филлоксеры (461-462);

В. Технологическая ценность (501-508).

Фенотипирование сортов винограда осуществлялось с использованием следующего оборудования: компьютеры, фотоаппарат, секаторы, линейки, штангенциркуль, чашки Петри, весы электронные, весы торсионные, рефрактометры, ареометры, рН метр, термостат, микроскопическая техника (микроскопы световые, лупы, бинокляры, очки оптические).

Плодоносящие растения аборигенных сортов в корнесобственной культуре находились в ампелографической коллекции ДСОСВиО г. Дербент, год посадки 1997 г. Фенотипические исследования проводились на 6 типичных растениях каждого сорта в соответствии со стандартной операционной процедурой ДСОСВиО. Почвы АК ДСОСВиО светло-каштановые, карбонатные. Среда - щелочная. Содержание азота и подвижного фосфора низкое, обменного калия - высокое. Содержание CaCO₃ повышенное. Содержание органического вещества – низкое.

Обсуждение результатов. Как известно, фенотипирование растений позволяет определить степень проявления генетических особенностей сорта в конкретных условиях произрастания. Фенотипические признаки аборигенных сортов, на наш взгляд, также позволяют более объективно оценить соответствие растений заявленному генотипу, не прибегая к довольно материалоемкому анализу ДНК - маркирования. В этой связи важно получить характеристику того или иного аборигенного сорта в эколого-географических условиях происхождения сорта, что, соответственно, может служить «эталоном» фенотипа и облегчит задачу идентификации аборигенных сортов, как плодоносящих растений, так и при апробации посадочного материала.

Надо отметить, что практически нет работ, направленных на изучение аборигенных дагестанских

сортов, принадлежащих к различным эколого-географическим группам в условиях республики Дагестан в изменяющихся условиях климата, антропогенного воздействия и воздействия стрессовых факторов абиотического и биотического характера.

В целом можно констатировать, что изученные нами аборигенные дагестанские сорта имеют близкие уровни проявления фенотипических особенностей, что указывает на общность происхождения и важность отдельных признаков для адаптации генотипов к конкретным условиям происхождения и произрастания. В то же время следовало ожидать, что особенности изучавшихся сортов будут определяться их принадлежностью к той или иной эколого-географической группе. В частности, сорт Нарма восточной эколого-географической группы отличается сильным ростом однолетних побегов.

Сорт Джагар проявляет отличительные особенности в большей степени от других изучавшихся сортов - по характерному сильному опушению молодого листа – признаки 053-056, 084-091 и элементов побегов.

По признакам коронки, молодого листа, взрослого листа и другим ампелографическим признакам аборигенные сорта различий не имеют или они слабо выражены. Наиболее константными

признаками фенотипа, закрепленными на генетическом уровне, следует признать ампелометрические признаки листа и особенности генеративных органов - ягод и семян. Ампелометрические признаки зрелого листа аборигенных сортов слабо различаются, за исключением длины жилок у сорта Гюляби дагестанский. У последнего отмечено развитие трех и более последовательных усиков с большей длиной (более 20 см.)

Признаки цветка у всех изучавшихся сортов идентичны, а по признакам ягод и семян они также близки. Сходство признаков генеративных органов, как более консервативных свойств, свидетельствует об общности генетических особенностей данных сортов. Важно, в этой связи, отметить, что физиологическая зрелость ягод изучавшихся сортов наступает в одинаковые сроки, несмотря на различия прохождения ими других физиологических фаз.

Грозди аборигенных сортов не имеют различий по признакам формы, величины и плотности и только линейные размеры грозди сорта Гюляби дагестанский больше, чем у сортов Нарма и Джагар.

По устойчивости к грибным болезням выделяется сорт Гюляби дагестанский, который проявляет признаки устойчивости к милдью и оидиуму.

Таблица 1- Кодирование фенотипических признаков аборигенных дагестанских сортов винограда

Код	Сорта	Гюляби дагестанский (<i>conv. pontica</i> Negr.)	Джагар (<i>conv. occidentalis</i> Negr.)	Нарма (<i>conv. orientalis</i> Negr.)
Молодой побег				
001	Форма (открытость) верхушки молодого побега	открытая	открытая	открытая
002	Распределение антоциановой окраски на верхушке побега	полосами	полосками	полосками
003	Интенсивность антоциановой окраски верхушки	средняя	средняя	слабая
004	Интенсивность (плотность) паутинистого опушения верхушки	слабое (редкое)	среднее	среднее
005	Интенсивность (плотность) щетинистого опушения верхушки	отсутствует или очень слабое (очень редкое)	слабое (редкое)	среднее
Побег				
006	Внешний вид (габитус), положение побега	свисающий	горизонтальный	полусвисающий
007	Окраска спинной (дорсальной) стороны междоузлия	зеленая	зеленая и красная	зеленая
008	Окраска брюшной (вентральной) стороны междоузлия	красная	зеленая и красная	красная
009	Окраска спинной (дорсальной) стороны узла	зеленая	зеленая	зеленая и красная
010	Окраска брюшной (вентральной) стороны узла	зеленая	красная	зеленая и красная
011	Интенсивность (плотность) щетинистого опушения на узлах	отсутствует или очень слабое (очень редкое)	отсутствует или очень слабое (очень редкое)	отсутствует или очень слабое

		редкое)	редкое)	(очень редкое)
012	Интенсивность (плотность) щетинистого опушения на междоузлиях	отсутствует или очень слабое (очень редкое)	отсутствует или очень слабое (очень редкое)	отсутствует или очень слабое (очень редкое)
013	Интенсивность (плотность) паутинистого опушения на узлах	слабое (редкое)	слабое (редкое)	отсутствует или очень слабое (очень редкое)
014	Интенсивность (плотность) паутинистого опушения на междоузлиях	среднее	отсутствует или очень слабое (очень редкое)	отсутствует или очень слабое (очень редкое)
015-1	Распределение антоциановой окраски на чешуях глазков	у основания/базальная часть – до 1/3 чешуй глазков	до 3/4 чешуй глазков	у основания/базальная часть – до 1/3 чешуй глазков
015-2	Интенсивность антоциановой окраски чешуй глазков	средняя	средняя	средняя
016	Распределение усиков на побеге (число последовательных усиков)	2 – 3 или больше	1 – 2 или меньше	1 – 2 или меньше
017	Длина усиков	длинные, приблизительно 25 см	короткие, приблизительно 15 см	приблизительно 15 см, средние, приблизительно 20 см
Молодой лист				
051	Окраска верхней поверхности листьев	бронзовая	медно-красноватая	зеленая
053	Плотность паутинистого опушения между главными жилками на нижней поверхности листа	отсутствует или очень слабое (очень редкое)	среднее	Среднее
054	Плотность щетинистого опушения между главными жилками на нижней поверхности листа	отсутствует или очень слабое (очень редкое)	сильное (густое)	слабое (редкое)
055	Плотность паутинистого опушения на главных жилках нижней поверхности листа	отсутствует или очень слабое (очень редкое)	сильное (густое)	слабое (редкое)
056	Плотность щетинистого опушения на главных жилках нижней поверхности листа	отсутствует или очень слабое (очень редкое)	сильное (густое)	слабое (редкое)
065	Величина пластинки листа	большая	большая	большая
067	Форма листовой пластинки	пятиугольная	круглая	Пятиугольная, круглая
068	Количество лопастей листа	7 лопастей	5 лопастей	5 лопастей, 7 лопастей
069	Окраска верхней поверхности пластинки	темно-зеленая	темно-зеленая	темно-зеленая
070	Антоциановая окраска главных жилок верхней поверхности листа	до первого разветвления	до второго разветвления	до первого разветвления
071	Антоциановая окраска главных жилок нижней поверхности листа	до первого разветвления	до первого разветвления	отсутствует или очень слабая
072	Гофрировка (углубления) верхней поверхности пластинки листа	сильная	сильная	средняя
073	Волнистость пластинки между центральной и боковыми жилками	отсутствует	присутствует	отсутствует
074	Профиль (поперечное сечение в средней части пластинки)	закрученный вниз	закрученный вниз	закрученный вниз
075	Пузырчатость верхней поверхности	сильная	сильная	отсутствует или

076	пластинки Форма зубчиков	обе стороны выпуклые	обе стороны выпуклые	очень слабая одна сторона вогнутая, другая выпуклая
077	Длина зубцов	короткие	короткие	средние
078	Длина зубцов по отношению к их ширине	короткие	средние	длинные
079	Форма (степень открытости / перекрываемости) черешковой выемки	лопасти перекрываются	закрытая	открытая
080	Форма основания черешковой выемки	U-образная	{-формы фигурной скобки	{-формы фигурной скобки
081-1	Зубчики черешковой выемки листа	отсутствуют	отсутствуют	имеются
081-2	Ограниченность дна черешковой выемки жилкой	с одной стороны	не ограничено	не ограничено
082	Форма (тип) или степень открытости / перекрываемости верхних боковых вырезок	лопасти слегка перекрываются	открытая	закрытая (лопасти соприкасаются)
083-1	Форма основания (бухта) верхних боковых вырезок	U-образная	U-образная	U-образная
083-2	Зубцы на верхних боковых вырезках	имеются	отсутствуют	отсутствуют
084	Плотность паутинистого опушения между главными жилками на нижней стороне листа	среднее	сильное (густое)	слабое (редкое)
085	Плотность щетинистого опушения между главными жилками на нижней стороне листа	сильное (густое)	сильное (густое)	отсутствует или очень слабое (очень редкое)
086	Плотность паутинистого опушения главных жилок на нижней стороне листа	слабое (редкое)	сильное (густое)	отсутствует или очень слабое (очень редкое)
087	Плотность щетинистого опушения главных жилок на нижней стороне листа	слабое (редкое)	среднее	отсутствует или очень слабое (очень редкое)
088	Паутинистое опушение главных жилок на верхней стороне листа	присутствует	присутствует	отсутствует
089	Щетинистое опушение главных жилок на верхней стороне листа	отсутствует	присутствует	отсутствует
090	Плотность паутинистого опушения черешка	среднее	среднее	отсутствует или очень слабое (очень редкое)
091	Плотность щетинистого опушения черешка	слабое (редкое)	среднее	отсутствует или очень слабое (очень редкое)
093	Длина черешка относительно главной (срединной) жилки	короче	короче	короче
094	Глубина верхних боковых вырезок	глубокая	средняя	средняя
Одревесневший побег				
101	Поперечное сечение	круглое	круглое	эллиптическое
102	Поверхность	бороздчатая, ребристая	гладкая	бороздчатая, ребристая
103	Основная окраска	коричневатая	желтая	коричневатая
104	Чечевички	отсутствуют	отсутствуют	отсутствуют
105	Наличие щетинистого опушения на узлах	отсутствует	присутствует	отсутствует
106	Наличие щетинистого опушения на междоузлиях	отсутствует	присутствует	отсутствует

Цветок				
151	Тип цветка (половые органы)	обоеполый, полностью развитые тычинки и гинецей	обоеполый, полностью развитые тычинки и гинецей	обоеполый, полностью развитые тычинки и гинецей
152	Расположение (уровень) первого соцветия	на 3-4 узле	на 3-4 узле	на 3-4 узле
153	Количество соцветий на побеге	одно соцветие и меньше, 1,1 – 2 соцветия	1,1 – 2 соцветия	одно соцветие и меньше, 1,1 – 2 соцветия
155	Плодоносность базальных 1-3 почек по наличию соцветий	очень низкая	очень низкая	очень низкая
Гроздь				
202	Гроздь: длина, без гребненожки	очень длинная, 23 см	длинная 18,5 см	Длинная 18 см
203	Гроздь: ширина	широкая, 130 – 140 мм	средняя 115 мм	средняя, 110 мм
204	Плотность	средней плотности	плотная, средней плотности	средней плотности
206	Длина ножки (длина гребненожки первичной грозди)	средняя, приблизительно 7 см	средняя 6,5 см	короткая 5 см
207	Одревеснение ножки	средняя, приблизительно 7 см	среднее, до середины	среднее, до середины
208	Гроздь: форма	цилиндрическая	Цилиндрическая	Цилиндрическая
209	Гроздь: число крыльев первичной грозди	1–2 крыла	1-2 крыла	1-2 крыла
Ягода				
220	Длина ягоды	средняя 17 мм	короткая 13 мм	средняя 18 мм
221	Ширина ягоды	средняя, 15,2 мм	средняя 14мм	средняя 18, мм
222	Однородность размеров	однообразны	однообразны	однообразны
223	Форма ягод	сферическая	сферическая (округлая)	сферическая
225	Окраска кожицы	бледно- розовая	зеленовато-розовая	зеленая
226	Равномерность окраски кожицы	равномерная	не равномерная	равномерная
227	Пруин (восковой налет)	средний	слабый	слабый
228	Толщина кожицы	очень толстая (415 мкм)	очень толстая (415 мкм)	средняя: (166 мкм)
229	Пупок семени	видимый	видимый	видимый
231	Интенсивность антоциановой окраски мякоти	не окрашена	не окрашена	не окрашена
232	Сочность мякоти	средней сочности	средней сочности	средней сочности
233	Выход сула (из 100 г ягод)	средний, 65–75 %:	средний, 65–75 %	средний, 65–75 %
235	Степень плотности мякоти	не очень твердая	очень твердая	мягкая
236	Особенности привкуса	другой привкус	травянистый	травянистый
238	Длина плодоножки	короткая 5,5 мм	короткая, 6 мм	короткая 7 см
240	Степень трудности отделения от плодоножки	легкое	трудное	легкое
Семя				
241	Наличие семян в ягоде	полезные	полезные	полезные
242	Длина семени	короткая	короткая	короткая

243	Масса семени	средняя 47 мг.	средняя, 31 мг	средняя, 43 мг
244	Наличие поперечных складок на брюшной стороне	отсутствуют	отсутствуют	отсутствуют
Фенология				
301	Время распускания почек	среднее	среднее	среднее
302	Массовое цветение	среднее	позднее	раннее
303	Начало созревания ягод	среднее	позднее	среднее
304	Физиологическая зрелость ягод	средняя	средняя	средняя
305	Начало вызревания лозы	позднее	среднее	раннее
306	Осенняя окраска листьев	желтая	желтая, красноватая	желтая
Рост				
351	Сила роста побега	средняя, 1,3–2,0 м	средняя, 1,3–2,0 м	сильная, 2,1–3,0 м
352	Сила роста пасынковых побегов после опадения листьев	средняя	слабая	сильная
353	Длина междоузлий	средняя, до 12 см	короткая, до 9 см	длинная: до 15 см
354	Диаметр междоузлий	средний, до 11 мм	малый, до 8 мм	средний, до 11 мм
403	Устойчивость к засухе	высокая	высокая	высокая
451	Устойчивость к милдью (Plasmopara)	имеется	отсутствует	отсутствует
452	Степень устойчивости к милдью (Plasmopara) листьев	средняя	средняя	средняя
453	Степень устойчивости к милдью (Plasmopara) гроздей	средняя	низкая	средняя
454	Устойчивость к оидиуму гроздей	имеется	отсутствует	отсутствует
455	Степень устойчивости листьев к оидиуму	средняя	низкая	низкая
456	Степень устойчивости к оидиуму гроздей	средняя	средняя	низкая, средняя
458	Степень устойчивости листьев к серой гнили (Botrytis)	средняя	низкая	средняя
459	Степень устойчивости к серой гнили (Botrytis) гроздей	средняя	очень низкая и низкая	средняя
459	Степень устойчивости к листовой форме филлоксеры (галлы листьев)	высокая	средняя	высокая
462	Степень устойчивости к корневой форме филлоксеры (корневые галлы)	средняя	средняя	средняя
Технологическая ценность				
501	Процент завязывания ягод	очень высокий, приблизительно 80 % и более	средний, приблизительно 40 %	очень высокий, приблизительно 80 % и более
502	Масса одной грозди	малая, приблизительно 300 г	малая, приблизительно 215 – 250 г	малая, приблизительно 230 г средняя, приблизительно 270 г
503	Средняя масса одной ягоды	средняя, приблизительно 5,3 г	малый, приблизительно до 3,7 г	средняя, приблизительно 4,0 г
504	Масса гроздей с m ² (урожайность)	очень высокая	высокая	высокая
505	Содержание сахаров в сусле	среднее, приблизительно 17,5 % (175 г/100 см ³)	среднее 17,5 % (175 г / 100 см ³) высокое, приблизительно 21 %	высокое, приблизительно 18,9% (189 г/100 см ³)

			(210 г / 100 см ³)	
506	Титруемая кислотность суслу	низкая (5,0 г/дм ³)	низкая (6,5%)	низкая 6,5%
Ампелометрия сформировавшегося листа				
601	Длина срединной жилки N1	длинная, приблизительно 165 мм	средняя, приблизительно 135 мм	средняя, приблизительно 135 мм
602	Длина верхней боковой жилки N2	очень длинная, приблизительно 145 мм и более	средняя, приблизительно 105 мм	средняя, приблизительно 105 мм
603	Длина нижней боковой жилки N3	очень длинная, приблизительно 115 мм и более	средняя, приблизительно 75 мм	средняя, приблизительно 75 мм
604	Длина самой нижней жилки N4	очень длинная, приблизительно 55 мм и более	очень длинная, приблизительно 55 мм и более	очень длинная, приблизительно 55 мм и более
605	Верхнее добухтовое расстояние	короткая, приблизительно 50 мм	короткая, приблизительно 55 мм	очень короткая, приблизительно 30 мм
606	Нижнее добухтовое расстояние	малое, приблизительно 45 мм	среднее, приблизительно 55-60 мм	очень малое, приблизительно 30 мм
607	Угол альфа между жилками N1 и N2	большой, 56°–70°:	средний, 50–55°	малый, 30°–45°
608	Угол бета между жилками N2 и N3	малый, до 30°–45°	большой, до 56°–60°	средний, до 46°–55°
609	Угол гамма между жилками N3 и N4	средний, до 46°–55°	средний, до 46°–55°	средний, до 46°–55°
610	Угол между жилкой N3 и крайним зубцом черешковой выемки N5	большой, до 56°–70°	большой, до 56°–70°	очень большой, до 70° и более
611	Длина жилки N5	средняя, приблизительно 35 мм	очень короткая, приблизительно 15 мм	очень короткая, приблизительно 15 мм
612	Длина (высота) зубца N2	средняя, приблизительно 14 мм	короткая, приблизительно 10 мм	очень короткая, приблизительно 6-8 мм
613	Ширина зубца N2	средняя, приблизительно 14 мм	средняя, приблизительно 14 мм	узкая, приблизительно 10 мм
614	Длина зубца N4	короткая, приблизительно 10 мм	короткая, приблизительно 10 мм	очень короткая, приблизительно 6 мм
615	Ширина зубца N4	узкая, приблизительно 10 мм	узкая, приблизительно 10 мм	узкая, приблизительно 10 мм
616	Число зубчиков боковой лопасти N2	среднее, до 5–6	среднее, до 5–6	среднее, до 5–6
617	Расстояние между зубцами N2 боковой лопасти	среднее, до 46–55 мм	длинное, до 56–60 мм	среднее, до 46–55 мм
618	Открытая / закрытая черешковая выемка	перекрывающаяся, до 25 мм	закрытая, до – 5 мм	открытая, до – 15 мм

Таким образом, все три аборигенных дагестанских сорта (Нарма, Гюляби дагестанский и Джагар) проявляют близкие фенотипические признаки, несмотря на принадлежность к совершенно разным эколого-географическим группам. Может возникнуть вопрос - не является ли это возможной ошибкой известного исследователя винограда А.М. Негруля, что

мы считаем маловероятным. Ответ на этот вопрос могут дать дополнительные исследования, в том числе и с использованием генетических методов. Однако нельзя исключить вероятность происхождения аборигенных дагестанских сортов из различных ареалов видообразования винограда и бесспорным, на наш взгляд, остается факт общности происхождения данных

сортов. Более того, нам представляется, что в пределах нормы реакции генотипа, сорта различных эколого-географических групп могут проявлять одинаковые фенотипические признаки для лучшего приспособления к условиям произрастания.

Выводы

- Аборигенные дагестанские сорта Гюляби дагестанский, Джагар и Нарма имеют близкие уровни проявления фенотипических особенностей, что указывает на общность происхождения и важность отдельных признаков для адаптации генотипов к конкретным условиям происхождения и произрастания.
- Фенотипическая характеристика того или иного аборигенного сорта в эколого-географических

условиях происхождения сорта может служить «эталон» фенотипа и облегчить задачу идентификации аборигенных сортов, как плодоносящих растений, так и при апробации посадочного материала.

- Несмотря на принадлежность к различным эколого-географическим группам по Негрулю А.М., изучавшиеся аборигенные дагестанские сорта проявляют близкие фенотипические признаки, что свидетельствует о пластичности, адаптивности данных сортов и перспективности их использования в селекции новых сортов. В частности, сорт Гюляби дагестанский может быть использован при выведении сортов, устойчивых к грибным болезням.

Список литературы

1. Ильницкая, Е.Т., Токмаков, С.В., Супрун, И.И., Наумова, Л.Г., Ганич, В.А. Изучение генетического сходства донских аборигенных сортов винограда с применением SSR-анализа и по основным ампелографическим признакам листа // Сельскохозяйственная биология. – 2016. – Т. 51. – № 1. – С. 60-67;
2. Ильницкая, Е.Т., Токмаков, С.В. Изучение полиморфизма *SSR-локусов* южнороссийских аборигенных сортов винограда // Плодоводство и виноградарство Юга России. – 2014. – № 27(3). – С. 1-6;
3. Казахмедов, Р.Э., Мамедова, С.М. Поражаемость винограда фитопатогенами в условиях Восточного Предкавказья // Научные труды Северо-Кавказского федерального научного центра садоводства, виноградарства, виноделия. – 2017. – Т. 13. – С. 109-113;
4. Наумова, Л.Г., Ганич, В.А., Матвеева, Н.В. Белобуланый – перспективный аборигенный сорт винограда для качественного виноделия // Магарач. Виноградарство и виноделие. – 2017. – №. 2. – С. 10-13;
5. Негруль, А.М. История ампелографических исследований. Ампелография СССР. – М.: Пищепромиздат, 1946. – Т. 1. – С. 15–45;
6. О возможности производства виноматериалов для игристых вин из аборигенных сортов винограда / А.С. Макаров [и др.] // Магарач. Виноградарство и виноделие. – 2019. – №. 2. – С. 147-152;
7. Полулях, А.А., Волынкин, В.А. Генетические ресурсы винограда института «Магарач» и современный подход к классификации дикого и культурного винограда Крыма по ампелографическим признакам // «Магарач». Виноградарство и виноделие. – 2015. – № 4. – С. 6–8.
8. Современные методологические аспекты организации селекционного процесса в садоводстве и виноградарстве / Е.А. Егоров [и др.] – Краснодар: СКЗНИИСиВ, 2012. – 573 с.
9. Трошин, Л.П., Маградзе, Д.Н. Ампелографический скрининг генофонда винограда. – Краснодар: КубГАУ, 2013. – 119 с.
10. Трошин, Л.П., Фролова, Л.И. Методическое пособие по ампелографии. Словарные дефиниции. – Краснодар: КубГАУ, 1996. – 16 с.

References

1. *Ilnitskaya, E.T., Tokmakov, S.V., Suprun, I.I., Naumova, L.G., Ganich, V.A. The study of the genetic similarity of the Don native grape varieties using SSR analysis and the main ampelographic features of the leaf // Agricultural Biology. - 2016. - T. 51. - No. 1. - P. 60-67;*
2. *Ilnitskaya, E.T., Tokmakov, S.V. The study of polymorphism of SSR loci of South Russian native grape varieties // Fruit growing and viticulture of the South of Russia. - 2014. - No. 27(3). - P. 1-6;*
3. *Kazakhmedov, R.E., Mamedova, S.M. Infection of grapes by phytopathogens in the conditions of the Eastern Ciscaucasia // Scientific works of the North Caucasian Federal Scientific Center for Horticulture, Viticulture, Winemaking. - 2017. - T. 13. - P. 109-113;*
4. *Naumova, L.G., Ganich, V.A., Matveeva, N.V. Belobulany is a promising native grape variety for high-quality winemaking // Magarach. Viticulture and winemaking. – 2017. – no. 2. - P. 10-13;*
5. *Negrul, A.M. History of ampelographic research. Ampelography of the USSR. - M.: Pishchepromizdat, 1946. - T. 1. - P. 15–45;*
6. *On the possibility of producing wine materials for sparkling wines from native grape varieties / A.S. Makarov [and others] // Magarach. Viticulture and winemaking. – 2019. – no. 2. - P. 147-152;*
7. *Polulyakh, A.A., Volynkin, V.A. Genetic resources of grapes of the Institute "Magarach" and a modern approach to the classification of wild and cultivated grapes of the Crimea according to ampelographic features // "Magarach". Viticulture and winemaking. - 2015. - No. 4. - P. 6–8.*
8. *Modern methodological aspects of the organization of the selection process in horticulture and viticulture / E.A. Egorov*

[and others] - Krasnodar: SKZNIISiV, 2012. - 573 p.

9. Troshin, L.P., Magradze, D.N. Ampelographic screening of the grape gene pool. - Krasnodar: KubGAU, 2013. - 119 p.

10. Troshin, L.P., Frolova, L.I. Methodical guide for ampelography. Dictionary definitions. - Krasnodar: KubGAU, 1996. - 16 p.

10.52671/20790996_2022_4_93

УДК 633.14

УРОЖАЙНОСТЬ И АДАПТИВНОСТЬ СОРТОВ ОЗИМОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРИМЕНЕНИЯ БИОПРЕПАРАТОВ

КУРБАНОВ¹ С.А., д-р с.-х. наук, профессор

МАГОМЕДОВА² Д.С., д-р с.-х. наук, профессор РАН

ВЕЛИЕВ¹ Т.Р., аспирант

¹ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, г. Махачкала

²ФГБНУ «ФАНЦ РД», г. Махачкала

PRODUCTIVITY AND ADAPTABILITY OF THE WINTER SOFT WHEAT VARIETIES DEPENDING ON THE GROWTH REGULATORS APPLICATION

KURBANOV S.A. ¹, *Doctor of Agricultural Sciences, Professor*

MAGOMEDOVA D.S. ², *Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Russian Academy of Sciences*

¹**VALIEV T.R.** ¹, *Postgraduate student*

¹*FSBEI HE Dagestan SAU, Makhachkala*

²*FSBSI "FASC of the RD", Makhachkala*

Аннотация. В статье представлены данные по изучению применения биопрепаратов на урожайность сортов озимой пшеницы, которая в Республике Дагестан является ведущей сельскохозяйственной культурой. В исследованиях 2019-2022 гг. были включены сорта Гром (контроль), Алексеич, Баграт Национального центра зерна имени П.П. Лукьяненко и сорта Каролина 5 и Ксения Северо-Кавказского федерального научного аграрного центра. Исследованиями установлено, что на фоне минеральных удобрений N₁₆₀P₆₀, применение биопрепаратов (органоминеральные удобрения и аминокислотные биостимуляторы) АО «Щелково Агрохим» способствовало повышению урожайности в среднем на 7,9% по сравнению с контролем. Исследованиями выявлено, что наиболее пластичными и стабильными сортами озимой пшеницы оказались сорта Каролина 5 и Алексеич, которые при предпосевной обработке семян и некорневой подкормке вегетирующих растений обеспечили урожайность 6,44 и 6,09 т/га соответственно.

Ключевые слова: озимая пшеница, сорта, биопрепараты, урожайность, экологическая пластичность, стрессоустойчивость, адаптивность.

Abstract. The article presents data on the study of the of biological products use on the yield of winter wheat varieties, which is the leading crop in the Republic of Dagestan. In the 2019-2022 studies, the varieties Grom (control), Alekseich, Bagrat of the P.P. Lukyanenko National Grain Center and the varieties Karolina 5 and Xenia of the North Caucasus Federal Scientific Agrarian Center were included. Studies have found that the use of biological products (organomineral fertilizers and amino acid biostimulators) of JSC "Shchelkovo Agrochem" on the background of mineral fertilizers N160P60, contributed to an increase in yield by an average of 7.9% compared with the control. Studies have revealed that the most plastic and stable varieties of winter wheat were the varieties Karolina 5 and Alekseich, which provided yields of 6.44 and 6.09 t/ha, respectively, during pre-sowing seed treatment and non-root fertilizing of vegetative plants.

Keywords: winter wheat, varieties, biological products, yield, environmental plasticity, stress resistance, adaptability.

Введение. 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 [10], 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 [14].

Оценка сортов в экологическом сортоиспытании по устойчивости к неблагоприятным условиям вегетации позволяет выделить из большого количества вновь созданных сортов, сорта с высокой продуктивностью и наибольшей степенью адаптации к условиям конкретного региона [2].

Для получения стабильно высоких урожаев все более широкое распространение получают применение биостимуляторы, которые при небольших затратах могут обеспечить экономически выгодную прибавку урожая [1, 6, 9, 13, 15]. Предпосевная обработка семян многими современными препаратами положительно влияет на посевные качества семян и перезимовку растений, стимулирует их рост и повышает урожайность, то есть позволяют более полно использовать потенциал растений. Предпосевная обработка семян и некорневая подкормка растений – эффективные способы использования микроудобрений, регуляторов роста и других препаратов [8, 11].

Цель работы – определение адаптивного потенциала сортов озимой мягкой пшеницы и установление наиболее оптимальной схемы применения биопрепаратов для повышения их потенциальной продуктивности.

Методы исследований. Опыты закладывались на опытном поле кафедры земледелия, почвоведения и мелиорации Дагестанского государственного аграрного университета имени М.М. Джамбулатова в 2019-2021 гг. Почва опытного участка луговая среднесуглинистая. Количество гумуса в слое 0...0,1 м не превышает 4,2%, в слое 0,3...0,4 м – 2,3%, а в горизонте 0,7...0,8 м составляет 0,92%. Почва вскипает под гумусовым горизонтом, на глубине 0,30...0,50 м. Емкость поглощения в гумусовом горизонте - 25...30 мг-экв. на 100 г почвы. Количество гидролизующего азота – среднее (42,1 мг/кг), количество фосфора низкое – 12,9 мг/кг почвы, подвижного калия – повышенное 330 мг/кг. Почвы имеют нейтральную реакцию в верхних горизонтах (рН=7,2). Объектами исследований были высокоурожайные сорта озимой пшеницы селекции НЦЗ им. П.П. Лукьяненко и Северо-Кавказского ФАНЦ.

Полевые опыты закладывались методом последовательных повторений и рендомизированным расположением вариантов с использованием препаратов АО «Щелково Агрохим» для предпосевной обработки семян – Гумат калия Суфлер и для некорневой подкормки – Биостим зерновой в дозах, рекомендованных производителем. Полевые исследования, наблюдения, биометрические измерения, лабораторные анализы и обработку результатов проводили в соответствии с методикой полевого опыта Б.А. Доспехова [4]. Повторность полевого опыта трехкратная, учетная площадь делянки с использованием биопрепаратов – 24 м².

Полевой двухфакторный опыт проводился по следующей схеме: фактор А (сорта озимой пшеницы) – Гром (контроль), Алексеич, Баграт, Ксения и Каролина 5; фактор В (схема применения биопрепаратов) – N₁₆₀P₆₀ (фон), контроль; фон + предпосевная обработка семян Гуматом калия Суфлер, фон + предпосевная обработка семян Гуматом калия Суфлер + некорневая обработка растений в фазу осеннего кушения, фон + предпосевная обработка семян Гуматом калия Суфлер + некорневая обработка растений в фазу осеннего кушения + фаза выхода в трубку, фон + предпосевная обработка семян Гуматом калия Суфлер + некорневая обработка растений в фазу осеннего кушения + фаза выхода в трубку + фаза колошения.

В опыте изучалось влияние следующих биопрепаратов:

Гумат калия Суфлер (ГКС) – органоминеральное удобрение на основе гуминовых кислот с массовой долей питательных веществ не менее 11%, увеличивает энергию прорастания и всхожесть семян, мобилизует и повышает иммунную систему, стимулирует рост и повышает урожайность.

Биостим зерновой (БЗ) – специальное удобрение-биостимулятор для листовой подкормки зерновых культур с массовой долей элементов питания 28,7%, защищает от воздействия абиотических стрессов, повышает устойчивость к болезням, улучшает количественные и качественные параметры урожая.

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

Допосевное замачивание семян ГКС (1 л/т) положительно повлияло на урожайность всех сортов озимой пшеницы. Наибольшая прибавка - 2,4 ц/га получена по сорту Каролина 5, а наименьшая – 1,8 ц/га у сорта Гром. Обработка осенью вегетирующих растений озимой пшеницы в фазе 2-3 листа биостимулятором БЗ дозой 1,3 л/га способствовала дальнейшему росту урожайности озимой пшеницы, но в отличие от предпосевной обработки семян, где прирост урожайности в среднем составил 3,7%, сочетание ГКС + БЗ увеличило урожайность в среднем на 6,3%. Наибольшая прибавка отмечена у сорта Алексеич – 3,8 ц/га, а наименьшая у сорта Ксения – 3,0 ц/га.

При обработке вегетирующих растений в фазе выхода в трубку была отмечена наибольшая прибавка урожайности, которая в среднем составила 5,6 ц/га. Некорневая обработка листовой поверхности растений озимой пшеницы в фазу колошения дала наименьшую прибавку в урожайности сортов – всего 0,7 ц/га. В целом же на предпосевную обработку семян и некорневую подкормку растений растворами биопрепаратов сорта реагировали почти идентично.

Таблица 1 – Урожайность сортов озимой пшеницы в зависимости от обработки семян и растений биопрепаратами, ц/га (2020-2022 гг.)

Варианты применения биопрепаратов (фактор В)	Сорта (фактор А)					Средняя по фактору В
	Гром, St	Алексеич	Баграт	Каролина 5	Ксения	
Фон, контроль	52,6	57,3	51,2	60,5	49,4	54,2
Фон + обработка семян ГКС	54,4	59,2	53,1	62,9	51,3	56,2
Фон + обработка семян ГКС + БЗ (осень)	55,7	61,1	54,7	64,2	52,4	57,6
Фон + обработка семян ГКС + БЗ (осень) + БЗ (выход в трубку)	57,6	63,0	57,0	66,9	54,7	59,8
Фон + обработка семян ГКС + БЗ (осень) + БЗ (выход в трубку и колошение)	58,3	64,1	57,4	67,6	55,2	60,5
Средняя по фактору А НСР ₀₅	55,7	60,9	54,7	64,4	52,6	- 3,5

Наиболее высокая урожайность озимой мягкой пшеницы отмечена у сорта Каролина 5 – 64,4 ц/га, что на 15,6% больше по сравнению с контролем (сорт Гром). Наиболее эффективным было сочетание предпосевного замачивания семян и две обработки биостимулятором Биостим зерновой в весенне-летний период вегетации, которое обеспечило прибавку в среднем по всем сортам 6,3 ц/га, а наибольшая у сорта Каролина 5 – 7,1 ц/га.

В современных условиях одним из направлений повышения урожайности сортов является повышение их устойчивости к стрессовым факторам, а также болезням и вредителям. В этой связи важна адресная адаптация сортов к конкретным агроэкологическим условиям,

чтобы они могли реализовать свой генетический потенциал [3]. В связи с этим, одной из задач исследований было дать всестороннюю оценку районированным и перспективным сортам озимой пшеницы по параметрам экологической пластичности и урожайности.

Для практического определения параметров экологической пластичности использовались различные методики, предложенные С.А. Эберхартом и В.А. Расселом [16], Р.А. Удачным [12], С.П. Мартыновым [7], Л.А. Животковым [5] и др. В таблице 2 приведены основные статистические параметры, характеризующие адаптивный потенциал сортов озимой пшеницы по признаку урожайности.

Таблица 2 – Адаптивные свойства сортов озимой мягкой пшеницы по признаку «урожайность зерна» (2020-2022)

Сорта	Варьирование урожайности (У), ц/га			Показатели адаптивности		
	У _{min}	У _{max}	У _{cp}	экологическая пластичность	экологическая стабильность	коэффициент адаптивности
Гром, St	52,0	60,7	55,7	1,01	0,62	0,97
Алексеич	56,5	67,3	60,9	1,26	0,99	1,06
Баграт	51,4	58,8	54,6	0,87	0,74	0,95
Каролина	59,7	71,1	64,4	1,32	0,86	1,12
Ксения	48,5	58,2	52,6	1,11	0,49	0,91

Расчеты показателя индекса среды указывают на неблагоприятные условия формирования урожая, что отмечалось в 2022 и 2021 гг.: $I_i = -0,40$ и $-0,15$ соответственно, а благоприятные условия в течение

вегетации сложились в 2022 году, когда индекс среды составил $I_i = +0,56$.

Данные варьирования урожайности позволили рассчитать показатели стрессоустойчивости и генетической гибкости сортов. Полученные результаты

позволили установить, что наибольшей устойчивостью к стрессу обладали сорта Баграт и Гром, а наименьшей – Алексеич и Каролина 5. В то же время сорта Алексеич и Каролина 5 обладают хорошим соотношением между генотипом и факторами среды, показав лучшую среднюю урожайность в контрастных условиях 65,4 и 61,9 ц/га соответственно, что свидетельствует об их высокой генетической гибкости. Эти же сорта, а также сорт Ксения, обладали наибольшей экологической устойчивостью среди сравниваемых сортов, но полученные значения $SF=1,19...1,20$ свидетельствуют о неустойчивости фенотипа.

Анализ экологической пластичности (b_i) и стабильности (S^2_d) позволяет установить не только норму реакции на условия выращивания, но и определить сорта, способные реализовать потенциальную продуктивность при изменениях факторов внешней среды. Сорта Алексеич и Каролина 5 обладают наибольшей экологической пластичностью ($b_i > 1$) и большой отзывчивостью на изменения условий выращивания и их лучше выращивать на интенсивном

фоне с высоким уровнем агротехники. У сорта Баграт $b_i < 1$ (0,87), что свидетельствует о низкой экологической пластичности, и его выращивание больше подходит к экстенсивному фону, где от него наибольшая отдача при минимуме затрат.

Расчеты экологической стабильности показали, что наиболее стабильными являются сорта Ксения и Гром, значения которых свидетельствуют о том, что эти сорта могут дать не очень высокий, но стабильный урожай в любых условиях выращивания.

По коэффициенту адаптивности (КА) только сорта Каролина 5 и Алексеич имеют значения больше 1, что характеризует их как наиболее адаптивных и потенциально высокопродуктивных.

Заключение. Сорта Каролина 5 (Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр) и Алексеич (Национальный центр зерна имени П.П. Лукьяненко) обладают наиболее значимыми адаптационными показателями и представляют практический интерес в плане сортосмены районированных сортов озимой мягкой пшеницы.

Список литературы

1. Балашов, А.В. Отзывчивость сортов озимой пшеницы на биологически-активные вещества и сроки посева в подзоне светло-каштановых почв Волгоградской области / А.В. Балашов, К.В. Набойченко, А.А. Малахова // Плодородие. – 2012. - №5. – С.36-38.
2. Беляев, Н.Н. Перспективные сорта озимой пшеницы в условиях Тамбовской области / Н.Н. Беляев, Е.А. Дубинкина, В.В. Корякин // Вестник Тамбовского университета. Серия Естественные и технические науки. – 2015. - №20(1). – С.502-504.
3. Гончаренко, А.А. Об адаптивности и экологической устойчивости сортов зерновых культур / А.А. Гончаренко // Вестник РАСХН. – 2005. - №6. – С.49-53.
4. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
5. Животков, Л.А. Методика выявления потенциальной продуктивности и адаптивности сортов и селекционных форм озимой пшеницы по показателям «урожайность» / Л.А. Животков, З.А. Морозова, Л.И. Секатуева // Селекция и семеноводство. – 1994. - №2. – С.3-6.
6. Иванченко, Т.В. Влияние регуляторов роста на продуктивность и качество зерна озимой пшеницы в условиях Нижнего Поволжья / Т.В. Иванченко, И.С. Игольникова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2018. - №1(49). – С.1-7.
7. Мартынов, С.П. Оценка экологической пластичности сельскохозяйственных культур / С.П. Мартынов // Сельскохозяйственная биология. – 1989. - №3. – С.124-128.
8. Накаряков, А.М. Влияние биопрепаратов и удобрений на урожайность и качество зерна озимой пшеницы на светло-серой лесной почве / А.М. Накаряков, А.А. Завалин // Плодородие. – 2021. - №4. – С.26-30.
9. Пономарева, А.С. Продуктивность и качество пшеницы при внесении органоминеральных удобрений с комплексом аминокислот / А.С. Пономарева, А.А. Коршунов, Т.Ю. Вознесенская // Плодородие. – 2019. - №5. – С.13-16.
10. Сельское хозяйство Дагестана. 2021. – Махачкала: Издательство МСХ РД, 2022. – 30 с.
11. Суслов, А.А. Органоминеральный комплекс Гумитон как элемент адаптивной технологии возделывания озимой пшеницы в Брянской области / А.А. Суслов, А.Н. Ратников, Д.Г. Свириденко и др. // Агротехнический вестник. – 2020. – №4. – С. 23-25.
12. Удачин, Р.А. Методика оценки экологической пластичности сортов пшеницы / Р.А. Удачин, А.П. Головоchenko // Селекция и семеноводство. – 1990. - №5. – С.2-6.
13. Федотов, В.А. Урожайность озимой твердой пшеницы в зависимости от действия препаратов для обработки семян и растений / В.А. Федотов, Н.В. Подлесных, А.Л. Лукин и др. // Вестник российской сельскохозяйственной науки. – 2019. – №1. – С.63-66.
14. 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.
15. Шалыгина, А.А. Влияние регуляторов роста на структуру урожая озимой пшеницы / А.А. Шалыгина, А.А. Тедеева // Аграрная наука. – 2021. - №4. – С.64-67.

16. Eberhart, S.A. Stability parameters for comparing varieties / S.A. Eberhart, W.A. Russell // J. Crop Science. – 1966. - Vol.6. - №1. – P.36-40.

Reference

1. Balashov, A.V. Responsiveness of winter wheat varieties to biologically active substances and sowing dates in the subzone of light chestnut soils of the Volgograd region / A.V. Balashov, K.V. Naboychenko, A.A. Malakhova // Fertility. - 2012. - No.5. – pp.36-38.
2. Belyaev, N.N. Promising varieties of winter wheat in the conditions of the Tambov region / N.N. Belyaev, E.A. Dubinkina, V.V. Koryakin // Bulletin of the Tambov University. Natural and Technical Sciences series. – 2015. - №20(1). – Pp.502-504.
3. Goncharenko, A.A. On adaptability and environmental sustainability of grain varieties / A.A. Goncharenko // Bulletin of RASKHN. – 2005. - No. 6. – pp.49-53.
4. Dospikhov, B.A. Methodology of field experience (with the basics of statistical processing of research results). – M.: Agropromizdat, 1985. – 351 p.
5. Zhivotkov, L.A. Methodology for identifying the potential productivity and adaptability of varieties and breeding forms of winter wheat according to the indicators "yield" / L.A. Zhivotkov, Z.A. Morozova, L.I. Sekatueva // Breeding and seed production. - 1994. - No. 2. – pp.3-6.
6. Ivanchenko, T.V. Influence of growth regulators on productivity and quality of winter wheat grain in the conditions of the Lower Volga region / T.V. Ivanchenko, I.S. Igolnikova // Proceedings of the Nizhnevolszhsy agrouniversitetskiy complex: science and higher professional education. --2018. - №1(49). – Pp.1-7.
7. Martynov, S.P. Assessment of ecological plasticity of agricultural crops / S.P. Martynov // Agricultural biology. – 1989. - No.3. – pp.124-128.
8. Nakaryakov, A.M. The influence of biological preparations and fertilizers on the yield and quality of winter wheat grain on light gray forest soil / A.M. Nakaryakov, A.A. Zavalin // Fertility. – 2021. - No. 4. – pp.26-30.
9. Ponomareva, A.S. Productivity and quality of wheat when applying organomineral fertilizers with a complex of amino acids / A.S. Ponomareva, A.A. Korshunov, T.Yu. Voznesenskaya // Fertility. – 2019. - No. 5. – p.13-16.
10. Agriculture of Dagestan. 2021. – Makhachkala: Publishing House of the Ministry of Agriculture RD, 2022. – 30 p.
11. Suslov, A.A. Organomineral complex Humiton as an element of adaptive technology of winter wheat cultivation in the Bryansk region / A.A. Suslov, A.N. Ratnikov, D.G. Sviridenko et al. // Agrochemical Bulletin. - 2020. - No. 4. – pp.23-25.
12. Udachin, R.A. Methodology for assessing the ecological plasticity of wheat varieties / R.A. Udachin, A.P. Golovochenko // Breeding and seed production. - 1990. - No. 5. – pp.2-6.
13. Fedotov, V.A. The yield of winter durum wheat depending on the action of preparations for the treatment of seeds and plants / V.A. Fedotov, N.V. Podlesnykh, A.L. Lukin et al. // Bulletin of the Russian agricultural science. – 2019. – No. 1. – pp.63-66.
14. Chepets, S.A. Varieties and fertilizers – reserves for increasing the efficiency of winter barley grain production / S.A. Chepets, E.S. Chepets // Poly-thematic network electronic scientific journal of the Kuban State University. - 2007. - No.26. – pp.301-308.
15. Shalygina, A.A. Influence of growth regulators on the structure of winter wheat yield / A.A. Shalygina, A.A. Tedeeva // Agrarian science. – 2021. - No.4. – pp.64-67.
16. Eberhart, S.A. Stability parameters for comparing varieties / S.A. Eberhart, W.A. Russell // J. Crop Science. – 1966. - Vol.6. - No.1. - pp.36-40.

10.52671/20790996_2022_4_97
УДК 633.174:631.8

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ОРГАНОМИНЕРАЛЬНОГО УДОБРЕНИЯ КАТС МАРКА: РАЙКАТ СТАР ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ СОРТОВ СУДАНСКОЙ ТРАВЫ НА СРЕДНЕЗАСОЛЁННЫХ СВЕТЛО- КАШТАНОВЫХ ПОЧВАХ ТЕРСКО - СУЛАКСКОЙ ПОДПРОВИНЦИИ РЕСПУБЛИКИ ДАГЕСТАН

КУДАЕВА Б. Ш., соискатель
МУСАЕВ М. Р., д-р биол. наук, профессор
ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, г. Махачкала

THE EFFECTIVENESS OF THE USE OF ORGANIC MINERAL FERTILIZER KATS BRAND: RAIKAT STAR IN THE CULTIVATION OF VARIETIES OF SUDANESE GRASS ON MEDIUM-SALINE LIGHT CHESTNUT SOILS OF THE TERSKO-SULAK SUBPROVINCION OF THE REPUBLIC OF DAGESTAN

KUDAEVA B. Sh., Applicant
MUSAEV M. R., Doctor of Biological Sciences, Professor
FSBEI HE Dagestan GAU, Makhachkala

Аннотация. На среднесоленых светло-каштановых почвах Терско-Сулакской подпровинции Дагестана с целью выявления адаптивного потенциала сортов суданской травы, на фоне обработки разными дозами

органоминерального удобрения Катс марка: Райкат, в 2020-2022 гг. были проведены полевые исследования. В результате установлено, что на вариантах с разными дозами вышеуказанного удобрения отмечено сокращение периода вегетации. Опытные данные показали, что максимальные значения площади листовой поверхности, чистой продуктивности фотосинтеза и накопления сухого вещества наблюдались на посевах сортов Алиса и Грация, минимальные данные отмечены на посевах сорта Анастасия. На вариантах с дозами органоминерального удобрения Катс марка: Райкат зафиксировано увеличение показателей фотосинтетической деятельности сортов суданской травы. По сравнению с контрольным вариантом (обработка водой), показатели площади листовой поверхности, ЧПФ и накопления сухого вещества повысились: на 3,4; 5,0; 5,5% - при дозе 2,0 л/га; на 5,9; 10,1; 13,9% - на фоне применения дозы удобрения 6,0 л/га, а при дозе 10,0 л/га - соответственно на 9,7; 14, и 23,1%. В среднем по вариантам с дозами органоминерального удобрения наибольшая урожайность зелёной массы, на уровне 54,4 и 53,8 т/га зафиксирована у сортов Алиса и Грация. Превышение по сравнению с сортами Александрина, Анастасия и Спутница составило 1,0-9,1; 12,2-10,9 и 8,8-7,6%. Наибольший эффект был достигнут при дозе 10,0 л/га, где в среднем урожайность по сравнению с контролем возросла на 16,9%. Превышение при дозах 2,0 л/га и 6,0 л/га составило соответственно 5,3 и 9,9%.

Ключевые слова: Дагестан, Терско-Сулакская подпровинция, животноводство, кормовая база, суданская трава, сорта, органоминеральное удобрение Катс марка: Райкат, фотосинтетическая деятельность, урожайность.

Abstract. Field studies were conducted on medium-saline light chestnut soils of the Tersko-Sulak subprovincion of Dagestan in order to identify the adaptive potential of varieties of Sudanese grass, against the background of treatment with different doses of organomineral fertilizer Kats brand: Raikat, in 2020-2022. As a result, it was found that the variants with different doses of the above fertilizer showed a reduction in the growing season. Experimental data showed that the maximum values of the leaf surface area, the net productivity of photosynthesis and the accumulation of dry matter were observed on crops of varieties Alice and Grace, the minimum data were noted on crops of varieties Anastasia. On variants with doses of organomineral fertilizer Kats brand: Raikat, an increase in the photosynthetic activity of varieties of Sudanese grass was recorded. Compared with the control variant (water treatment), the indicators of the leaf surface area, NPF and accumulation of dry matter increased: by 3.4; 5.0; 5.5% - at a dose of 2.0 l / ha; by 5.9; 10.1; 13.9% - against the background of the application of a dose of fertilizer 6.0 l / ha, and at a dose of 10.0 l/ha - respectively by 9.7; 14, and 23.1%. On average, according to the variants with doses of organomineral fertilizer, the highest yield of green mass, at the level of 54.4 and 53.8 t / ha, was recorded in the varieties Alice and Grace. The excess compared to the varieties Alexandrina, Anastasia and Sputnitsa was 1.0-9.1; 12.2-10.9 and 8.8-7.6%. The greatest effect was achieved at a dose of 10.0 l/ha, where the average yield increased by 16.9% compared to the control. The excess at doses of 2.0 l/ha and 6.0 l/ha was 5.3 and 9.9%, respectively.

Keywords: Dagestan, Tersko-Sulak subprovince, animal husbandry, fodder base, Sudanese grass, varieties, organomineral fertilizer Kats brand: Raikat, photosynthetic activity, uroeinost.

Актуальность. Увеличение производства кормов и улучшение их качества является основой повышения продуктивности животноводства. Среди однолетних сенокосных растений, благодаря высокой продуктивности и отавности, а также по кормовым показателям суданская трава в засушливых условиях по праву считается наиболее высокоурожайной культурой [13].

Обладая высокой засухоустойчивостью, она более рационально использует влагу и значительно лучше адаптирована к сезонному распределению осадков. Так как в последние годы отмечается тенденция снижения посевных площадей кукурузы, эта культура в силу высокого продуктивного потенциала может выступать альтернативной культурой. Одним из критериев оценки условий формирования зелёной массы может служить продолжительность периода вегетации.

Для суданской травы характерно замедленное развитие в начальные фазы развития. Так, по данным Е.

Р. Щукиса, на образование первых пяти листьев необходимо около 40 дней. При этом к началу фазы кущения высота стебля достигает только 0,18-0,25 м. Это объясняется тем, что в начальный период вегетации замедляется рост надземной массы и идет процесс укоренения и развития корневой системы [14]. Поэтому изучение влияния стимуляторов роста на активизацию ростовых процессов в начальные фазы развития является актуальным.

Многочисленными исследованиями [2,4,6,9] установлено положительное влияние на всхожесть, кустистость и продуктивность зерновых и кормовых культур предпосевной обработки семян жидким органоминеральным удобрением Райкат Старт. Так, согласно исследованиям Ж. Б. Сагандыковой «...одним из путей получения гарантированных урожаев с высоким качеством сельскохозяйственной продукции является использование физиологически активных соединений нового поколения, действующих в чрезвычайно низких концентрациях и обладающих

полифункциональным действием, сравнимым по эффекту с природными фитогормонами. Обработка семян сорго Кинельское 3 регуляторами роста за сутки до посева повышает урожайность семян на 0,2-0,6 т/га по сравнению с контролем (без обработки). Наиболее эффективными были варианты с использованием крезацина и силка. Также обработка семян регуляторами роста сокращала период вегетации, ускоряя созревание семян» [12].

Образуя большую зелёную массу и имея мощную корневую систему, суданская трава выносит из почвы значительное количество питательных веществ, поэтому, согласно многочисленным исследованиям, она хорошо отзывается на минеральное питание [5, 7, 10,11].

Одним из основных факторов, регулирующих продуктивность сельскохозяйственных культур, является создание оптимальной площади питания и густоты стояния растений. В проведённых исследованиях Мардваева Н. Б. [8] выявлено, что загущение посевов и повышение нормы высева суданской травы ведёт к снижению полевой всхожести семян, также это способствует повышению конкурентной борьбы проростков за влагу.

Исследованиями Жерукова Б. Х. и др. «...установлено, что в семенах растений имеются вещества, тормозящие прорастание. Эти вещества (триптофан, аланин) имеют большое биологическое значение как факторы, обеспечивающие сохранение растений в определенных условиях существования. Таким образом, быстрее набухшие семена выделяют в окружающую среду такие вещества, которые задерживают прорастание остальных семян. И чем гуще расположены семена в рядке, тем больше вероятность влияния их друг на друга» [3].

В условиях Дагестана исследований по выявлению эффективности применения препаратов роста на посевах суданской травы практически не проведено, поэтому нами в период с 2020 по 2022 гг. были заложены полевые опыты, с целью подбора сортов суданской травы на среднесолённых светло-каштановых почвах, на фоне обработки разными дозами органоминеральным удобрением Катс марка: Райкат Стар.

Методы исследований

Исследования были заложены по следующей схеме.

Фактор А. Сорта – Александрина (стандарт), Алиса, Анастасия, Грация, Спутница.

Фактор В. Некорневая подкормка растений в фазах 2-4 и 6-8 листьев дозами: 1) 2,0 л/га; 2) 6,0 л/га; 3) 10,0 л/га.

Площадь делянки 50 м², а учётной – 25 м². Опыт был заложен в четырёхкратной повторности, размещение вариантов рандомизированное.

Способ полива поверхностный самотечный – по бороздам.

Полевые опыты были заложены и проведены в соответствии с методическими указаниями Б.А. Доспехова [1].

Результаты исследований и их обобщение

Опытные данные показали, что на вариантах с дозами органоминерального удобрения Катс марка: Райкат наблюдалось сокращение вегетационного периода. Так, в среднем за 2020- 2022 гг., на контрольном варианте (обработка водой), вегетационный период сортов Александрина, Алиса, Анастасия, Грация и Спутница варьировал в пределах от 107 до 109 суток. При дозе вышеуказанного препарата 2,0 л/га период вегетации сократился на 3-5 суток, на делянках с дозой 6,0 л/га- 2-5 суток, а при обработке дозой 10,0 л/га сокращение варьировало в пределах от 1 до 4 суток.

Достаточно высокие данные фотосинтетической деятельности посевов зафиксированы у сортов Алиса и Грация (таблица 1).

На варианте обработанной водой площадь листьев у этих сортов составила 46,8 и 46,2 тыс. м²/га, а показатели чистой продуктивности фотосинтеза и накопления сухого вещества - соответственно 4,90 – 4,78 г/ м²·сутки и 12,3 – 11,8 т/га. Эти данные в сравнении со стандартом (Александрина) были выше на 9,1 – 7,7; 13,9 – 11,2 и 24,2 – 19,2%. Превышения в сравнении с сортом Анастасия составили 11,4 – 10,0; 16,7 – 13,8 и 29,5 – 24,4%, а с показателями сорта Спутница - соответственно 6,8 -5,5; 7,7 – 6,0 и 15,0 – 10,3%. Минимальные данные отмечены на посевах сорта Анастасия. Примерно такая же динамика отмечена также на вариантах с дозами органоминерального удобрения Катс марка Райка.

В исследованиях установлено, что на фоне применяемого препарата показатели фотосинтетической деятельности посевов значительно возросли. Так, если в среднем по сортам суданской травы, на контроле площадь листовой поверхности, чистая продуктивность фотосинтеза и накопление сухого вещества находились на уровне 44,3 тыс. м²/га, 4,55 г/ м²·сутки, 10,8 т/га, то при обработке органоминеральным удобрением дозой 2,0 л/га они увеличились на 3,4; 5,0; 5,5%, на делянках с дозой 6,0 л/га- 5,9; 10,1; 13,9%, а в случае применения дозы 10,0 л/га- соответственно на 9,7; 14, и 23,1%.

Из приведённых данных таблицы 2 видно, что наибольшую урожайность зелёной массы на среднесолённых светло- каштановых почвах обеспечили сорта Алиса и Грация. Так, в среднем за годы проведения полевого эксперимента урожайность этих сортов составила 54,4 и 53,8 т/га.

Таблица 1 – Фотосинтетическая деятельность сортов суданской травы при разных дозах органоминерального удобрения Катс марка: Райкат (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
Контроль (обработка водой)				
Александрина (стандарт)	42,9	2,30	4,30	9,9
Алиса	46,8	2,51	4,90	12,3
Анастасия	42,0	2,26	4,20	9,5
Грация	46,2	2,48	4,78	11,8
Спутница	43,8	2,35	4,55	10,7
Обработка дозой 2,0 л/га				
Александрина (стандарт)	44,3	2,31	4,54	10,5
Алиса	48,4	2,51	5,10	12,8
Анастасия	43,2	2,26	4,46	10,1
Грация	47,9	2,48	5,03	12,5
Спутница	45,0	2,33	4,78	11,1
Обработка дозой 6,0 л/га				
Александрина (стандарт)	45,1	2,37	4,72	11,2
Алиса	49,7	2,57	5,37	13,8
Анастасия	44,4	2,30	4,78	11,0
Грация	49,4	2,58	5,19	13,4
Спутница	45,7	2,38	5,00	11,9
Обработка дозой 10,0 л/га				
Александрина (стандарт)	46,8	2,47	4,91	12,1
Алиса	51,7	2,70	5,58	15,1
Анастасия	45,8	2,40	4,90	11,8
Грация	51,2	2,65	5,51	14,6
Спутница	47,7	2,48	5,14	12,7

Таблица 2 - Урожайность сортов суданской травы в зависимости от доз органоминерального удобрения Катс: марка Райкат, т/га

Сорт	Годы			Средняя
	2020	2021	2022	
Контроль (обработка водой)				
Александрина (стандарт)	44,1	45,8	47,6	45,8
Алиса	48,8	50,6	52,2	50,5
Анастасия	43,6	45,2	46,7	45,2
Грация	48,0	49,8	51,1	49,6
Спутница	44,9	46,3	47,2	46,1
Обработка дозой 2,0 л/га				
Александрина (стандарт)	46,2	48,0	50,1	48,1
Алиса	51,5	53,0	54,9	53,1
Анастасия	45,4	47,3	48,7	47,1
Грация	50,6	52,2	54,4	52,4
Спутница	46,8	48,7	51,0	48,8
Обработка дозой 6,0 л/га				
Александрина (стандарт)	48,0	49,9	52,1	50,0
Алиса	53,6	55,2	57,4	55,4
Анастасия	47,0	49,1	51,5	49,2
Грация	53,0	54,7	57,0	54,9
Спутница	49,0	50,6	53,0	50,9
Обработка дозой 10,0 л/га				
Александрина (стандарт)	51,1	53,0	55,8	53,3
Алиса	57,0	58,6	60,8	58,8
Анастасия	50,5	52,0	54,8	52,4
Грация	56,5	57,9	60,3	58,2
Спутница	52,2	53,6	57,0	54,3
НСР ₀₅	2,3	2,1	2,6	

Это больше стандарта на 10, - 9,1%, сорта Анастасия - на 12,2 – 10,9%, а сорта Спутница - на 8,8 – 7,6%. Невысокая урожайность отмечена у сорта Анастасия.

Сравнительные данные вариантов опыта в зависимости от применяемых доз препарата показали, что по сравнению с контрольным вариантом они обеспечили большую продуктивность. Так, в среднем по сортам суданской травы урожайность зелёной массы при обработке водой составила 47,4 т/га, на делянках с дозой препарата 2,0 л/га она возросла на 5,3%, на

варианте с дозой 6,0 л/га - на 9,9%, а в случае применения дозы 10,0 л/га - на 16,95%

Заключение

Проведённые полевые исследования указывают на целесообразность выращивания сортов суданской травы Алиса и Грация на среднесолённых светлокаштановых почвах Терско-Сулакской подпровинции Республики Дагестан, при некорневой подкормке растений в фазах 2-4 и 6-8 листьев органоминеральным удобрением Катс: марка Райкат, дозой 10 л/га.

Список литературы

1. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. - М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
2. Дрепа, Е. Б. Влияние минеральных удобрений и стимуляторов корнеобразования на рост озимой мягкой пшеницы / Е. Б. Дрепа, А. А. Сухарева, С. А. Сухарев // Вестник АПК Ставрополья. - 2019. - № 1 (33). - С. 78-82.
3. Жеруков, Б. Х. Повышение полевой всхожести семян суданской травы / Б. Х. Жеруков, К. Г. Магомедов, М. К. Магомедов // Известия вузов. Северо-Кавказский регион. Серия: Естественные науки. - 2005. - № 4. – С. 48-50.
4. Жолик, Г. А. Влияние стимулятора роста Райкат на рост, развитие и продуктивность озимого рапса / Г. А. Жолик, А. М. Луковец, А. Л. Ключник // Сельское хозяйство - проблемы и перспективы: сб. науч. тр. Гродно: ГГАУ, 2016. – Т. 32. – С. 76-82.
5. Икоева, Л. П. Влияние минеральных удобрений на урожайность культур звена кормового севооборота / Л. П. Икоева // Известия Горского государственного университета. - 2018. - Т. 55. - № 3. - С. 12- 17.
6. 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.
7. Максютов, Н. А. Устойчивость кормовых культур к засухе в зависимости от фона питания в степном Предуралье Оренбуржья/ Н. А. Максютов, Н. А. Зенкова // Известия ОГАУ. - 2020. - № 5 (85).- С. 70 – 74.
8. Мардваев, Н. Б. Некоторые технологические аспекты выращивания суданской травы на семена в сухостепной зоне Бурятии / Н. Б. Мардваев // Вестник ИрГСХА. - 2018. - № 89. - С. 7-15.
9. Митрофанов, С. В. Эффективность использования гуминовых удобрений и биопрепаратов при предпосевной обработке семян ячменя ярового / С. В. Митрофанов, Н. А. Кузьмин // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. - 2017. - № 3 (35). - С. 52-58.
10. Олешко, В. П., Дробышев, А. П. Эффективность применения удобрений в кормовом севообороте на орошении в условиях Приобья Алтайского края / В. П. Олешко, А. П. Дробышев // Вестник АГАУ. - 2020. - № 10 (192). – С.23-27.
11. Пестерева, Е. С. Эффективность применения разных доз минеральных удобрений на формирование урожайности однолетних культур в условиях Якутии / Е. С. Пестерева [и др.] // МСХ. - 2020. - № 3. – С. 26-28.
12. Сагандыкова, Ж. Б. Влияние регуляторов роста на рост, развитие и урожайность растений рода sorghum / Ж. Б. Сагандыкова // Педагогическая наука и практика. - 2018. - № 1 (19). - С. 61-63.
13. Селекционная ценность перспективных сортов суданской травы в ФГБНУ "Поволжский НИИСС" // А. А. Антимонов [и др.] // Известия Самарского научного центра РАН. - 2018. - № 2. - С. 2.
14. Щукис, Е. Р. Особенности селекции суданской травы в Алтайском крае / Е. Р. Щукис // Сибирский вестник с.-х. науки. - 2016. - № 7. - С. 29-36.

References

1. *Dospikhov, B. A. Methodology of field experience / B. A. Dospikhov. - M.: Agropromizdat, 1985. – 351 p.*
2. *Drepa, E. B. The influence of mineral fertilizers and root formation stimulants on the growth of winter soft wheat/ E. B. Drepa, A. A. Sukhareva, S. A. Sukharev // Bulletin of Agroindustrial complex of Stavropol. - 2019. - № 1 (33). - Pp. 78-82.*
3. *Zherukov, B. H. Increase of field germination of seeds of Sudanese grass/ B. H. Zherukov, K. G. Magomedov, M. K. Magomedov // Izvestiya vuzov. The North Caucasus region. Series: Natural Sciences. - 2005. - No. 4. – pp. 48-50.*
4. *Zholik, G. A. The influence of the growth stimulator Raikat on the growth, development and productivity of winter rapeseed / G. A. Zholik, A.M. Lukovets, A. L. Klyuchnik // Agriculture - problems and prospects: collection of scientific tr. Grodno: GGAU, 2016.- Vol. 32. - pp. 76-82.*
5. *Ikoeva, L. P. The effect of mineral fertilizers on crop yields of the feed crop rotation link/ L. P. Ikoeva // News of the Gorsky State University. - 2018. - Vol. 55. - No. 3. - p. 12-17.*
6. *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.*
7. *Maksyutov, N. A. Resistance of fodder crops to drought depending on the background of nutrition in the steppe Urals of the Orenburg region/ N. A. Maksyutov, N. A. Zenkova // Izvestia OGAU. - 2020. - № 5 (85).- Pp. 70-74.*

8. Mardvaev, N. B. Some technological aspects of growing Sudanese grass for seeds in the dry-steppe zone of Buryatia/ N. B. Mardvaev // *Bulletin of the IrGSHA*. - 2018. - No. 89. - pp. 7-15.

9. Mitrofanov, S. V. The effectiveness of the use of humic fertilizers and biological products in the pre-sowing treatment of spring barley seeds/ S. V. Mitrofanov, N. A. Kuzmin // *Bulletin of the Ryazan State Agrotechnological University named after P. A. Kostychev*. - 2017. - № 3 (35). - Pp. 52-58.

10. Oleshko, V. P., Drobyshev, A. P. Efficiency of fertilizers application in fodder crop rotation on irrigation in the conditions of the Ob region of the Altai Territory/ V. P. Oleshko, A. P. Drobyshev // *Bulletin of the ASAU*. - 2020. - № 10 (192). - P.23-27.

11. Pestereva, E. S. Effectiveness of application different doses of mineral fertilizers on the formation of annual crop yields in Yakutia / E. S. Pestereva [et al.] // *Ministry of Agriculture*. - 2020. - No. 3. - pp. 26-28.

12. Sagandykova, Zh. B. The influence of growth regulators on the growth, development and yield of plants of the genus sorghum/ Zh. B. Sagandykova // *Pedagogical science and practice*. - 2018. - № 1 (19). - Pp. 61-63.

13. Breeding value of promising varieties of Sudanese grass in the Volga Research Institute // A. A. Antimonov [et al.] // *Izvestiya Samara Scientific Center of the Russian Academy of Sciences*. - 2018. - No. 2. - p. 2.

14. Shchukis, E. R. Features of the breeding of Sudanese grass in the Altai Territory/ E. R. Shchukis // *Siberian Bulletin of agricultural Science*. - 2016. - No. 7. - pp. 29-36.

10.52671/20790996_2022_4_102

УДК 633.88

ОПЫТ ИНТРОДУКЦИИ ЛЕКАРСТВЕННЫХ И ЭФИРОМАСЛИЧНЫХ РАСТЕНИЙ В ИНГУШЕТИИ

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

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

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

БАРКИНХОЕВА¹ Ф.М., научный сотрудник

¹ФГБНУ «Ингушский НИИСХ», г. Сунжа, Республика Ингушетия

²ФГБОУ ВО «Ингушский государственный университет», г. Магас, Республика Ингушетия

EXPERIENCE OF INTRODUCTION OF MEDICINAL AND ESSENTIAL OIL PLANTS IN INGUSHETIA

LEYMOEVA A.YU.,^{1,2} Candidate of Biological Sciences, Leading Researcher

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

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

BARKINKHOEVA F.M.,¹ Researcher

¹FGBNU "Ingush Research Institute of Agricultural Sciences", Sunzha, Republic of Ingushetia

²FSBEI HE "Ingush State University", Magas, Republic of Ingushetia

Аннотация. В данной статье представлены предварительные результаты создания коллекционного питомника лекарственных и эфиромасличных растений, проведенных интродукционных исследований, направленных на расширение и сохранение биоразнообразия. За всеми видами коллекции проводились фенологические наблюдения, с целью установления особенностей сезонного роста и развития растений и накопления данных, характеризующих устойчивость в новых условиях при интродукции. Исследования показали, что большинство растений из группы многолетников оказались перспективными и очень перспективными.

Ключевые слова: интродукция, коллекционный питомник, фенологические наблюдения, онтогенез, лекарственные растения, эфиромасличные растения

Abstract. This article presents the preliminary results of the creation of a collection nursery of medicinal and essential oil plants, conducted introductory studies aimed at expanding and preserving their biodiversity. Phenological observations were carried out for all types of the collection in order to establish the features of seasonal growth and development of plants and the accumulation of data characterizing stability in new conditions during introduction. Studies have shown that most of the plants from the group of perennials turned out to be promising and very promising.

Keywords: introduction, collection nursery, phenological observations, ontogenesis, medicinal plants, essential oil plants

Введение. Опыты и наблюдения показывают, что в новых условиях интродукции у растений вырабатываются новые хозяйственно-биологические признаки и свойства, новые формы реакции, реализующиеся в новых формах приспособления. Успешность интродукции растений оценивается по комплексу признаков, важнейшим из которых является полнота прохождения растениями большого (онтогенетического) и малого (сезонного) жизненного циклов [5].

По мнению многих исследователей в настоящее время сохранение биологического разнообразия рассматривается, как основа поддержания экологических условий существования и экономического развития современного общества. Оценка интродукционных возможностей лекарственных и эфиромасличных растений, основанная на изучении особенностей их развития, наблюдении за их фенологией в условиях культуры, что является предпосылкой для получения сырья. Большинство лекарственных и эфиромасличных растений имеют целый ряд полезных свойств и используются в нескольких направлениях [1, 2, 9].

Растительный покров республики отличается богатством видового состава. При этом в Ингушетии отмечено свыше 150 видов лекарственных растений. Планомерная работа по интродукции лекарственных и эфиромасличных растений в ФГБН Ингушский НИИСХ Республики Ингушетия начата только в 2018 году. Почвенно-климатические условия Ингушетии благоприятны для выращивания многих лекарственных и эфиромасличных растений. В 2018 году в ФГБН ИнгНИИСХ был заложен коллекционный питомник лекарственных и эфиромасличных растений.

Цель работы является создание коллекции

эфиромасличных и лекарственных растений и изучение образцов, пригодных для промышленного выращивания в условиях Республики Ингушетия.

Методы исследований. Закладка коллекций, учеты и наблюдения за растениями проводились по общепринятой методике Всероссийского института лекарственных и ароматических растений (ВИЛАР) [6,8].

Интродукционные исследования проводились на опытном участке ФГБНУ «Ингушского НИИСХ», расположенном на территории третьего агроклиматического района, хорошо увлажненного и умеренно жаркого. Сумма осадков за год -500-600 мм, а за вегетационный период -350-500 мм.

Почвы участка слабовыщелоченные среднесплошные, среднесуглинистые черноземы, среднеобеспеченные азотом, фосфором и калием. Мощность гумусового горизонта 46-60 см. Подготовка почвы для закладки коллекций включала осеннюю перепахку, культивацию, боронование и прямоугольно-линейную планировку участка. Коллекционный питомник заложен на выровненном агротехническом фоне без использования удобрений, стимуляторов роста, гербицидов и др. При закладке коллекций исходным материалом для изучения служили семена и посадочный материал, полученные из ФГБНУ СНИИСХ г. Ставрополь, ФГБНУ ВИЛАР г. Москва, Ставропольского ботанического сада и взятые из местной флоры.

Результаты. Коллекционный питомник насчитывает свыше 40 видов растений, относящихся к самым различным семействам: Бобовые, Астровые, Пасленовые, Амариллисовые, Розоцветные, Аралиевые и т.д. Большинство видов в питомнике относятся к семейству Яснотковые (рис.1).

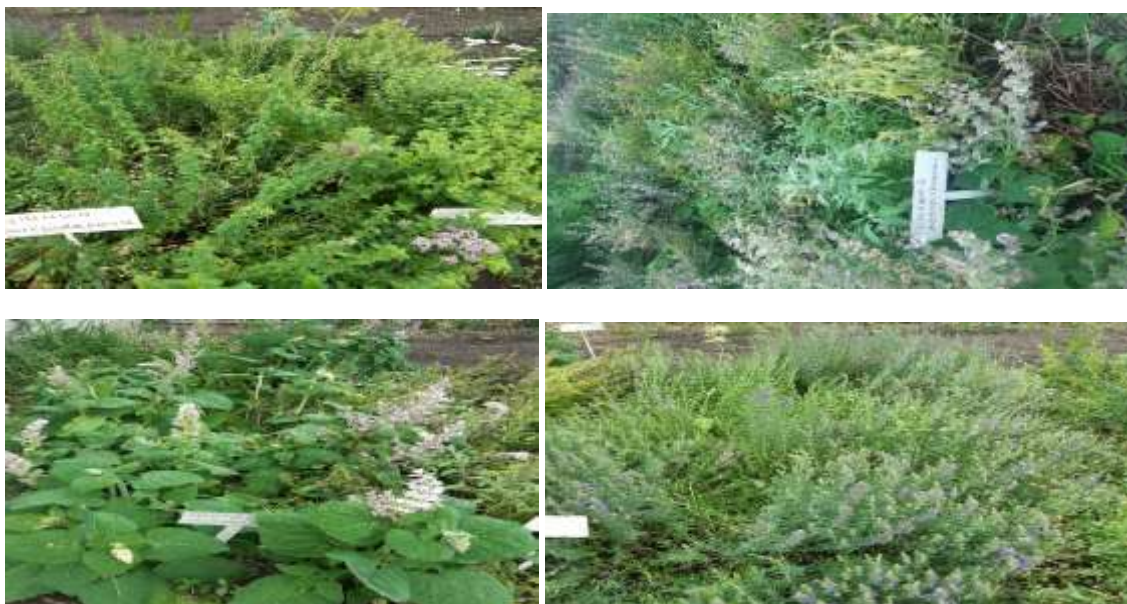


Рисунок 1 – Коллекция образцов

За всеми видами коллекции проводились фенологические наблюдения, с целью установления особенностей сезонного роста и развития растений и получения данных, характеризующих устойчивость в новых условиях при интродукции.

С учетом определенных признаков осуществляли отбор, отражающий поведение и состояние растений при интродукции и имеющий наиболее существенное значение для практического использования. К таким признакам относятся: способность к вегетативному и семенному

размножению, общее состояние растения, устойчивость к вредителям и болезням, зимостойкость и засухоустойчивость. При оценке каждого признака используется 3-х балльная система [4]. Баллы суммируются, и окончательная оценка дает возможность отнести исследуемые растения к одному из типов успешности интродукции: малоперспективные – 8-11 баллов; перспективные – 12-15 баллов; очень перспективные – 16-18 баллов (табл. 1).

Таблица 1 - Оценка результатов интродукции многолетних лекарственных и эфиромасличных растений

№ п/п	Образец	Размножение		Общее состояние растений	Устойчивость к вредителям и болезням	Зимостойкость	Засухоустойчивость	Суммарная оценка
		Семенное	вегетативное					
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Шалфей мускатный (Salvia sclarea L.)	3	3	2	3	3	3	17
2	Шалфей лекарственный (Salvia officinalis L.)	3	3	3	3	3	3	18
3	Иссоп лекарственный (Hyssopus officinalis)	3	3	3	3	3	3	18
4	Черноголовник многобрачный (Poterium polygamum Waldst.)	3	3	3	3	3	3	18
5	Душица обыкновенная (Origanum vulgare L.)	3	3	2	2	3	3	16
6	Мелисса лекарственная (Melissa officinalis L.)	3	3	3	3	3	3	18
7	Пустырник обыкновенный (Leonurus cardiaca L.)	3	2	3	3	3	2	16
8	Шлемник обыкновенный (Scutellaria galericulata L.)	-	2	2	3	1	3	11
9	Тимьян обыкновенный (Thymus vulgaris L.)	-	2	3	3	3	3	14
10	Фенхель обыкновенный (Foeniculum vulgare Mill.)	3	2	3	2	3	3	16
11	Черемша (Allium ursinum L.)	-	2	3	3	3	3	14
12	Лофант анисовый (Lophanthus anisatus Benth.)	3	-	3	3	3	3	15
13	Эхинацея пурпурная (Echinacea purpurea (L.) Moench,)	-	3	3	3	3	3	15
14	Буквица лекарственная (Betonica officinalis L.)	-	3	3	3	3	3	15
15	Лаванда узколистная (Lavandula angustifolia Mill.)	-	3	2	3	3	3	14
16	Аир обыкновенный (Acorus calamus L.)	-	3	3	3	3	3	15
17	Рута душистая (Ruta graveolens L.)	-	3	3	3	3	3	15
18	Диоскорея кавказская (Dioscorea caucasica Lipsky)	-	3	3	3	3	3	15
19	Монарда дудчатая (Monarda fistulosa L.)	-	3	3	3	3	3	15
20	Польнь эстрагонная (Artemisia dracunculul L.)	-	3	3	3	3	3	15
21	Расторопша пятнистая (Silybum marianum L.)	2	-	3	3	3	3	14
22	Змееголовник молдавский (Dracoscephalum moldavica)	2	-	1	3	1	2	9

Анализ данных таблицы показывает, что многолетние растения оказались в основном перспективными и очень перспективными. Два образца – шлемник обыкновенный и змееголовник молдавский попали в группу малоперспективных. Нами проведены первичные интродукционные испытания с изучаемыми образцами эфиромасличных и лекарственных растений с учетом их онтогенетических и фенологических особенностей. Как указывают некоторые авторы [3, 4, 7], эти исследования дают возможность обосновать рекомендации по рациональному использованию природных популяций эфиромасличных и лекарственных растений, восстановлению нарушенных популяций и повторной интродукции видов.

Заключение. Из вышеизложенного следует, что проведенные интродукционные исследования представленных видов эфиромасличных и лекарственных растений показали, что изучаемые виды при их возделывании в Ингушетии проходят все этапы онтогенетического развития, вступают в фазу плодоношения и дают фертильные семена, таким образом, реализуя свой адаптивный потенциал. С учетом устойчивости интродуцированных образцов различного географического происхождения изучаемые эфиромасличные и лекарственные культуры могут рассматриваться в качестве потенциального источника получения сырья в республике.

Список литературы

1. Аббасова, З.Г. Интродукция некоторых перспективных лекарственных и эфиромасличных растений в мардакянском дендрарии // З.Г. Аббасов, З.А. Мамедова, Р.М. Мамедов // Химия растительного сырья. - 2009. - №1. С. 121–124.
2. Гордеев, Н.И. Изучение лекарственных растений в центральном сибирском ботаническом саду СО РАН // Н.И. Гордеева, Е.К. Комаревцева, Н.Ю. Курочкина [и др.] // Лекарственные растения: фундаментальные и прикладные проблемы: материалы I Международной научной конференции (21—22 мая 2013 г., г. Новосибирск) / Новосиб. гос. аграр. ун-т. – Новосибирск: Изд-во НГАУ, 2013. - С.270-273.
3. Зволинский, В.П. Интродукция лекарственных растений, как способ сохранения биоразнообразия Астраханской области // В.П. Зволинский, Н.В. Тютюма, Л.П. Рыбашлыкова // Известия Нижневолжского агроуниверситета. – 2013. - № 1 (29).
4. Зволинский, В.П. Опыт интродукции лекарственных растений в Астраханской области // В. П. Зволинский, Л. П. Рыбашлыкова // Аграрный вестник Урала. – 2014. – № 1 (119. – С.13-16).
5. Лысова, Н.В. Биологические и популяционные основы интродукции и акклиматизации растений // Всесоюзная конференция “Биологические закономерности изменчивости и физиология приспособления интродуцированных растений”. - 14 - 17 сентября 1977 г.: тезисы докладов. – Черновцы, 1977. - С. 89.
6. Майсурадзе, Н.И. Методика исследований при интродукции лекарственных растений // Н.И. Майсурадзе, В.П. Киселев, О.А. Черкасов [и др.] // Лекарственное растениеводство. – М., 1984. – №3. – 33 с.
7. Песцов, Г.В. Особенности интродукции и перспективы изучения эфиромасличных растений // Г.В. Песцов, М.А. Чепурнова, Е.Н. Музафаров // Известия Тульского государственного университета. Естественные науки. - 2009. - №. 2. – С. 246-254.
8. Портнягина, Н.В. Итоги интродукции: лекарственные растения // Н.В. Портнягина, В.В. Пунегов, Э.Э. Эчишвили, [и др.] // Вестник ИБ. – 2011. – № 6. – С.23-36.
9. Семенова, В.В. Современное состояние коллекции лекарственных растений Якутского ботанического сада // В.В. Семенова, Н.С. Данилова // Научный журнал КубГАУ. – 2016. – №116(02).

References

1. Abbasova, Z.G. Introduction of some promising medicinal and essential oil plants in the Mardakan arboretum // Z.G. Abbasov, Z.A. Mamedova, R.M. Mammadov // Chemistry of plant raw materials. - 2009. - No. 1. pp. 121–124.
2. Gordeev, N.I. Study of medicinal plants in the Central Siberian Botanical Garden of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences // N.I. Gordeeva, E.K. Komarevtseva, N.Yu. Kurochkina [et al.] // Medicinal plants: fundamental and applied problems: materials of the I International Scientific Conference (May 21–22, 2013, Novosibirsk) / Novosib. state agrarian un-t. - Novosibirsk: Publishing house of NSAU, 2013. - P.270-273.
3. Zvolinsky, V.P. Introduction of medicinal plants as a way to preserve the biodiversity of the Astrakhan region // V.P. Zvolinsky, N.V. Tyutyuma, L.P. Rybashlykov. Izvestia of the Nizhnevolzhsky Agricultural University. - 2013. - No. 1 (29).
4. Zvolinsky, V.P. Experience in the introduction of medicinal plants in the Astrakhan region // V. P. Zvolinsky, L. P. Rybashlykova // Agrarian Bulletin of the Urals. - 2014. - No. 1 (119. - P.13-16).
5. Lysova, N.V. Biological and population bases of introduction and acclimatization of plants. - All-Union Conference "Biological patterns of variability and physiology of adaptation of introduced plants". - September 14 - 17, 1977: abstracts. - Chernivtsi, 1977. - P. 89.
6. Maisuradze, N.I. Research methodology for the introduction of medicinal plants // N.I. Maisuradze, V.P. Kiselev, O.A. Cherkasov [et al.] // Medicinal plant growing. - M., 1984. - No. 3. – 33 p.
7. Pestsov, G.V. Features of the introduction and prospects for the study of essential oil plants // G.V. Pestsov, M.A. Chepurnova, E.N. Muzafarov // Proceedings of the Tula State University. Natural Sciences. - 2009. - no. 2. - S. 246-254.

8. Portnyagina, N.V. Introduction results: medicinal plants // N.V. Portnyagin, V.V. Punegov, E.E. Echishvili, [et al.] // Vestnik IB. - 2011. - No. 6. - P.23-36.

9. Semenova, V.V. The current state of the collection of medicinal plants of the Yakutsk Botanical Garden // V.V. Semenova, N.S. Danilova // Scientific journal of KubSAU. - 2016. - No. 116 (02).

10.52671/20790996_2022_4_106

УДК 631.117.4: 633.11

ВЛИЯНИЕ СИСТЕМ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В ТЕРСКО – СУЛАКСКОЙ РАВНИННОЙ ОРОШАЕМОЙ ЗОНЕ ДАГЕСТАНА

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

АБДУЛЛАЕВ А.А., канд. с.-х. наук

АБДУЛЛАЕВ Ж.Н., канд. с.-х. наук

БАБАЕВ Т.Г., канд. с.-х. наук

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

THE INFLUENCE OF TILLAGE SYSTEMS ON THE PRODUCTIVITY OF WINTER WHEAT IN THE TERSK-SULAK PLAIN IRRIGATED ZONE OF DAGESTAN

MAGOMEDOV N.R., Doctor of Agricultural Sciences

ABDULLAEV A.A., Candidate of Agricultural Sciences

ABDULLAEV Zh.N., Candidate of Agricultural Sciences

Babaev T.G., Candidate of Agricultural Sciences

FGBNU "Federal Agrarian Research Center of the Republic of Dagestan", Makhachkala

Работа выполнена согласно тематическому плану
(Госзадание №0733-2018-0005)

Аннотация. В статье показаны результаты лабораторно-полевых исследований по влиянию систем обработки почвы на плодородие и урожайность озимой твердой пшеницы на лугово-каштановой почве тяжелого гранулометрического состава на орошаемых землях Терско-Сулакской низменности Дагестана. Для разработки экономически эффективной ресурсосберегающей технологии изучали две системы обработки почвы: 1. Система поливного полупара – сразу за уборкой озимой пшеницы влагозарядковый полив нормой 1300-1600 м³/га, мульчирование, культивацию и глубокое рыхление на 20-23 см с разрушением плужной подошвы и одновременным выравниванием поля, для сохранения влаги проводили комбинированным агрегатом ЧДА-5 в начале второй декады сентября, дискование, выравнивание и уплотнение проводили в конце сентября перед посевом. 2. Полупаровая система обработки почвы — мульчирование, культивация и глубокое рыхление с разрушением плужной подошвы на 20-23 см комбинированным агрегатом ЧДА-5, в конце июля с выравниванием поверхности поля, полив нормой 1300-1600 м³/га в конце августа, дискование на 10-12 см с одновременным выравниванием и уплотнением, перед посевом.

В исследованиях в варианте полупаровой системы обработки почвы урожайность зерна выше и составила 3,08 т/га по сравнению с системой поливного полупара, где урожайность озимой пшеницы была 2,75 т/га, что в среднем на 0,33 т/га меньше по сравнению с полупаровой системой.

Ключевые слова: Обработка почвы, полупар, поливной полупар, озимая пшеница, урожайность.

Abstract. The article shows the results of laboratory and field studies on the influence of soil cultivation systems on the fertility and yield of winter durum wheat on meadow-chestnut soil of heavy granulometric composition on irrigated lands of the Tersk-Sulak lowland of Dagestan. To develop a cost-effective resource-saving technology, two soil treatment systems were studied: 1. Irrigation semi-steam system - immediately after harvesting winter wheat, moisture-charging irrigation at a rate of 1300-1600 m³ / ha, mulching, cultivation and deep loosening by 20-23 cm with the destruction of the plow sole and simultaneous alignment of the field to preserve moisture was carried out with a combined chda-5 unit at the beginning of the second decade of September, disking, leveling and compaction was carried out at the end of the end September before sowing: 2. Semi-steam tillage system - mulching, cultivation and deep loosening with the destruction of the plow sole by 20-23 cm by a combined unit CHDA-5, at the end of July with leveling of the field surface, watering with a norm of 1300-1600 m³ / ha at the end of August, disking by 10-12 cm. with simultaneous alignment and compaction, before

sowing. In studies in the version of the semi-steam tillage system, the grain yield is higher and amounted to 3.08 t / ha compared to the irrigation semi-evaporation system, where the yield of winter wheat was 2.75 t / ha, which is on average 0.33 t / ha, less compared to the semi-steam system.

Key words: Tillage, semi-steam, irrigated half-steam, winter wheat, yield.

Введение. Основной валовой сбор зерна около 70% обеспечивается озимыми зерновыми. Озимые культуры при неплохом формировании осенью, чем яровые, лучше используют скопленную влагу в осенне-зимний этап и увеличивают вегетативную массу в весенний период, поэтому они имеют более высокую продуктивность. Увеличить валовой сбор зерновых культур можно за счет перспективных новых сортов озимых зерновых культур со стабильной урожайностью. Однако при хорошем уровне системы обработки почвы и приемов обработки (могут состоять из одного или нескольких комбинированных технологических операций) можно регулировать почвенные режимы и фитосанитарное состояние, мощность пахотного слоя, развитие эрозии. Агротехника определяет оптимальные условия для роста и развития растений, уровень плодородия и урожайность. В зависимости от зоны возделывания в Дагестане можно получать урожай от 4 до 6 т/га, увеличение производства зерна – это один из ключевых вопросов развития сельского хозяйства в республике [1].

Обработка почвы имеет большое значение для получения дружных всходов, а именно обеспечение перезимовки и более полной реализации потенциала продуктивности сортов озимой твердой пшеницы. Твердая пшеница более требовательна к наличию агропочвенной влажности во время прорастания, чем мягкая. Поэтому обрабатывание должно быть на максимальное накопление и сохранение почвенной влаги за счет современной и высококачественной обработки и дальнейшего ухода за почвой в допосевной период. Густота и стояние превосходных всходов гарантируется присутствием в верхнем слое почвы (0-20 см.) не менее 20 мм резульативной влажности [2].

Подбор необходимого сорта озимой пшеницы – основное условие повысить урожайность культуры на 40-50%, районированных для выращивания в конкретных почвенно-климатических условиях, т.е. адаптивность к неблагоприятным условиям возделывания [3;4].

Сорт озимой твердой пшеницы Крупинка является высокоурожайным засухоустойчивым,

устойчив к полеганию и более адаптирован к неблагоприятным условиям возделывания в Республике Дагестан [5].

Цель исследований. Разработка технологии обработки почвы в полевых севооборотах на ресурсосберегающей основе возделывания сорта озимой твердой пшеницы Крупинка, с соблюдением почвозащитных требований и рационального использования биоклиматических ресурсов в условиях орошения Терско-Сулакской подпровинции Дагестана

Методика исследований. Изучения велись в 2017-2021 гг. на опытной станции им. Кирова Хасавюртовского района на лугово-каштановой тяжелосуглинистой почве. Основной фактор, обеспечивающий формирование высоких урожаев, выбор способа и приемов основной обработки почвы, удовлетворение потребности растений в агропочвенной влаге путем орошения, учитывая биологические особенности и технологию возделываемой культуры. В полевом эксперименте исследовали две системы обработки почвы:

1. Система поливного полупара. Полив сразу после уборки первой озимой пшеницы, до насыщения слоя почвы 0-1,0 м до 100 % НВ, мульчирование, культивация и глубокое рыхление 20-23 см, в конце августа, дискование 10-12см, выравнивание и прикатывание перед посевом, все операции проводили комбинированным агрегатом ЧДА-5;

2. Полупаровая система. За уборкой первой озимой пшеницы мульчирование, культивация и глубокое рыхление на 20-23 см, выравнивание поверхности почвы комбинированным агрегатом ЧДА-5, полив из расчета увлажнения метрового слоя почвы до 100 % НВ в середине августа, дискование с культивацией, выравнивание и прикатывание перед посевом.

Полив проводили поверхностным способом по нарезным полосам увлажнения метрового слоя почвы до 100 % НВ (поливная норма составляла 1300-1600 м³ /га). Норма высева озимой твердой пшеницы Крупинка 4,5 млн./га всхожих семян.

Анализ почвенных образцов по спектру показателей

Глубина, см	Содержание гумуса, %	содержание, мг/100 г почвы		
		NO ₃	P ₂ O ₅	K ₂ O
0-20	2,3	5,2	1,4	39,5
20-40	1,9	3,2	1,1	33,8

Реакция почвенного раствора слабощелочная (РН-6,9). Плотность пахотного покрова (0-30 см) почвы 1,27 г/см³.

Наблюдения и учет проводили в согласовании с существующими методиками: влажность почвы - весовым методом в активном слое почвы (0-60 см) в глубь послойно по 10 см, агрегатный состав пахотного слоя - по Н.И.Саввинову, плотность почвы по Н.А. Качинскому с помощью резца режущего цилиндра, содержание нитратного азота - дисульфифеноловым методом по Грандваль-Ляжу, подвижного фосфора - по Мачигину, обменного калия на пламенном фотометре – в 0,1% углеаммонийной вытяжке (Гречин И.П. и др., 1964).

Фенологические наблюдения проводились путем подсчета количества растений. Начало наступления каждой фазы фиксировали при вступлении 10%, а полных – 75% растений.

Полевую всхожесть семян и количество всходов определяли путем подсчета растений при полном появлении всходов, при весенней вегетации весной и уборке урожая.

Исследования водно-физических, агрохимических и других показателей проводилась по общепринятым методикам государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур (1971).

Засоренность посевов определяли количественно-весовым методом. Количество сорняков учитывали до

начала предпосевных обработок и при уборке всего урожая с выделением их по видам [6].

Подсчет проводили раз на трех площадках каждой делянки, затем растения срезали, взвешивали и высушивали до постоянного веса в тени.

Учет урожая зерна проводили прямым комбайнированием со всей площади делянок. По основным образцам определяли биологическую урожайность по вариантам опыта. Полученный урожай зерна приводили к стандартной влажности 14%.

Урожайные данные подвергали статистической обработке методом дисперсионного анализа [7].

Согласно средним многолетним данным, 70% осадков выпадает с сентября по апрель месяц. В 2017 г. годовое количество осадков выпало больше среднеемноголетнего показателя на 58 мм (508 мм при 350-450 среднеемноголетнего показателя). В последующие годы количество осадков выпало в пределах нормы. Температурные условия соответствовали среднегодовым температурам (+11,8 °С). Средняя температура лета не превышает +25-27°С, в основном соответствовали многолетним показателям.

Результаты исследований. По полупаровой системе обработки почвы (табл. 1) средний показатель полевой всхожести был 76,5%, что на 8,4% выше, чем при поливном полупаре и густота стояния растений 388 шт./м² больше на 48 растений на 1 м².

Таблица 1 - Полевая всхожесть семян и густота стояния растений озимой пшеницы Круппинка в 2017- 2021 гг.

Система обработки почвы	Полевая всхожесть семян, %						Густота стояния растений, шт./м ²					
	2017	2018	2019	2020	2021	среднее	2017	2018	2019	2020	2021	среднее
Поливной полупар, контроль	65,5	68,6	67,0	67,1	72,4	68,1	327	343	335	335	362	340
Полу-паровая	75,5	78,6	77,0	76,8	79,8	76,5	378	393	385	384	399	388

Перед посевом озимой пшеницы и по фазам развития весенне-летней вегетации до уборки урожая проводили лабораторные анализы влажности почвы в динамике послойно каждые 10 см на глубину 100 см в зависимости от систем обработки почвы (табл.2).

В первоначальном слое от 0-10 см влажность почвы при полупаровой обработке до начала сева озимой пшеницы составила 21,8 % от массы абсолютно сухой почвы, в варианте поливного полупара она составила 18,6 %, т. е. на 3,2 % меньше. Наблюдалась та же закономерность и в слое почвы 10-20 см, разница между вариантом полупаровой обработки с вариантом поливного полупара составила 2,8 %. К весне влажность по слоям почвы повышалась, но преимущество полупаровой обработки было заметно во всех

вариантах. Надо обратить внимание и на то, что в метровом слое почвы перед посевом озимой пшеницы больше влаги содержалось в полупаровой системе обработки почвы, и этот показатель в среднем за годы проведения исследований составил 22,6 % (91,2 % НВ) от массы абсолютно сухой почвы, при 20,9 % (84,3% НВ) в варианте поливного полупара.

За период вегетации озимой пшеницы для поддержания влажности почвы влажности почвы на уровне 70-75% НВ с увлажнением почвы на глубину 0,6-0,7 м проводили вегетационный полив. После первого вегетационного полива показатели влажности почвы по обеим системам обработки почвы находились на одинаковом уровне (табл. 3).

Таблица 2 – Влажность почвы по слоям в зависимости от систем обработки почвы под озимую пшеницу, в среднем за 2017-2021 гг., % от массы абсолютно сухой почвы

Вариант		Слой почвы	Перед посевом	В начале весенней вегетации	Перед уборкой урожаа
Поливной контроль	полупар,	0-10	18,6	22,4	17,3
		10-20	19,8	23,2	18,4
		20-50	21,4	22,8	17,8
		50-70	22,3	21,7	19,2
		70-100	22,2	22,2	17,8
Полупаровая система		0-100	20,9	22,5	18,1
		0-10	21,8	23,4	17,8
		10-20	22,6	23,7	18,6
		20-50	23,4	22,8	18,2
		50-70	22,8	22,7	19,5
		50-100	22,4	22,9	18,3
		0-100	22,6	23,1	18,5

Таблица 3 - Суммарное водопотребление озимой твердой пшеницы при различных системах обработки почвы, 2017 – 2021 гг., м³/га

Вариант	Годы	Запас влаги в почве к посеву	Ороситель ная норма	Осадки	Остаток воды в почве после уборки	Суммар- ное водопот- ребление
Поливной полупар, контроль	2017	2716	3480	2413	2464	5641
	2018	2968	3440	2926	2562	5960
	2019	3094	3360	3544	2576	6386
	2020	2886	3448	2564	2484	5610
	2021	2926	3452	2762	2571	5859
	Среднее		2918	3436	2842	2531
Полу-паровая система	2017	3052	3260	2413	2534	5155
	2018	3192	3220	2926	2576	5530
	2019	3248	3140	3544	2646	6082
	2020	3264	3227	2564	2525	5052
	2021	3289	3208	2762	2670	5351
	Среднее		3209	3211	2842	2590

За вегетационный период озимой пшеницы, в среднем, выпало количество осадков 300 мм осадков, что составляет 47,4-47,7% от всей поступившей на поле воды.

Результаты исследований показали, что одна из основных статей приходной части водного баланса – оросительная норма находится в прямой зависимости от сложившихся погодно-климатических условий года. Оросительная норма является основной приходной статьей суммарного водопотребления озимой пшеницы на лугово-каштановой почве Терско-Сулакской подпровинции Дагестана. На ее долю приходится 52,3-52,6% от всей поступившей на поле воды. Средняя величина его в варианте поливного полупара составила 5891 м³/га, а в варианте полупаровой системы обработки этот показатель составил 5434 м³/га, или на 7,8 % меньше.

Однако показатели суммарного расхода влаги посевом не дают представления, насколько эффективно используется вода на создание единицы урожая. Важным показателем эффективности использования посевами воды, поступившей на поле в виде осадков или поливами, является коэффициент водопотребления, который показывает продуктивность использования воды на создание единицы урожая в зависимости от изучаемых агроприемов и почвенно-климатических условий [8]. В наших исследованиях наиболее эффективной системой обработки почвы под озимую пшеницу оказалась полупаровая система обработки почвы. Где на производство 1 т зерна расходуется в среднем (2017-2021 гг.) 1226,6 м³ воды, при 1458,2 м³ воды на 1т зерна в варианте поливного полупара, что на 15,9 % больше, чем в варианте полупаровой системы обработки почвы (табл. 4).

Таблица 4 – В зависимости от систем обработки почвы коэффициент водопотребления озимой пшеницы (2017 – 2021 гг.)

Система обработки почвы	Год	Суммарное водопотребление, м ³ /га	Урожайность зерна, т/га	Коэффициент водопотребления
Поливной полупар, контроль	2017	5641	4,09	1379,2
	2018	5960	3,86	1544,0
	2019	6386	4,24	1506,1
	2020	5610	3,71	1512,2
	2021	5859	4,28	1368,9
	Среднее		5891	4,04
Полупаровая	2017	5155	4,39	1174,3
	2018	5530	4,28	1292,0
	2019	6082	4,62	1316,4
	2020	5052	4,12	1226,2
	2021	5351	4,76	1124,2
	Среднее		4,43	1226,6

Исследованиями, установлено, что наиболее благоприятные условия для прорастания семян озимой пшеницы и появления полноценных всходов складываются при содержании влаги в почве в пределах 20-23% к массе абсолютно сухой почвы. При влажности почвы 16-17% удовлетворительные запасы продуктивной влаги, всходы появляются в оптимальные сроки, тогда как дальнейшее уменьшение содержания влаги в почве приводит к снижению полевой всхожести, запоздалым всходам и порче части семян, что является основной причиной низких урожаев озимых культур в таких условиях.

Как было отмечено выше, плотность пахотного слоя почвы для основных зерновых культур должна быть в пределах от 1,0 до 1,4 г/см³, в связи с этим меняется и характеристика пашни от культурной до сильно уплотненной [9].

За годы исследования перед посевом озимой пшеницы плотность почвы в слое 0-10 см в варианте

поливного полупара в среднем составила 1,08 г/см³, а в варианте полупаровой обработки она составила 1,10 г/см³. В слое почвы 10-20 см плотность почвы в варианте поливного полупара составила 1,10 г/см³, а при полупаровой системе обработке она была значительно выше и составила 1,12 г/см³. К уборке урожая плотность почвы по обеим системам обработки почвы повышалась до 1,28-1,30 г/см³. Надо полагать, что этот показатель является «равновесной» плотностью пахотного слоя, тяжелосуглинистой почвы равнинной орошаемой зоны Дагестана.

Следует отметить, что обработка почвы при обеих системах после влагозарядкового полива проводилась при физической спелости почвы и показатель крошения почвы при этом составляет 84-85%, т.е. качество обработки почвы способствовало созданию меньшей плотности в пахотном горизонте (табл. 5).

Таблица 5 - При разных системах обработки почвы, плотность сложения в пахотном слое почвы (0-20 см) среднее за 2017-2021 гг. (г/см³)

Система обработки почвы	Глубина, см	Перед посевом озимой пшеницы	При возобновлении вегетации весной	При уборке урожая
Поливной полупар, контроль	0-10	1,10	1,16	1,28
	10-20	1,16	1,20	1,30
	0-20	1,13	1,18	1,29
	0-10	1,10	1,16	1,29
Полупаровая	10-20	1,16	1,20	1,31
	0-20	1,13	1,18	1,30

Системы обработки почвы перед посевом озимой твердой пшеницы не оказывали существенного влияния на содержание водопрочных агрегатов (рис.1)

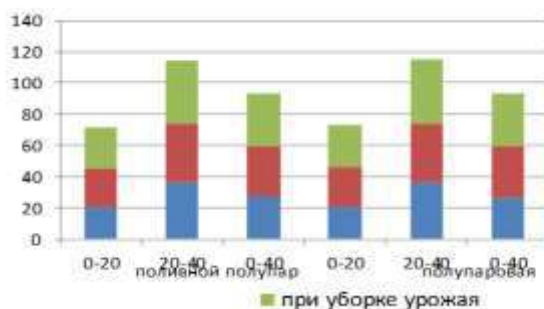


Рисунок 1 - Содержание водопрочных агрегатов в слое почвы 0...40 см при различных системах обработки почвы, среднее за 2017-2021 гг., (%)

В среднем за годы проведения исследований в слое 0-20 см содержалось 20,5% водопрочных ручьев агрегатов, а в слое почвы 20-40 см составило 35,5%. Следует отметить, что содержание водопрочных агрегатов в период вегетации озимой твердой пшеницы увеличилось. Так, за годы исследований, в слое почвы 0-20 см при возобновлении весенней вегетации было водопрочных агрегатов в среднем больше, чем перед посевом озимой пшеницы на 4-5 %, а к уборке зерна содержание водопрочных агрегатов увеличилось на 1,5-2,0%. Улучшение водопрочной структуры от посева до уборки урожая озимой твердой пшеницы объясняется структурообразующей способностью корневой массы растений, которая тем выше, чем сильнее она развита, что согласуется с результатами исследований ученых [10, 11].

Борьба с сорной растительностью является одним из важных мероприятий по повышению урожайности сельскохозяйственных культур. От сорняков теряется 20—30% урожая. В борьбе с сорняками особое внимание уделяется способам обработки. При глубоком

безотвальном рыхлении семена сорняков остаются на поверхности поля, прорастают и гибнут при обработке. Имеются факты, когда вследствие сильной засоренности посева сельскохозяйственных культур не дают урожая. [12].

На орошаемых землях с оросительной водой на поля поступает огромное количество сорняков. Удовлетворение потребностей растений во влаге с одной стороны оборачивается некоторыми проблемами, выраженными интенсивным ростом сорняков и засоренностью полей и посевов. Резкое снижение урожая на засоренных посевах вызывается рядом факторов. Частично это затенение культурных растений и поглощение сорняками очень больших количеств питательных веществ, очень необходимых культурным растениям, тем более за последние годы сократились нормы внесения в почву органических и минеральных удобрений по экономическим соображениям. Изучаемые системы обработки почвы оказывали значительное влияние и на засоренность посевов озимой твердой пшеницы (табл. 6).

Таблица 6 - Засоренность посевов озимой твердой пшеницы в зависимости от систем обработки почвы, среднее за 2017-2021 гг. (перед уборкой урожая)

Система обработки почвы	Доза минеральных удобрений	Количество сорняков, шт./м ²	Масса сорняков, гр.	
			в сыром виде	в воздушно – сухом виде
Поливной полупар, контроль	Без удобрения, контроль	22	30,8	14,2
Полупаровая	Без удобрения, контроль	16	22,4	10,2

Многие виды сорных растений обладают большой конкурентной способностью, поэтому своевременное быстрое удаление их из многих посевов совершенно необходимо. Среди агротехнических мер действенным средством борьбы с сорной растительностью является обработка почвы, направленная на ликвидацию почвенного запаса семян и

вегетативных органов сорных растений. Большое значение в уничтожении многолетних сорняков имеет довсходовое и послеvсходовое боронование посевов. [13].

В среднем за годы проведения исследований, наименьшее количество сорняков – 16 шт./м² содержалось при полупаровой системе обработки

почвы. Применение системы поливного полупара приводило к повышению засоренности посевов, в среднем на 22,7%

В посевах полей наибольшее распространение имели однолетние двудольные сорняки – марь белая, горчица полевая, ярутка полевая, пастушья сумка,

редька дикая, щирца, сурепка, ромашка непахучая и др.

Изучаемые системы обработки почвы оказывали существенное влияние и на урожайность изучаемого сорта озимой пшеницы (табл. 7).

Таблица 7 - Урожайность озимой твердой пшеницы сорта Крупинка в зависимости от варианта обработки почвы за 2017 - 2021 гг.

Вариант обработки	Годы:					
	2017	2018	2019	2020	2021	среднее
Поливной полупар, контроль	3,04	2,53	2,86	2,24	3,10	2,75
Полупаровая	3,22	2,87	3,20	2,64	3,48	3,08
НСР05	0,39	0,21	0,21	0,18	0,18	

В среднем за 2017-2021 гг. максимальная урожайность озимой твердой пшеницы - 3,08 т/га достигнута в варианте полупаровой системы обработки почвы, а в варианте поливного полупара урожайность была ниже и составила 2,75 т/га, или на 0,33 т/га меньше.

Одним из главных показателей эффективности изучаемых агротехнологий является урожайность сельскохозяйственных растений при наименьших затратах труда и средств на единицу продукции. В связи

с этим внедрение в производство усовершенствованных агротехнологических приемов требует не только агрономической, но и экономической их оценки. Таким образом, в условиях орошения Терско-Сулакской подпровинции Дагестана лучшие показатели по урожайности зерна в среднем за 2017-2021 гг. озимой твердой пшеницы (сорт Крупинка) достигнуты в варианте полупаровой системы обработки почвы и, как следствие, урожайность на 11% больше, чем при обработке почвы по системе поливного полупара.

Список литературы

1. Гасанов, Г. Н., Магомедов, Н. Р., Абдуллаев, Ж. Н. Влияние приемов обработки каштановой почвы на продуктивность звена севооборота «пожнивная культура-озимая пшеница» в Приморской подпровинции Дагестана // *Аграрная наука.* – 2012. – №3. – С. 9-12.
2. Власова, О.И. Влияние технологии возделывания на урожайность озимой пшеницы в условиях зоны неустойчивого увлажнения Ставропольского края // V Международная научная конференция: СтГАУ.– Ставрополь, 2017. – С. 229–231.
3. Магомедов, Н. Н. Агроэкологическая эффективность выращивания озимой твердой пшеницы в Терско-Сулакской подпровинции Дагестана // *Основные проблемы, тенденции и перспективы устойчивого развития сельского хозяйства Дагестана: материалы НПК, посвященной 80-летию со дня рождения Ш. И. Шихсаидова.* – Махачкала, 2011. – С. 222-227.
4. Листопадов, И.Н., Шапошников, И.И. Интенсификация и экологизация производства – основа развития земледелия в южном регионе // *Земледелие.* – 2001. – № 4. – С.12-14
5. Алабушев, А. В., Гуреева, А.В. Семеноводство зерновых культур в России // *Земледелие.* – 2011. - № 6. - С. 6-7.
6. Дорожко, Г.Р. Книга земледельца. – Ставрополь, 1998. – С. 170
7. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Агропромиздат, 1985. – С. 351
8. Гаевая, Э. А., Мищенко, А. Е. Особенности водного режима озимой пшеницы на склоновых землях Ростовской области // *Научное обеспечение АПК на современном этапе.* – П. Рассвет Ростовской области. – 2015. – С. 132-138.
9. Курбанов, С.А., Джабраилов, Д.У. *Земледелие: учебное пособие.* – Махачкала, 2013. – С. 372
10. Ториков, В.Е., Старовойтов, С.И., Чемисов, Н.Н. О физических параметрах суглинистой почвы // *Земледелие.* – 2016. - №8. – С.19-21.
11. Чекмарев, П. А. Стратегия развития селекции и семеноводства в России // *Земледелие,* 2011. – № 6. – С. 3-4.
12. Орлов, А. Н. Засоренность и урожайность яровой пшеницы в зависимости от элементов технологии возделывания. // *Молодой ученый.* – 2012. – № 2 (37). – С. 362-365.
13. . Айтемиров, А.А., Гасанов, Г.Н. Динамика засоренности агроценозов Терско-сулакской равнины в связи с применяемыми системами обработки почвы // *Юг России: экология, развитие.* – 2009. – № 1. – С. 114-116.

References

1. Gasanov, G. N., Magomedov, N. R., Abdullaev, Zh. N. Influence of methods of chestnut soil cultivation on the productivity of the crop rotation link "stubble crop-winter wheat" in the Primorsky subprovince of Dagestan // *Agramaya nauka*. - 2012. - No. 3. - P. 9-12.
2. Vlasova, O.I. Influence of cultivation technology on the yield of winter wheat in the conditions of the zone of unstable moisture in the Stavropol Territory // *V International Scientific Conference: SSAU*. - Stavropol, 2017. - P. 229–231.
3. Magomedov, N. N. Agro-ecological efficiency of growing winter durum wheat in the Terek-Sulak subprovince of Dagestan // *Main problems, trends and prospects for the sustainable development of agriculture in Dagestan: materials of the scientific and production complex dedicated to the 80th anniversary of the birth of Sh. I. Shikhsaidov*. - Makhachkala, 2011. - P. 222-227.
4. Listopadov, I.N., Shaposhnikov, I.I. Intensification and ecologization of production - the basis for the development of agriculture in the southern region // *Agriculture*. - 2001. - No. 4. - P.12-14
5. Alabushev, A.V., Gureeva, A.V. Seed production of grain crops in Russia // *Agriculture*. - 2011. - No. 6. - S. 6-7.
6. Dorozhko, G.R. *Farmer's book*. - Stavropol, 1998. - P. 170
7. Armor, B.A. *Methods of field experience*. – М.: Agropromizdat, 1985. – p. 351
8. Gaevaya, E. A., Mishchenko, A. E. Features of the water regime of winter wheat on the sloping lands of the Rostov region // *Scientific support of the agro-industrial complex at the present stage*. - P. Dawn of the Rostov region. - 2015. - S. 132-138.
9. Kurbanov, S.A., Dzhabrailov, D.U. *Agriculture: textbook*. - Makhachkala, 2013. - P. 372
10. Torikov, V.E., Starovoitov, S.I., Chemisov, N.N. On the physical parameters of loamy soil // *Agriculture*. - 2016. - No. 8. - P.19-21.
11. Chekmarev, P. A. Strategy for the development of breeding and seed production in Russia // *Zemledelie*, 2011. - No. 6. - P. 3-4.
12. Orlov, A. N. Infestation and yield of spring wheat depending on the elements of cultivation technology. // *Young scientist*. - 2012. - No. 2 (37). - P. 362-365.
13. Aitemirov, A.A., Gasanov, G.N. Dynamics of weed infestation of agrocenoses of the Tersko-Sulak plain in connection with the applied tillage systems // *South of Russia: ecology, development*. - 2009. - No. 1. - P. 114-116.

10.52671/20790996_2022_4_113

УДК: 634.86

СОРТ ОПРЕДЕЛЯЕТ УСПЕХ ДЕЛ В ВИНОГРАДОВИНОДЕЛЬЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ АПК РЕГИОНА

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

МАКУЕВ Г.А. ¹, канд. с.-х. наук, доцент

ОМАРОВ Ш.К. ¹, канд. с.-х. наук, доцент

РАМАЗАНОВ О.М. ¹, канд. с.-х. наук, доцент

АБДУРАЗАКОВ Ш. М. ², канд. с.-х. наук

КУРАМАГОМЕДОВ К.М. ², начальник управления

¹ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, г. Махачкала

²Министерство сельского хозяйства и продовольствия РД, г. Махачкала

VARIETY DETERMINES SUCCESS IN THE VINEYING INDUSTRY AIC REGION

MAGOMEDOV M.G. ¹, Doctor of Agricultural sciences, Professor

MAKUEV G.A. ¹, Candidate of Agricultural sciences, Associate Professor

OMAROV Sh.K. ¹, Candidate of Agricultural sciences, Associate Professor

RAMAZANOV O.M. ¹, Candidate of Agricultural sciences, Associate Professor

ABDURAZAKOV Sh. M. ², Candidate of Agricultural sciences

KURAMAGOMEDOV K.M. ², head of the department

¹ FSBEI HE Dagestan State Agrarian University, Makhachkala

² "Ministry of Agriculture and Food of the Republic of Dagestan", Makhachkala

Аннотация. В статье показано состояние сортового состава виноградников Дагестана. Крылатое выражение «Сорт решает успех всего дела», широко распространённое в агрономии, наиболее точно подходит виноградарско-винодельческой отрасли. Здесь сорту принадлежит верховенствующая роль, так как он определяет качество винограда и сроки поступления его потребителю, как с куста, так и из хранилища, качество и технические достоинства винодельческой и консервированной продукции и т.д. Не зря винам присваивают названия сортов:

«Кабарне», «Ркацители», «Саперави» и т.д. В условиях рыночной экономики экономическая значимость сорта винограда еще более возрастает и правильно подобрать соответствующий набор взаимодополняющих сортов для конкретной экологической зоны или хозяйства – весьма непростая стратегическая задача.

Решение этой задачи особенно сложно в Дагестане, где агроэкологические условия очень разнообразны и обусловлены совместным воздействием моря, степи, высоких гор. Это дает возможность даже в пределах одного района выращивать различные сорта винограда, значительно отличающиеся между собой по своему биологическому потенциалу и назначению.

Ключевые слова: виноградарство, сорта винограда, абorigенные, селекционные, столовые, технические.

Abstract. *The article shows the state of the varietal composition of the vineyards of Dagestan. The popular expression "The variety decides the success of the whole business", widely used in agronomy, is most accurately suited to the viticulture and wine industry. Here, the variety plays a dominant role, since it determines the quality of grapes and the timing of its receipt to the consumer, both from the bush and from storage, the quality and technical advantages of wine and canned products, etc. It is not for nothing that wines are assigned the names of varieties: "Kabarne", "Rkatsiteli", "Saperavi", etc. In a market economy, the economic importance of the grape variety increases even more and choosing the right set of complementary varieties for a specific ecological zone or farm is a very difficult strategic task.*

Solving this problem is especially difficult in Dagestan, where agroecological conditions are very diverse and are caused by the combined impact of the sea, steppe, and high mountains. This makes it possible even within the same area to grow different grape varieties that differ significantly in their biological potential and purpose.

Keywords: viticulture, grape varieties, indigenous, breeding, canteens, technical.

Введение. В последние годы в нашей стране Федеральным государственным научным учреждением «Северо-Кавказский Федеральный научный центр садоводства, виноградарства и виноделия» разработаны основные положения сортовой политики в виноградарстве России [19,20]. Согласно данным источника доленое участие сортов Гостреестра в насаждениях винограда РФ в 2019 году насчитывалось 256 сортов, из которых использовались на практике 174 (68%, в т.ч. столовых 57 (32,8%)), технических - 117 (67,2%). В насаждениях доминировали 30 сортов, которые представлены 70% площади насаждений. Наибольшая доля приходится на западно-европейскую селекцию, а доля других сортов составляла менее 1% каждого генотипа. При этом небольшие площади занимали столовые сорта: Молдова, Августин, Агадаи, Мускат гамбургский и Италия, среди технических сортов: Ркацители, Каберне-Совиньон, Шардоне, Алиготе, Бианка, Рислинг рейнский, Саперави, Первенец Магарача, Мерло, Цитронный Марагача, Левокумский и др.

Установлено, что недостатками существующего сортимента виноградников страны являются: повышенная восприимчивость интродуцированных сортов к биотическим и абиотическим стрессорам; повышенная восприимчивость сопровождается усложнением агротехнологий, повышением химического прессинга, нарушением экологии, ухудшением качества пищевой продукции. Критически малая доля автохтонных (абorigенных) сортов 1,5%; малая доля сортов отечественной селекции 6,3%, обладающих повышенным адаптивным потенциалом в условиях биотического и абиотического проявления стрессоров; малая доля столовых сортов очень раннего, среднепозднего, позднего и очень позднего сроков созревания, что сужает временной конвейер

потребления винограда в свежем виде; малая доля технических сортов раннего и среднего сроков созревания сужает конвейер поставок винограда на переработку; низкий уровень реализации потенциала хозяйственной продуктивности, в среднем 60% [3].

Определены пробелы в существующем сортименте виноградников страны. Технические сорта: дефицит красных ранних сортов для производства легких вин; дефицит мускатных сортов; малая доля высокоадаптивных и качественных автохтонных сортов и сортов местной селекции; дефицит морозостойких сортов в неукрывной культуре для качественного виноделия; несбалансированный конвейер созревания сортов. Столовые сорта: дефицит сортов для формирования конвейера потребления винограда в свежем виде; отсутствие бессемянных сортов для потребления в свежем виде и кондитерской промышленности; дефицит высокоадаптивных сортов с высокими вкусовыми и товарными признаками.

Кафедра технологии хранения, переработки и стандартизации сельскохозяйственных продуктов Дагестанского ГАУ более 30 лет занимается изучением сортового состава местных абorigенных и сортов отечественной селекции, их площадей и зоны размещения по районам Дагестана, а также хранением и переработкой [7,8,9,10,11,12,13,18].

Методика исследования. Все учёты, анализы и определения проведены по общепринятым методикам: биолого-хозяйственная и агробиологическая оценка сорта - по М.А. Лазаревскому (1946) [4,5], технологическая оценка сорта - по Н.Н. Простосердову (1946) [22], Г.С. Морозовой (1987) [16] и С.Ю. Дженеу (1987) [1].

Результаты и их обсуждения. В деле развития виноградарско-винодельческой отрасли в нашей стране исключительно важное значение имеет

совершенствование сорта любого виноградарского региона [3,17,25], в том числе Республики Дагестан, которая является одним из основных субъектов РФ, где виноградарство и виноделие всегда являлись приоритетными отраслями экономики республики [3,6,7,8,9,23].

Важным условием совершенствования сорта винограда является повышение его адаптивности на основе увеличения доли сортов местной селекции, которые позволяют сформировать конкурентоспособный сортимент, отвечающий принципам современного высокоэффективного производства.

Все свои лучшие свойства сорта и клоны проявляют в экологических условиях среды их выделения. В этих условиях они в наибольшей степени реализуют свой продукционный, биологический и адаптивный потенциал, обладают устойчивым плодоношением и хорошим качеством продукции, низкими издержками в технологическом процессе [19].

Основной ролью сорта винограда является специализация винограда - производящего и перерабатывающего предприятия, района, зоны или даже региона; наиболее полное вовлечение агроэкологического потенциала в продукционный процесс виноградно-растения в целях максимальной реализации уровня хозяйственной продуктивности сорта винограда и всего ампелоценоза предприятия, района и в целом региона; обеспечение экономической и социальной стабильности субъекта производства (предприятия, района, республики, края, области); повышение экономической эффективности виноградарства и виноделия и их рентабельности как внутри предприятия, так и района и региона [14,19,20].

Правильно подобранный сортимент винограда способствует реализации следующих основных функций: социально-экономические – каждые 100 га насаждений позволяет обеспечить занятость 40-50 чел, пополнять бюджеты всех уровней; потребительско-медицинские – удовлетворение растущих запросов населения в продуктах здорового питания высокого качества на основе поставки потребителю легкоусвояемого продукта общего, детского, диетического и лечебного питания, богатого натуральными сахарами, органическими кислотами, витаминами, минералами, аминокислотами, в т.ч. незаменимыми [14].

По данным ФГБНУ «Северо-Кавказского федерального научного центра садоводства, виноградарства, виноделия» (ФГБНУ СКФНЦСВВ) в насаждениях винограда РФ, как уже отмечалось, в последние годы из 256 сортов, включенных в Госреестр, используются на практике 174 сорта, в т.ч. столовые – 57, технические – 117. В насаждениях доминируют 30 сортов, которые занимают 70% площади насаждений страны. Наибольшая доля приходится на сорта западно-

европейской селекции. Доля других сортов составляет 1% каждого генотипа [14,20].

Сегодня в Госреестр включены 16 сортов Дагестана, среди которых 7 аборигенных и 9 селекционных сортов, что составляет 5,9% из общего количества сортов винограда, вошедших в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию в производстве в 2019 г [6,9,10,14].

Сегодня на виноградниках Дагестана из числа этих сортов представлены всего три сорта: Агадаи, Нарма и Хатми, которые кроме Агадаи занимают мизерные площади: Нарма 2,0га, Хатми-1га или 0,01% от общей площади виноградных плантаций республики и 0,02% площади, занятой столовыми и универсальными сортами [10,12].

По данным МСХиП Республики Дагестан в 2016 году сортовой состав виноградников сельхозпредприятий республики был представлен 48 сортами винограда (22,9тыс. га), среди которых 26 сортов технические (15,4 тыс.га или 67,2%) и 22 сорта столовые и столово-технические (7,5тыс.га или 32,8%) [11,24].

Среди технических сортов наибольшие площади (83,4%) занимали 13 сортов: Ркацителы- 51,5% (от общей площади, занятой техническими сортами), Рислинг- 3,7%, Шардоне-3,7%, Левокумский-3,2%, Совиньон белый- 1,8%, Каберне-Совиньон-1,7%, Уни Блан-1,2%, Мерло-0,9%, Подарок Магарача и Саперави-по 0,7%. Остальные 13 сортов занимают 6,1%, а сортосмесь - 13,6% площади, занятой техническими сортами [14].

Среди столовых и столово-технических сортов наибольшие площади (60,5%) занимают 7 сортов: Августин- 21,8% от общей площади, занятой столовыми сортами, Молдова-20,1%, Агадаи-9,4%, Италия-2,8%, Премьер-2,1%, Зала дендь и Мускат гамбургский – по 1,3%. Остальные 13 сортов занимали 1,8%, а сортосмесь-35,3% площади, занятой столовыми и столово-техническими сортами. Сорта Августин и Молдова занимают 45% площади, занятой всеми столовыми сортами винограда республики, и 13,8% всей площади виноградников [7,9,14].

Таким образом, вышеперечисленные 13 технических и 7 столовых сортов винограда определяют структуру современных виноградных насаждений республики, занимая соответственно среди технических сортов 83,4%, а столовых и столово-технических сортов - 60,5% площадей.

Рациональный подбор сортов винограда в Дагестане, как уже отмечалось, сопряжен с большим разнообразием экологических условий, обусловленный совместным воздействием моря, степей, высоких гор. Это дает возможность даже в пределах одного района выращивать различные сорта винограда, как по срокам созревания, так и по целям использования. Поэтому виноградники республики всегда отмечались

многосортностью. Так, по разным источникам, в 1960-1965гг. выравняли 90% в 1970г.– 60, 2015(38 сортов). Или в 1955- 1960 гг. районированный сортимент винограда состоял из 48 сортов, в т.ч. 22(45,8%) аборигенных сортов, в 1967г. - 60 и 17 (38,6%) соответственно. Анализ изменения сортового состояния виноградников в Дагестане в течение последних более 90 лет показал, что он сильно менялся на различных этапах развития виноградарско- винодельческой отрасли республики [5,10,13,14,21].

Динамика изменения доли аборигенных сортов винограда в общем сортименте виноградников Дагестана за период с 1930 по 2015гг. показана на рисунке 1, из которого видно, что доля аборигенных сортов сократилась почти в 30 раз. Несмотря на то, что среди общего количества аборигенных сортов РФ,

включая Республику Крым, как уже отмечалось, доля дагестанских сортов составляет около 150 или 57,7% [14,20,21].

Вместе с тем исследованиями ученых ФГБНУ «СКФНЦСВВ» установлено, что уровень реализации потенциала хозяйственной продуктивности сортов винограда разных по происхождению колеблется от 66 (Анапа) до 52% (Западная Европа), автохтонные и отечественные сорта винограда, в отличие от интродуцированных, обладают наследственно обусловленными признаками высокой адаптивности, продуктивности и качества [15,20,21]. Местные сорта винограда Дагестана являются серьезным резервом для совершенствования сортового состава виноградников региона.

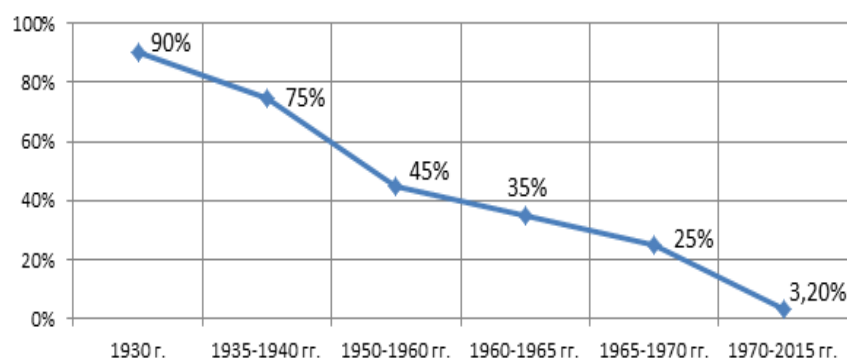


Рисунок 1 - Динамика изменения доли аборигенных сортов винограда в общем сортименте виноградников Дагестана за 1930-2015 гг., % (по М.Г.Магомедову,2018)

В связи с переходом республики на производство вин с защищённым наименованием места происхождения и необходимостью решения проблемы в рамках экобиоагро-технологической системы требует определения микрорайонов, площади и сорта возделываемого винограда.

В 11 районах республики в 2020 и весной 2021 года заложено 874,4 га новых виноградников.

Информация по закладке новых виноградников в 2020 и весной 2021 года в разрезе районов республики Дагестана представлена на рисунке 2.

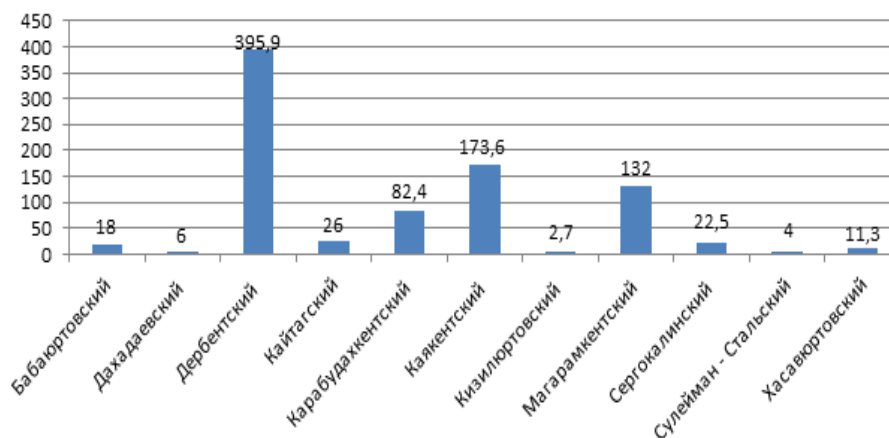


Рисунок 2 - Закладка виноградников (в га) в РД в 2020 и весной 2021 года в разрезе районов

Из рисунка видно, что из 874,4 га новых виноградников наибольшие площади заложены в Дербентском и Каякентском районах (основные районы возделывания винограда в РД), соответственно 395,9 и 173,6 га. Доля заложённых виноградников в этих

районах в общей площади составила соответственно 45,2 и 19,8%.

Анализ данных закладки виноградников в Дагестане в 2020 и весной 2021 года показал, что из 874 га на долю столовых сортов приходится 361,5 га (41,4%), в том числе 359,5 га сорт Молдова (табл.1).

Таблица 1 - Закладка виноградников по сортам в РД в 2020 и весной 2021 года

№ п/п	Сорта	2020		2021		всего га	%
Столовые сорта							
1	Молдова	245,5	114			359,5	41,1
2	Лора	1,0	-			1,0	0,1
3	Виктор	1,0	-			1,0	0,1
	Всего столовые	247,5	114			361,5	41,4
Технические сорта							
1	Ркацители	50,0	40,9			90,9	10,4
2	Первенец Магарача	-	36,8			36,8	4,2
3	Совиньон	-	16,2			16,3	1,9
4	Рислинг	-	8,0			8,0	0,9
5	Шардоне	-	47,0			47,0	5,4
6	Уньи блан	-	5,5			5,5	0,6
7	Каберне-Совиньон	12,0	80,4			92,4	10,6
8	Саперави	-	24,6			24,6	2,8
9	Мерло	50,0	69,2			119,2	13,6
10	Пино черный	-	20,0			20,0	2,3
11	Рубин	-	6,2			6,2	0,7
12	Левокумский устойчивый	11,3	23,2			34,5	3,9
13	Матраса	-	8,8			8,8	1,0
	Всего технические	123,3	386,9			510,2	58,3
	Сортосмесь	2,7	-			2,7	0,3
	Итого	373,5	500,9			874,4	100

Техническими сортами заложено 510,2 га (58,3%) виноградников. Из 13 сортов наибольшими площадями отмечены сорта Мерло – 119,2 га (13,6%), Каберне-Совиньон - 92,4га (10,6%) и Ркацители - 90,9га (10,4%).

Заключение. Сегодня остро назрела необходимость коренного совершенствования сортимента виноградников Дагестана, и для этого в первую очередь устранить недостатки, отмеченные в статье, максимально используя потенциал широко известных местных аборигенных и селекционных сортов, особенно высокоурожайных клонов, а также лучших сортов отечественной селекции, обладающих комплексной устойчивостью к ряду биотических и

абиотических факторов среды произрастания, для этого в республике необходимо наладить производство собственного посадочного материала, отвечающего требованиям действующей нормативно-технической документации.

Проведенные посадки новых виноградников в республике в 2020-2021 гг. не способствуют коренному улучшению сортового состава виноградников Дагестана.

При этом следует обратить особое внимание на производство привитого посадочного материала, который сегодня в Дагестане не производится, при этом выращивая в год 3,0-3,5 млн. шт. привитых саженцев.

Список литературы

1. Дженеев, С.Ю. Транспортабельность винограда // Энциклопедия виноградарства. – Кишинёв: Гл. ред. Молд. Сов. Энциклопедии, 1987. – Т.3. – 552 с.
2. Егоров, Е.А., Петров, В.С. Сортовая политика в современном виноградарстве России // Виноградарство и виноделие: сб. науч.тр. ФГБУН ВНИИВ иВ «Магарач» РАН. -Том 9-11.-Ялта, 2020.- С.147-152»
3. История виноградарства и виноделия России / Под. ред. Л.А.Оганесянц.- М.: ГУВНИИ Пивоварской, безалкогольного и винодельческой промышленности ФАСХН, 2009. - 367с
- 4.Лазаревский, М.А., Алиев, А.М. Сорта винограда на Северном Кавказе. – Ростов-н/Д., 1965.-244с.
5. Лазаревский, М.А. Методы ботанического описания и агробиологического изучения сортов винограда //Ампелография СССР. – Т1. – М.: Пищепромиздат, 1946. – С. 347-380.
6. Магомедов, М.Г., Алиева, А.Н., Раджабов, А.К. Дагестан - древний и основной регион происхождения или

- наибольшего распространения сортов винограда в России // Проблемы развития АПК региона. –2014.– №4(20). – С. 34-38.
7. Магомедов, М.Г., Рамазанов, О.М., Рамазанов, Ш.Р., Магомедов, Н.Д. Современное состояние и перспективы развития виноградарства и виноделия в Дагестане// Виноделие и виноградарство.– 2017. – №1. - С.6-11.
8. Магомедов, М.Г., Рамазанов, О.М., Мукайлов, М.Д. Конвейеры столового винограда // Виноделие и виноградарство.– 2017. – №2. – С.4-7
9. Магомедов, М.Г., Рамазанов, О.М. и др. Сортовой состав виноградников Дагестана: прошлое, настоящее, будущее. // Виноделие и виноградарство. – 2017. – №3. – С. 4-8.
10. Магомедов, М.Г. Виноградарство и виноделие, виноград и вино Дагестана. – Махачкала: ГАУ РД «Дагестанское книжное издательство», 2018. – 408с., илл.
11. Магомедов, М.Г. Виноград и его длительное хранение. – Махачкала, 1988. - 96 с.
12. Магомедов, М.Г. Виноград: основы технологии хранения: учебное пособие. – СПб.: Издательство «Лань», 2015.– 240с.
13. Магомедов, М.Г., Мукайлов, М.Д., Рамазанов, О.М. Система круглогодичного обеспечения населения столовым виноградом // Проблемы развития АПК региона. – 2014.– №4(20). – С. 40-45.
14. Магомедов, М.Г., Макуев, Г.А., Рамазанов, О.М., Далгатова А.З., Рамазанов, А.М. Сортимент винограда Дагестана и меры его с отравлением. Ассортимент дагестанских сортов винограда и меры по его улучшению // Развитие АПК в условиях роботизации и цифровизации производства в России и за рубежом: международная научно-практическая конференция. – 2020. – 10с.
15. Магомедов, М.Г., Амадиев, А.М., Омаров, Ш.К. Перспективы сушки винограда в Дагестане с использованием гелиосушилок // Общественное и личное в аграрном секторе экономики республики Дагестан: матер. респуб. науч.-практ. конф. – Махачкала, 1998. – С.99-100.
16. Морозова, Г.С. Виноградарство с основами ампелогрфии: Практический курс.-2.с изд., перераб. и доп. -М.:ВО «Агропромиздат», 1987.- 253 с.:кл.-(Учебники и учебные пособия для высших учебных заведений).
17. Негруль, А.М., Коц, Я.Ф. История ампелогрфических исследований //Ампелогрфия СССР. – Т.1. – М.: Пищепромиздат, 1946. – С.15-41.
18. Омаров, Ш.К., Магомедов, М.Г. Сорта винограда для сушки в Дагестане//Сб. науч. трудов межрегион. науч.-практ. конфер. – 2002. – С. 136-139.
19. Петров, В.С.; Нудга, Т.А., Ильницкая, Е.Т и др. Высокоадаптивный сортимент – основа устойчивого производства винограда // Разработки, формирующие современный облик виноградарства: монография.- Краснодар: ГНУ СКЗНИИС иВ, 2011. – 28/с.12.
20. Петров, В.С. Сортовая политика в современном виноградарстве РФ // Перспективные сорта и технологии повышения эффективности виноградарства Республики Дагестан: материалы регионального научно-практического семинара. - Дербент, август 2019.
21. Пейтель, М.Я. Районированный сортимент винограда в Дагестане. – Махачкала: Дагестанское книжное издательство, 1959. - 65с.
22. Простосердов, Н.Н. Технологическая характеристика винограда и продуктов его переработки // Ампелогрфия СССР. – Т. 1. – М.: Пищепромиздат, 1946. – С. 401-453.
23. Раджабов, С.Д. Сортимент винограда в Южном Дагестане и перспективы его развития // Виноделие и виноградарство. – 2005.-№4.-С.40-42. – №5. – С.30-32.
24. Рамазанов, О.М., Магомедов, М.Г., Рамазанов, Ш.Р. Аборигенные сорта винограда Дагестана и их характеристика // Роль русских ученых в становлении и развитии Дагестанской аграрной науки: сб. матер. Всерос. науч.-практ. конф.– Махачкала, 2017.-С.181-187
25. Смирнов, К.В., Калмыкова, Т.И., Морозова, Г.С. Виноградарство / Под. ред. К.В.Смирнова. -М.: Агропромиздат, 1987.-367с.

References

1. Dzheneev, S.Yu. Transportability of grapes // Encyclopedia of viticulture. - Chisinau: Ch. ed. Mold. Owls. Encyclopedia, 1987. - T.Z. – 552 p.
2. Egorov, E.A., Petrov, V.S. Variety policy in modern viticulture in Russia // Viticulture and winemaking: Sat. scientific papers FGBUN VNIV and V "Magarach" RAS. - Volume 9-11. - Yalta, 2020. - P. 147-152 "
3. History of viticulture and winemaking in Russia / Under. ed. L.A. Oganesyants. - M.: GUVNII of the Brewery, Non-Alcoholic and Wine Industry of the Federal Agricultural Academy, 2009. - 367s
4. Lazarevsky, M.A., Aliev, A.M. Grape varieties in the North Caucasus. - Rostov-n / D., 1965.-244s.
5. Lazarevsky, M.A. Methods of botanical description and agrobiological study of grape varieties // Ampelography of the USSR. - T1. - M.: Pishchepromizdat, 1946. - P. 347-380.
6. Magomedov, M.G., Alieva, A.N., Radjabov, A.K. Dagestan - the ancient and main region of origin or the greatest distribution of grape varieties in Russia // Problems of development of the agro-industrial complex of the region. -2014.- No. 4(20). - P. 34-38.
7. Magomedov, M.G., Ramazanov, O.M., Ramazanov, Sh.R., Magomedov, N.D. The current state and prospects for the development of viticulture and winemaking in Dagestan J. Winemaking and viticulture. - No. 1. – 2017.- P.6-11

8. Magomedov, M.G., Ramazanov, O.M., Mukailov, M.D. *Conveyors for table grapes J. Winemaking and viticulture.* – No. 2. - 2017. - P.4-7
9. Magomedov, M.G., Ramazanov, O.M. *Varietal composition of the vineyards of Dagestan: past, present, future. // Winemaking and viticulture.* - 2017. - No. 3. - P. 4-8.
10. Magomedov, M.G. *Viticulture and winemaking, grapes and wine of Dagestan.* - Makhachkala: GAU RD "Dagestan book publishing house", 2018. - 408 p., illus.
11. Magomedov, M.G. *Grapes and its long-term storage.* - Makhachkala, 1988. - 96 p.
12. Magomedov, M.G. *Grapes: the basics of storage technology: a tutorial.* - St. Petersburg: Publishing house "Lan", 2015.- 240p.
13. Magomedov, M.G., Mukailov, M.D., Ramazanov, O.M. *The system of year-round provision of the population with table grapes // Problems of development of the agro-industrial complex of the region.* - 2014. - No. 4 (20). - P. 40-45.
14. Magomedov, M.G., Makuev, G.A., Ramazanov, O.M., Dalgatova A.Z., Ramazanov, A.M. *Assortment of grapes of Dagestan and its measures with poisoning. The range of Dagestan grape varieties and measures to improve it // Development of the agro-industrial complex in the context of robotization and digitalization of production in Russia and abroad: an international scientific and practical conference.* - 2020. – 10p.
15. Magomedov, M.G., Amadziev, A.M., Omarov, Sh.K. *Prospects for drying grapes in Dagestan using solar dryers // Public and personal in the agrarian sector of the economy of the Republic of Dagestan: mater. Republican scientific-practical. conf.* - Makhachkala, 1998. - P. 99-100.
16. Morozova G.S. *Viticulture with the basics of ampelography: A practical course.-2.s ed., Revised. and additional* - M.: VO "Agropromizdat", 1987. - 253 p.: class - (Textbooks and teaching aids for higher educational institutions).
17. Negrul, A.M., Kots, Ya.F. *History of ampelographic research /Ampelography of the USSR.* - T.I. - M.: Pishchepromizdat, 1946. - P.15-41.
18. Omarov, Sh.K., Magomedov, M.G. *Varieties of grapes for drying in Dagestan: Sat. scientific works interregional. scientific-practical. Conference.- 2002.* - P. 136-139.
19. Petrov, V.S.; Nudga, T.A., Ilnitskaya, E.T., etc. *Highly adaptive assortment is the basis of sustainable grape production // Developments that form the modern image of viticulture: monograph.* - Krasnodar: GNU SKZNIIS iV, 2011. - 28 / p.12.
20. Petrov, V.S. *Varietal policy in modern viticulture of the Russian Federation // Perspective varieties and technologies for increasing the efficiency of viticulture in the Republic of Dagestan: materials of a regional scientific and practical seminar.* - Derbent, August 2019.
21. Paytel, M.Ya. *Zoned assortment of grapes in Dagestan.* - Makhachkala, Dagestan book publishing house, 1959. – 65p.
22. Prostoserdov, N.N. *Technological characteristics of grapes and products of its processing // Ampelography of the USSR.* - T. 1. - M.: Pishchepromizdat, 1946. - S. 401-453.
23. Radjabov, S.D. *Assortment of grapes in Southern Dagestan and prospects for its development // Winemaking and viticulture.* - 2005.-№4.-S.40-42. - No. 5. - P.30-32.
24. Ramazanov, O.M., Magomedov, M.G., Ramazanov, Sh.R. *Aboriginal grape varieties of Dagestan and their characteristics // The role of Russian scientists in the formation and development of Dagestan agrarian science: coll. mater. Vseros. scientific-practical. Conf. – Makhachkala, 2017.-p.181-187*
25. Smirnov, K.V., Kalmykova, T.I., Morozova, G.S. *Viticulture / Under. ed. K.V. Smirnova.* -M.: Agropromizdat, 1987.-367p.

10.52671/20790996_2022_4_119
УДК 633.2/4

ВНЕДРЕНИЕ НОВЫХ СОРТОВ СОРГО ДЛЯ УКРЕПЛЕНИЯ КОРМОВОЙ БАЗЫ РЕСПУБЛИКИ ДАГЕСТАН

МУСЛИМОВ М. Г. ¹, д-р с.-х. наук, профессор
ГУСЕВ В.В. ², канд. с.-х. наук
ХАЛИКОВА М.М. ², канд. с.-х. наук
¹ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, г. Махачкала
²ФГБНУ «ФАНЦ Юго-Востока», г. Саратов

INTRODUCTION OF NEW SORGHUM VARIETIES TO STRENGTHEN THE FEED BASE OF THE REPUBLIC OF DAGESTAN

MUSLIMOV M. G. ¹, Doctor of Agricultural Sciences, Professor
GUSEV V. V. ², Candidate of Agricultural Sciences
KHALIKOVA M. M. ², Candidate of Agricultural Sciences
¹FSBEI HE "Dagestan GAU named after M.M. Dzhambulatov," Makhachkala
²FGBNU "FAN CENTER of the South-East," Saratov

Аннотация. Надежным источником повышения производства сочных и зеленых кормов, зерна могут стать посеы сахарного и зернового сорго. В зоне недостаточного увлажнения сорго не имеет себе равных по продуктивности среди кормовых и зерновых культур. Наряду с селекционной работой сегодня положение можно и нужно улучшить путем интродукции сортов и гибридов, выведенных за последние годы в различных научно-исследовательских учреждениях страны, и рекомендованных к возделыванию в Северо-Кавказском регионе. С учетом этого изучены продуктивность некоторых сортов и гибридов сорго в условиях равнинной зоны. Испытывали сорта и гибриды селекции ФГБНУ ФАНЦ Юго-Востока (г. Саратов). Наиболее высокоурожайным оказался среди сахарного сорго - сорт Саратовское 90. Сорго – суданковый гибрид Листовой обеспечил сравнительно низкие, но достаточно устойчивые урожаи зеленой и сухой массы. Результаты исследований по зерновому сорго показали, что лучшие показатели продуктивности среди испытываемых сортов у сорта Солнышко.

Выводы. Сахарное и зерновое сорго могут занять должное место в ассортименте культур, способствующих укреплению кормовой базы в засушливых условиях Республики Дагестан. Наряду с селекционной работой важную роль имеют работы по интродукции рекомендованных для региона сортов и гибридов сорго.

Ключевые слова: сорго сахарное, сорго зерновое, сорго-суданковый гибрид, корма, сорт, гибрид, интродукция, технология

Abstract. A reliable source of increased production of juicy and green feed, grains can be crops of sugar and grain sorghum. In the zone of insufficient moisture sorghum has no equal in productivity among feed and grain crops. Along with breeding work today, the situation can and should be improved by introducing varieties and hybrids developed in recent years in various research institutions of the country and recommended for cultivation in the North Caucasus region. With this in mind, the productivity of some sorghum varieties and hybrids under flat zone conditions has been studied. Varieties and hybrids of selection of the Federal State Budgetary Scientific Institution of the Fan Center of the South-East (Saratov) were tested. The most high-yielding was among sugar sorghum - the Saratov variety 90. Sorghum - Listova's Sudanka hybrid provided relatively low but fairly stable yields of green and dry mass. The results of studies on grain sorghum showed that the best productivity indicators among the tested variety

Conclusions. Sugar and grain sorghum can take their due place in the assortment of crops that contribute to strengthening the fodder base in the arid conditions of the Republic of Dagestan. Along with breeding work, works on the introduction of sorghum varieties and hybrids recommended for the region play an important role.

Keywords: sugar sorghum, grain sorghum, sorghum-Sudanka hybrid, feed, variety, hybrid, introduction, technology

Введение. Специфичные природные условия Республики Дагестан (резко континентальный климат, недостаток влаги и высокие температуры, высокая степень засоленности почв) требуют поиска новых путей повышения эффективности земледелия. Надежным источником повышения производства сочных и зеленых кормов, зерна могут стать посеы сахарного и зернового сорго. Высокая засухоустойчивость, малая требовательность к почвам, относительная солевыносливость, стабильность урожаев зеленой массы, зерна позволяют широко возделывать сорговые культуры во многих засушливых районах страны. В зоне недостаточного увлажнения сорго не имеет себе равных по продуктивности среди кормовых и зерновых культур [2,4,5,8].

Результаты исследований. В условиях Республики Дагестан сахарное сорго – одна из самых урожайных кормовых культур. В фазах молочно-восковой и восковой спелости оно дает 250-350, а в условиях орошения – до 500-600 ц/га высококачественной силосной массы, содержащей до 10-12% сахаров, что очень важно для балансирования кормов по сахаро-протеиновому соотношению. В острозасушливые годы сорго более гарантированно обеспечивают получение растительной массы, чем кукуруза, при этом для посева требуется в 3-4 раза меньше семян [1,3,6,7].

Сахарное сорго получило высокую оценку не только как урожайная и засухоустойчивая культура, но и как культура, имеющая прекрасные кормовые достоинства.

В Республике Дагестан с 90-х годов прошлого столетия районирован и, в основном, возделывают гибрид сахарного сорго Кубань-1. Гибрид засухоустойчив. Обладает достаточно высокой урожайностью зеленой массы – 250 - 350 ц/га, сухого вещества 130-150 ц/га и семян от 15 до 30 ц/га. Кормовые качества зеленой массы высокие. В 100 кг зеленой массы, убранной в фазе выметывания, содержится 18-20 кормовых единиц, 1,5-1,7 кг переваримого протеина. В соке стеблей содержится 8-10% водорастворимых сахаров.

Установлено, что продуктивное действие зеленой массы сахарного сорго Кубань-1 значительно. Среднесуточные привесы бычков, поедавших этот вид корма, составили 810 г. В группе бычков при скармливании зеленой массы кукурузы привесы составили 750 г.

Эффективность силоса из сорго не ниже силоса из кукурузы. В 100 кг соргового силоса содержится 22-25 кормовых единиц. В опытах Дагестанского ГАУ (2015-2020 г.) у коров, получавших в рационе сорговый силос, среднесуточные удои составили 10,15 кг молока, кукурузный – 8,45 кг. Кроме того, включение в рацион

силоса из сорго способствовало повышению жирности молока.

Однако список сортов сорго, рекомендованных для возделывания в условиях Республики Дагестан, очень скудный. Это связано, прежде всего, отсутствием должной системы семеноводства в республике.

Создание местных сортов сорго, приспособленных к условиям республики, решило бы эту проблему. Но процесс этот сложный и долговременный. Наряду с селекционной работой сегодня положение можно и нужно улучшить путем интродукции сортов и гибридов, выведенных за

последние годы в различных научно-исследовательских учреждениях страны и рекомендованных к возделыванию в Северо-Кавказском регионе.

С учетом этого мы решили изучить продуктивность некоторых сортов и гибридов сорго в условиях равнинной зоны Дагестана. Испытывали сорта и гибриды селекции ФГБНУ ФАНЦ Юго-Востока (г. Саратов).

Результаты исследований показали, что исследуемые сорта и гибриды сорго обеспечили высокие урожаи зеленой массы (табл. 1).

Таблица 1 - Урожайность сортов сахарного сорго в равнинной зоне Дагестана (в среднем за 2021-2022 гг.)

Сорт, гибрид	Урожайность, ц/га		Период от всходов до восковой спелости
	Зеленая масса	Сухая масса	
Сартовское 90	421	123	102
Рубеж	395	109	90
ССГ Листовой	305	85	88

Наиболее высокоурожайным оказался сорт Сартовское 90, который в среднем за годы исследований сформировал в условиях орошения 421 ц/га зеленой и 123 ц/га сухой массы. Высота растений достигала 210-220 см.

Сорт Рубеж немного уступает по урожайности сорту Сартовское 90 (в среднем 395 ц/га зеленой и 109 ц/га сухой массы, высота растений 200 - 210 см.)

Сорго – суданковый гибрид Листовой обеспечил

сравнительно низкие, но достаточно устойчивые урожаи зеленой и сухой массы (305 и 85 ц/га соответственно). Однако зеленая масса сорго – суданкового гибрида очень «нежная» и из нее можно получить хорошее сено.

Питательная ценность корма во многом определяется облиственностью растений. По этому показателю лидером является сорт Сартовское 90 (33%), у других сортов облиственность составляет 25-25% (табл. 2).

Таблица 2 - Сравнительная характеристика растений различных сортов и гибридов сахарного сорго (в среднем за 2021-2022 гг.)

Наименование сорта, гибрида	Высота растений, см	Облиственность, %	Масса одного растения, г	Кустистость, %
Сартовское 90	220	33	205,3	2,5
Рубеж	210	26	175,5	2,1
ССГ Листовой	165	42	106,0	6,2

В Республике Дагестан основной культурой, дающей фуражное зерно, является ячмень. Однако в острозасушливые годы (2005, 2009, 2010, 2018) урожайность его резко падала, что отрицательно сказалось на обеспечении животноводства фуражным зерном. Альтернативной фуражной культурой может стать сорго зерновое. Оно способно более надежно формировать высокие и удовлетворительные урожаи зерна в засушливые и исключительно сухие годы, когда другие яровые культуры погибают.

Зерновое сорго является хорошим концентрированным кормом для всех видов скота, птицы, рыбы. В 100 кг зерна содержится до 130

кормовых единиц. В зерне находится 17 незаменимых аминокислот, витамины (Е₁, В₁, В₂, В₃, каротин), минеральные вещества (Р₂О₅, К₂О, MgO). Опыты по скармливанию зерна сорго животным, проведенные за рубежом и в России, показывают, что привесы крупного рогатого скота составляют не менее 1 кг в сутки, свиней – 800 г.

Результаты исследований по зерновому сорго показали, что лучшие показатели продуктивности среди испытываемых сортов ФАНЦ Юго-Востока были у сорта Солнышко. За годы исследований урожайность составила в среднем 78,5 ц/га (табл. 3).

Таблица 3 - Урожайность сортов зернового сорго в равнинной зоне Дагестана (в среднем за 2021-2022 гг.)

Сорт, гибрид	Урожайность	Высота стеблестоя, см	Масса 1000 семян
Белочка	54,0	155	22,1
Солнышко	78,5	141	22,9
Зернышко	47,5	156	21,9

К тому же этот сорт более устойчив к полеганию и более удобен для уборки комбайном за счет своей низкорослости (141 см). Немного ниже, но стабильные урожаи зерна дали сорта Белочка и Зернышко – 54,0 и 47,5 ц/га, соответственно.

Выводы. Сахарное и зерновое сорго могут занять

должное место в ассортименте культур, способствующих укреплению кормовой базы в засушливых условиях Республики Дагестан. Наряду с селекционной работой важную роль имеют работы по интродукции рекомендованных для региона сортов и гибридов сорго.

Список литературы

1. Алабушев, А.В. Сорго (селекция, семеноводство, технология, экономика) / А.В.Алабушев. – Ростов-н/ Д.: ЗАО «Книга», 2003.- 368 с.
2. Джамбулатов, З.М. Сорго: технология возделывания и основные пути использования / З.М.Джамбулатов, М.Г.Муслимов, И.М.Гамзатов. – Махачкала, 2004. – 43 с.
3. Исаков, Я.И. Сорго / Я.И.Исаков.- М.,Россельхозиздат, 1982. – 134с.
4. Корма: справочная книга / В.А.Бондарев, Е.С.Воробьев, В.С.Гульцев и др.// Под ред.М.А.Смурыгина. – М.:Колос,1977. – 368 с.
5. Муслимов, М.Г. Сорговые культуры в Дагестане / М.Г.Муслимов. – Махачкала, 2004. –158 с.
6. Олексенко, Ю.Ф. Прогрессивная технология возделывания сорго / Ю.Ф. Олексенко. – Киев: Урожай, 1986. – 80 с.
7. Шепель, Н.А. Сорго / Н.А.Шепель.– Волгоград, 1994. – 448 с.
8. Щербачков, В.Я. Зерновое сорго / В.Я.Щербачков. – Киев,1983. – 191 с.

References

1. Alabushev, A.V. Sorgho (selection, seed production, technology, economics) /A.V. Labushev - Rostov-on-Don, ZAO "Book," 2003.- 368 p.
2. Dzhambulatov, Z.M. Sorgho: cultivation technology and main ways of use/Z.M.Dzhambulatov, M.G.Muslimov, I.M.Gamzatov. - Makhachkala, 2004. - 43 s.
3. Isakov Ya. I. Sorgho/Ya. I. Isakov. - M., Rosselkhozdat, 1982. – 134p.
4. Feed: reference book/V.A. Bondarev, E.S. Vorobiev, V.S. Gultsev, etc. // Ed. M.A. Smurygin. -M., Kolos, 1977. -368 p.
5. Muslimov, M.G. Sorgho cultures in Dagestan/M.G. Muslimov. - Makhachkala, 2004. -158 p.
6. Oleksenko, Yu.F. Progressive sorghum cultivation technology/Yu.F. Oleksenko. -Kiev, Harvest, 1986. -80 p.
7. Shepel, N.A. Sorgho/N.A. Shepel.- Volgograd, 1994-448 p.
8. Shcherbakov, V.Ya. Grain sorghum/V.Ya. Shcherbakov. - Kyiv, 1983. - 191 p.

10.52671/20790996_2022_4_122

УДК 633.2/4

СОРТОВОЙ ПОТЕНЦИАЛ КАК ВАЖНЕЙШИЙ ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ УРОЖАЙНОСТИ СОРГО В СОВРЕМЕННЫХ ЭКОНОМИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ

МУСЛИМОВ М.Г. ¹, д-р с.-х. наук, профессор

КУРКИЕВ К.У.², д-р биол. наук

АБДУЛЛАЕВ К.М.², канд. с.-х. наук

ЗАЙНУЛАБИДОВ З.А., аспирант

¹ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, г. Махачкала

²ФГБНУ «Дагестанский филиал ФИЦ ВНИИГРР им. Н.И. Вавилова», г. Дербент

VARIETY POTENTIAL AS AN IMPORTANT FACTOR OF INCREASING THE PRODUCTIVITY OF SORGHUM IN THE MODERN ECONOMIC CONDITIONS

Muslimov M.G. ¹, Doctor of Agricultural sciences, Professor

Kurkiev K.U. ², Doctor of Biological Sciences

Abdullaev K.M. ², Candidate of Agricultural Sciences

Zainulabidov Z.A., Postgraduate student

¹FSBEI HE Dagestan State Agrarian University, Makhachkala

²FGBNU "Dagestan branch of FRC VNIIGRR them. N.I. Vavilov, Derbent

Аннотация. В современных условиях роста населения создается необходимость в постоянном увеличении урожайности сельскохозяйственных культур. Для решения этой проблемы необходимо разработать и внедрить в

соответствующих агроэкологических условиях адаптивные технологии. Внедрение таких технологий сопряжено с большими затратами финансовых средств на приобретение новой техники, удобрений, пестицидов и др. В современных экономических условиях не все хозяйства могут себе позволить это сделать. Поэтому в этих условиях одним из эффективных, наименее затратных рычагов повышения продуктивности полей является внедрение новых, более урожайных сортов и гибридов сельскохозяйственных культур. Наиболее высокоурожайным среди сортов и гибридов сахарного сорго оказался гибрид Зерсил. Сорт Лиственит и гибрид Дебют обеспечили сравнительно низкие, но достаточно устойчивые урожаи зеленой и сухой массы. Результаты исследований по зерновому сорго показали, что лучшие показатели продуктивности были у сорта Зерноградское 88. Относительно новых сортов суданской травы сорт Анастасия по урожайности зеленой массы немного уступает сорту Александрина, но является более скороспелым и эта особенность может быть использована для получения раннего корма в системе зеленого конвейера.

Ключевые слова: селекция, семеноводство, сорт, гибрид, интродукция, зерновое сорго, сахарное сорго, суданская трава, урожайность, структура урожая.

***Abstract.** In modern conditions of population growth there is a need for a constant increase in crop yields. To solve this problem, it is necessary to develop and implement adaptive technologies in appropriate agro-ecological conditions. The introduction of such technologies is associated with large expenditures of funds for the purchase of new equipment, fertilizers, pesticides, etc. In modern economic conditions, not all farms can afford to do this. Therefore, in these conditions, one of the most effective, least costly levers to increase field productivity is the introduction of new, more productive varieties and hybrids of agricultural crops. The most high-yielding among the varieties and hybrids of sugar sorghum was the Zersil hybrid. The Larchwit variety and the Debut hybrid provided relatively low but fairly stable yields of green and dry mass. The results of studies on grain sorghum showed that the Zernogradskoye 88 variety had the best productivity indicators. Relative to new varieties of Sudanese grass, the Anastasia variety in terms of green mass yield is slightly inferior to the Alexandrina variety, but it is more precocious and this feature can be used to obtain early feed in the green conveyor system.*

Keywords: selection, seed production, variety, hybrid, introduction, grain sorghum, sugar sorghum, Sudanese grass, yield, crop structure

Введение. Для Республики Дагестан, расположенной в условиях сухих степей, где дефицит влаги является одним из барьеров получения высоких урожаев, наиболее актуальными являются сорговые культуры [2,6].

Сорго - самая засухоустойчивая культура среди полевых культур. Она солеустойчива, жаростойка, обладает отавностью и способна давать 2-3 урожая зеленой массы с единицы площади [1,2,3,6,13].

Эти и некоторые другие биологические особенности сорго обязывают рассмотреть эту культуру, как одну из самых актуальных для нашей республики.

Результаты исследований. К сожалению, в Республике Дагестан на сегодняшний день крайне недостаточно используются потенциальные возможности сорго. Здесь районировано и возделывается на небольших площадях всего 3-4 сорта

или гибрида. Связано это с отсутствием должной системы семеноводства в республике.

Выведение сортов сорго, приспособленных к условиям республики, идеально решило бы эту проблему. Но процесс этот сложный и долгосрочный. Наряду с селекционной работой сегодня положение можно и нужно улучшить путем интродукции сортов и гибридов, выведенных в различных научно-исследовательских учреждениях и рекомендованных к возделыванию в Северо-Кавказском регионе [1,7]. С учетом этого, мы решили изучить продуктивность некоторых сортов и гибридов сорго в условиях равнинной зоны Дагестана. Испытывали сорта и гибриды селекции ФГБНУ «Аграрный научный центр «Донской».

Результаты исследований показали, что исследуемые сорта и гибриды сорго обеспечили высокие урожаи зеленой массы и зерна (табл.1).

Таблица 1- Урожайность сортов и гибридов сахарного сорго (в среднем за 2017-2018гг.)

Сорт, гибрид	Урожайность, т/га		Период от всходов до восковой спелости
	зеленой массы	сухой массы	
Зерноградский янтарь	56,2	16,4	102
Дебют	55,1	14,9	90
Зерсил	61,7	17,1	101
Лиственит	51,5	15,0	87

Наиболее высокоурожайным среди сортов и гибридов сахарного сорго оказался гибрид Зерсил, который в среднем за годы исследований сформировал в условиях орошения 61,7 т/га зеленой и 17,1 т/га сухой массы. Высота растений достигала 211-225 см.

Гибрид Зерноградский янтарь немного уступает по урожайности гибриду Зерсил (в среднем 56,2 т/га зеленой и 16,4 т/га сухой массы, высота растений 211 см.)

Сорт Лиственит и гибрид Дебют обеспечили сравнительно низкие, но достаточно устойчивые урожаи

зеленой и сухой массы (51,5 и 15,0 т/га; 55,1 и 14,9 т/га соответственно). Однако эти сорта являются скороспелыми и это ценное свойство может быть использовано для получения раннего зеленого корма [6,9]. Это особенно важно при организации зеленого конвейера.

Питательная ценность корма во многом определяется облиственностью растений. По этому показателю лидером является гибрид Зерсил (33%), у других сортов облиственность составляет 20-25% (табл. 2).

Таблица 2 - Сравнительная характеристика растений различных сортов и гибридов сахарного сорго (в среднем за 2017-2018гг.)

Наименование сорта, гибрида	Высота растений, см	Облиственность, %	Масса одного растения, г	Кустистость, %
Зерноградский янтарь	240	25,3	168,3	2,5
Дебют	280	26,4	208,5	2,1
Зерсил	225	33,1	216,6	2,7
Лиственит	270	24,2	206,0	2,6

В Республике Дагестан основной фуражной культурой является ячмень. Однако в острозасушливые годы (2005, 2009, 2010 гг.) урожайность его резко падала, что отрицательно сказалось на обеспечении животноводства фуражным зерном [3]. Альтернативной фуражной культурой может стать сорго зерновое. Оно способно более надежно формировать высокие и удовлетворительные урожаи зерна в засушливые и исключительно сухие годы, когда другие яровые культуры погибают [6,14].

Зерновое сорго является хорошим концентрированным кормом для всех видов скота, птицы, рыбы. В 100 кг зерна содержится до 130 кормовых единиц. В зерне находится 17 незаменимых аминокислот, витамины (E₁, B₁, B₂, B₃, каротин), минеральные вещества (P₂O₅, K₂O, MgO) [4].

Результаты исследований по зерновому сорго показали, что лучшие показатели продуктивности были у сорта Зерноградское 88. За годы исследований урожайность составила в среднем 4,4 т/га (табл.3)

Таблица 3 - Урожайность сортов и гибридов зернового сорго (в среднем за 2017-2018гг.)

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

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

Ценной кормовой культурой является суданская трава. Суданская трава – универсальная культура, так как используется и на зеленый корм, и на сено, и на силос, и как пастбищное растение [5,10,11].

По данным Всесоюзного научно-исследовательского института кормов им. В. Р.

Вильямса, в сене суданской травы содержится: белка - 9,8%, БЭВ и жира - 55,35%, клетчатки - 27,53% и золы - 7,31% от абсолютно сухого веса. Сено суданской травы по качеству превосходит сено многолетних злаковых луговых трав и содержит: протеина - 16,4%, клетчатки - 28,34%, жира - 2,93%, БЭВ - 42,94% и золы - 9,38%.

По содержанию переваримого белка сено суданской травы уступает только сено бобовых трав. По данным И. С. Попова, в одной кормовой единице сена суданской травы переваримого белка содержится 89 г, в

сене могара - 72 г, сорго - 50 г, викоовсяной смеси - 89 г, люцерны - 158 г[4].

Кормовые достоинства суданской травы в значительной мере зависят от почвенно-климатических условий, агротехники, удобрений и фазы развития растений, а также сортового потенциала культуры.

Нами была изучена продуктивность двух относительно новых сортов суданской травы - Александрина и Анастасия, которые также выведены в Аграрном научном центре «Донской» (табл.4).

Таблица 4 - Урожайность сортов суданской травы (в среднем за 2017-2018гг.)

Сорт, гибрид	Урожайность, т/га		Период от всходов до восковой спелости
	зеленой массы	сухой массы	
Александрина	67,0	20,1	98
Анастасия	61,2	18,4	92

Сорт Анастасия по урожайности зеленой массы немного уступает сорту Александрина, но является более скороспелым и эта особенность может быть использована для получения раннего корма в системе зеленого конвейера.

Выводы. Сорговые культуры - сахарное, зерновое сорго и суданская трава могут занять заметное

место в ассортименте культур, способствующих укреплению кормовой базы в засушливых условиях Республики Дагестан. Наряду с селекционной работой большое практическое значение могут иметь работы по интродукции рекомендованных для региона сортов и гибридов этой ценной кормовой культуры.

Список литературы

1. Алабушев, А.В. Сорго (селекция, семеноводство, технология, экономика) / А.В.Алабушев. – Ростов-н/Д.: ЗАО «Книга», 2003.- 368 с.
2. Джамбулатов, З.М. Сорго: технология возделывания и основные пути использования / З.М.Джамбулатов, М.Г.Муслимов, И.М.Гамзатов. – Махачкала, 2004. – 43 с.
3. Исаков, Я.И. Сорго / Я.И.Исаков. – М., Россельхозиздат, 1982. – 134с.
4. Корма: справочная книга / В.А.Бондарев, Е.С.Воробьев, В.С.Гульцев и др.// Под ред.М.А.Смурыгина. – М.,Колос,1977. -368 с.
5. Кружилин, И.П. Суданская трава на орошаемых землях России / И.П.Кружилин, В.П.Часовских.- Волгоград, 1997. -139 с.
6. Муслимов, М.Г. Сорговые культуры в Дагестане / М.Г.Муслимов. – Махачкала, 2004. –158 с.
7. Муслимов, М.Г., Куркиев, К.У., Таймазова, Н.С., Ковтунова, Н.А., Горпиниченко, С.И. Оценка продуктивности некоторых интродуцированных и местных сортов зерновых культур в условиях Республики Дагестан / М.Г.Муслимов, К.У.Куркиев, Н.С.Таймазова, Н.А.Ковтунова, С.И. Горпиниченко // Зерновое хозяйство России. – 2017. – №6. – С.25-28.
8. Олексенко, Ю.Ф. Прогрессивная технология возделывания сорго / Ю.Ф. Олексенко. –Киев: Урожай, 1986. – 80 с.
9. Сорго – ценная кормовая культура: сборник научных трудов. – Ростов, 1984. – 80 с.
- 10.Соловьев, Б.Ф. Суданская трава - высокопродуктивная кормовая культура / Б.Ф.Соловьев. – М.: Колос, 1975.
11. Филимонов, М.С., Мамин, В.Ф. Кормовые культуры на орошаемых землях / М.С В.Ф. Мамин. - М.:Россельхозиздат, 1983.
12. Шатилов, И.С. Суданская трава / И.С.Шатилов, А.П.Мовсисянц.- М.:Колос,1981.
- 13.Шепель, Н.А. Сорго / Н.А.Шепель.– Волгоград, 1994 – 448 с.
14. Щербаков, В.Я. Зерновое сорго / В.Я.Щербаков.- Киев,1983. – 191 с.

References

1. Alabushev, A.V. Sorgho (selection, seed production, technology, economics) /A.V. Labushev - Rostov-on-Don, ZAO "Book," 2003.- 368 p.
2. Dzhambulatov, Z.M. Sorgho: cultivation technology and main ways of use/Z.M.Dzhambulatov, M.G.Muslimov, I.M.Gamzatov. - Makhachkala, 2004. - 43 p.
3. Isakov Ya. I. Sorgho/Ya. I. Isakov. - M., Rosselkhozdat, 1982. - 134s.
4. Feed: reference book / V.A. Bondarev, E.S. Vorobiev, V.S. Gultsev, etc. // Ed. M.A. Smurygin. -M., Kolos, 1977. -368 p.
5. Kruzhilin, I.P. Sudanese grass on irrigated lands of Russia / I.P. Kuzhilin, V.P. Chasovsky. - Volgograd, 1997. -139 p.
6. Muslimov, M.G. Sorgho cultures in Dagestan / M.G. Muslimov. - Makhachkala, 2004. -158 p.
7. Muslimov, MG, Kurkiev, K.U, Taymazova, N.S., Kovtunova, NA, Gorpichenko, S.I. Productivity assessment of some introduced and local varieties of grain crops in the conditions of the Republic of Dagestan / M.G. Muslimov, K.U. Kurkiev, N.S. Taymazova, N.A. Kovtunova, S.I. Gorpichenko // Grain economy of Russia. – 2017. - No. 6.-P.25-28.

8. Oleksenko, Yu.F. *Progressive sorghum cultivation technology* / Yu.F. Olekseenko. –Kiev: Harvest, 1986. -80 p.
9. *Sorghum is a valuable fodder culture. - A collection of scientific works. - Rostov, 1984. - 80 p.*
10. Soloviev, B.F. *Sudanese grass - highly productive fodder culture* / B.F. Solovyov.- M.: Kolos, 1975.
11. Filimonov, M.S., Mamin, V.F. *Feed crops on irrigated lands* / M.S. V.F. Mamin. - M.: Rosselkhozizdat, 1983.
12. Shatilov, I.S. *Sudanese grass* / I.S. Shatilov, A.P. Movsisyants. - M.: Kolos, 1981.
13. Shepel, N.A. *Sorgho* / N.A. Shepel.- Volgograd, 1994. - 448 p.
14. Shcherbako, V.Ya. *Grain sorghum* / V.Ya. Shcherbakov. - Kyiv, 1983. - 191 p

10.52671/20790996_2022_4_126

УДК 633.16:631.67]:631.524.84

ВЛИЕНИЕ СПОСОБОВ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ СОРТОВ ОЗИМОГО ЯЧМЕНЯ В ОРОШАЕМЫХ УСЛОВИЯХ ДАГЕСТАНА

СУДЗЕРОВСКАЯ Е. А., аспирант
ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, г. Махачкала, РФ

THE INFLUENCE OF THE METHODS OF BASIC TILLAGE ON THE PRODUCTIVITY OF WINTER WHEAT VARIETIES IN IRRIGATED CONDITIONS OF DAGESTAN

*SUDZEROVSKAYA E. A., postgraduate student
Dagestan GAU, Makhachkala, Russia*

Аннотация. В последние годы среди исследователей сложились разные мнения по вопросу применения того, или, иного способа основной обработки почвы на посевах сельскохозяйственных культур. В этой связи актуальным является проведение исследований в каждой почвенно- климатической зоне страны, для совершенствования технологии возделывания сельскохозяйственных культур. С учётом вышеизложенного, с целью проведенных нами исследований являлось установление влияния способов основной обработки почвы на урожайность сортов озимого ячменя в зоне недостаточного увлажнения Республики Дагестан. Полевые опыты проведены в 2020 - 2022 гг. на светло- каштановых почвах Терско- Сулакской подпровинции Дагестана. В полевом эксперименте испытывали эффективность применения отвальной и безотвальной обработок почвы на посевах следующих сортов озимого ячменя: Дагестанский золотистый (стандарт), Добрыня-3, Буран, Шторм. Установлено, что максимальные данные фотосинтетической деятельности сортов озимого ячменя были отмечены при отвальной обработке почвы и на посевах сорта Дагестанский золотистый. Опытные данные кроме того показали, что наиболее приемлемой оказалась отвальная обработка почвы, в среднем по сортам урожайность в данном случае находилась на уровне 4,92 т/га. Этот показатель по сравнению с данными варианта с безотвальной обработки был выше на 5,4%. Максимальная урожайность в вышеуказанной подпровинции отмечена у сорта Дагестанский золотистый - 5,14 т/га. Превышение с данными сорта Добрыня-3 составило 5,3%, а по сравнению с сортами Буран и Шторм соответственно 10,8 и 14,0%.

Ключевые слова: орошаемая зона Дагестана, озимый ячмень, сорта, способ основной обработки почвы, отвальная обработка, безотвальная обработка, площадь листьев, чистая продуктивность фотосинтеза

Annotation. In recent years, there have been different opinions among researchers on the application of one or another method of basic tillage on crops. In this regard, it is relevant to conduct research in each soil and climatic zone of the country to improve the technology of cultivation of agricultural crops. Taking into account the above, the purpose of our research was to establish the influence of the methods of basic tillage on the yield of winter barley varieties in the zone of insufficient cultivation of the Republic of Dagestan. Field experiments were conducted in 2020 - 2022 on light chestnut soils of the Tersko-Sulak subprovincion of Dagestan. In a field experiment, the effectiveness of the use of dump and non-dump soil treatments on crops of the following varieties of winter barley was tested: Dagestan golden (standard), Dobrynya-3, Buran, Storm. It was established that the maximum data of photosynthetic activity of winter barley varieties were noted during dump tillage and on crops of the Dagestan golden variety. Experimental data also showed that the most acceptable was dump tillage, the average yield for varieties in this case was at the level of 4.92 t/ ha. This indicator was 5.4% higher compared to the data of the non-waste treatment option. The maximum yield in the above-mentioned subprovincion was noted in the Dagestan golden variety - 5.14 t/ ha. The excess with the data of the Dobrynya-3 variety was 5.3%, and compared with the Buran and Storm varieties, 10.8 and 14.0%, respectively.

Keywords: irrigated zone of Dagestan, winter barley, varieties, method of basic tillage, dump treatment, non-dump treatment, leaf area, net photosynthesis productivity

Введение

Актуальность. Согласно данным Бикбулатовой Е. М., Гареева Н. И., М.Г. Сираева М. Г. [2], обеспечение оптимального водного, воздушного режимов почвы, фитосанитарных условий минерализации органического вещества для роста и развития сельскохозяйственных культур, является основной задачей обработки почвы.

Как считают некоторые исследователи, основное внимание при разработке рациональном способе основной обработки почвы придаётся вопросам снижения затрат труда, энергетических и материальных ресурсов [3-5].

В настоящее время среди учёных имеются некоторые разногласия по целесообразности применения того, или иного способа основной обработки почвы [10,11,13].

Поэтому в каждой почвенно- климатической зоне страны необходимо проводить научные исследования по совершенствованию приемов обработки почвы [1,8,9,12].

В Республике Дагестан, по данным Министерства сельского хозяйства и продовольствия доля озимого ячменя структуре площадей в 2021 году составила всего 4,8%, а средняя урожайность зерна в хозяйствах всех категорий - 2,31 т/га. В этой связи в целях расширения площадей возделывания данной культуры и увеличения урожайности целесообразно совершенствовать технологию возделывания данной культуры, особенно по вопросам основной обработки почвы.

Методы исследований

С целью разработки рационального способа основной обработки поч-вы, нами с 2020 года на светлокаштановых почвах Терско- Сулакской подпровинции

Дагестана проводится исследования. В схему опыта включены следующие варианты основной обработки почвы на посевах сортов озимого ячменя ((Дагестанский золотистый (стандарт), Добрыня-3, Буран, Шторм)): 1. отвальная обработка (контроль), безотвальная обработка.

Общая площадь делянки 50 м², учетная – 25 м². Повторность опыта – четырехкратная, размещение делянок - рендомизированное.

Предшественником озимого ячменя была выбрана озимая пшеница. Посев был проведён зерновой сеялкой СЗ - 3,6, с шириной междурядий 0,15 м.

Постановка полевого эксперимента выполнена в соответствии с методическими указаниями Б. А. Доспехова [6].

Результаты исследований и их обобщение

Результаты полевого эксперимента за 2020-2021 и 2021-2022 гг. пока-зали, что показатели фотосинтетической деятельности сортов озимого ячменя дифференцировались в зависимости от вариантов опыта и изучаемых сортов озимого ячменя. Так, достаточно высокие значения площади листо-вой поверхности и чистой продуктивности фотосинтеза наблюдались при отвальной обработке почвы. Минимальные показатели отмечены на варианте с безотвальной обработкой почвы.

Среди сортов озимого ячменя максимальные показатели площади листьев и ЧПФ сформировал Дагестанский золотистый, на следующей позиции расположились данные сорта Добрыня-3.

Из приведённых данных таблицы видно, что, на контроле (отвальная обработка) урожайность в среднем по сортам составила 4,92 т/га, а на варианте с безотвальной обработкой она была ниже на 5,4%

Урожайность сортов озимого ячменя в зависимости от способов основной обработки почвы (средняя за 2020-2022 гг., т/га)

Сорт	Варианты	2020-2021	2021-2022	средняя
Дагестанский золотистый (стандарт)	Вспашка (контроль)	5,23	5,31	5,27
	Безотвальная обработка	4,98	5,07	5,02
Добрыня -3	Вспашка (контроль)	4,96	5,09	5,02
	Безотвальная обработка	4,70	4,80	4,75
Буран	Вспашка (контроль)	4,73	4,82	4,77
	Безотвальная обработка	4,49	4,55	4,52
Шторм	Вспашка (контроль)	4,59	4,68	4,63
	Безотвальная обработка	4,38	4,42	4,40
НСР ₀₅		0,12	0,15	

На делянках с сортом Дагестанский золотистый, в среднем по вариантам опыта урожайность составила

5,14 т/га, что выше данных сортов Добрыня-3, Буран и Шторм соответственно на 5,3; 10,8 и 14,0%

Заключение

Следовательно, проведённые исследования озимого ячменя Дагестанский золотистый на фоне указывают на целесообразность возделывания сорта применения отвальной обработки почвы в орошаемых условиях Дагестана.

Список литературы

1. Бачило, Н. Г. Энергосберегающие системы обработки почвы / Н. Г. Бачило // Сборник научных материалов. – Минск: Беларусь, 2005. – 303 с.
2. Бикбулатова, Е. М. Эффективность возделывания озимой пшеницы при ресурсосберегающей обработке почвы в сидеральном пару / Е. М. Бикбулатова, Н. И. Гареев, М. Г. Сираев // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2009. – № 6 (112). – С. 543–544.
3. Денисов, Е. П. Земледелие в зоне каштановых почв Заволжья Саратовской области / Е. П. Денисов, Ф. П. Четвериков, С. Н. Косолапов. – Саратов, 2010. – 99 с.
4. Денисов, Е. П. Эффективность энергосберегающих обработок почвы при возделывании яровой пшеницы / Е. П. Денисов, А. П. Солодовников, Р. К. Биктеев // Нива Поволжья. – 2011. – № 3. – С. 21–25.
5. Денисов, Е. П. Эффективность энергосберегающих обработок почвы при возделывании ячменя и кукурузы на черноземах южных в Поволжье / Е. П. Денисов, К. Е. Денисов, В. В. Карпец // Аграрный научный журнал. – 2014. – № 1. – С. 16–19.
6. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
7. Заленский, В. А. Обработка почвы и плодородие / В. А. Заленский, Я. У. Яроцкий. – Минск : Беларусь, 2004. – 545 с.
8. Макаров, В. И. Приемы обработки почвы под яровой ячмень / В. И. Макаров, В. В. Глушков // Земледелие. – 2010. – № 6. – С. 19–21.
9. Матвеев, В. В. Ресурсосберегающие приемы обработки почвы под яровые зерновые культуры на светло-серых лесных почвах Нижегородской области / В. В. Матвеев, С. Н. Северьянов, В. А. Власов // Совершенствование технологий производства и повышение качества продукции растениеводства: сб. науч. тр. – Н. Новгород: НГСХА, 2008. – С. 84–87.
10. Мингалёв, С. К. Ресурсосберегающие технологии обработки почвы в системах земледелия Среднего Урала : автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук / Мингалёв С. К. – Тюмень, 2004. – 16 с.
11. Пупонин, А. И. Научные основы снижения засорённости почвы / А. И. Пупонин, А. В. Захаренко // Земледелие. – 1999. – № 3. – С. 29–30.
12. Плескачев Ю.Н., Борисенко И.Б. Способы основной обработки каштановых почв Нижнего Поволжья в зернопаровом севообороте: монография. — Ниж.-Волж. науч.- исслед. ин-т сельского хозяйства. — Волгоград: Перемена, 2005. — 200 с.
13. Рзаева, В. В. Действие осенних обработок почвы и гербицидов на засорённость и урожайность культур в зерновом севообороте в северной лесостепи Тюменской области : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / В. В. Рзаева. – Тюмень, 2004. – 32 с.

References

1. *Bachilo, N. G. Energy-saving systems of tillage / N. G. Bachilo // Collection of scientific materials. – Minsk: Belarus, 2005. – 303 p.*
2. *Bikbulatova, E. M. Efficiency of winter wheat cultivation with resource-saving tillage in sideral steam / E. M. Bikbulatova, N. I. Gareev, M. G. Siraev // Bulletin of Orenburg State University. – 2009. – № 6 (112). – Pp. 543-544.*
3. *Denisov, E. P. Agriculture in the zone of chestnut soils of the Volga region of the Saratov region / E. P. Denisov, F. P. Chetverikov, S. N. Kosolapov. – Saratov, 2010. – 99 p.*
4. *Denisov, E. P. Efficiency of energy-saving soil treatments in the cultivation of spring wheat / E. P. Denisov, A. P. Solodovnikov, R. K. Bikteev // Niva of the Volga region. – 2011. – No. 3. – pp. 21-25.*
5. *Denisov, E. P. Efficiency of energy-saving soil treatments in the cultivation of barley and corn on southern chernozems in the Volga region / E. P. Denisov, K. E. Denisov, V. V. Karpets // Agrarian Scientific Journal. – 2014. – No. 1. - Pp. 16-19.*
6. *Dospekhov, B. A. Methodology of field experience (with the basics of statistical processing of research results) / B. A. Dospekhov. – 5th ed., reprint. and additional – M.: Agropromizdat, 1985. – 351 p.*
7. *Zalensky, V. A. Tillage and fertility / V. A. Zalensky, Ya. U. Yarotsky. – Minsk : Belarus, 2004. – 545 p.*
8. *Makarov, V. I. Methods of tillage for spring barley / V. I. Makarov, V. V. Glushkov // Agriculture. - 2010. – No. 6. – pp. 19-21.*
9. *Matveev, V. V. Resource-saving methods of tillage for spring grain crops on light gray forest soils of the Nizhny Novgorod region / V. V. Matveev, S. N. Severyanov, V. A. Vlasov // Improving production technologies and improving the quality of crop production: collection of scientific. tr. – N. Novgorod: NGSHA, 2008. – pp. 84-87.*
10. *Mingalev, S. K. Resource-saving technologies of tillage in agricultural systems of the Middle Urals : abstract. dis. ... doctor of agricultural Sciences / Mingalev S. K. – Tyumen, 2004. – 16 p.*
11. *Puponin, A. I. Scientific bases of reducing soil contamination / A. I. Puponin, A.V. Zakharenko // Agriculture. – 1999. – No. 3. – pp. 29-30.*
12. *Pleskachev Yu.N., Borisenko I.B. Methods of basic processing of kashtan soils of the Lower Volga region in grain-steam crop rotation: monograph. — Lower.- Volzh. nauch.- research. institute of Agriculture. — Volgograd: Peremena, 2005. — 200 p.*

13. Rzaeva, V. V. *The effect of autumn soil treatments and herbicides on the contamination and crop yield in grain crop rotation in the northern forest-steppe of the Tyumen region : abstract. dis. ... Candidate of Agricultural Sciences / V. V. Rzaeva. – Tyumen, 2004. – 32 p.*

10.52671/20790996_2022_4_129
УДК 632.981:634.11

ОСОБЕННОСТИ ЗАЩИТНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ В ИНТЕНСИВНЫХ НАСАЖДЕНИЯХ ЯБЛОНИ В ПРЕДГОРНОЙ ЗОНЕ КАБАРДИНО-БАЛКАРСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

ТЕБУЕВ Х.Х., канд. геогр. наук, доцент
БАЛОВ Р.Р., аспирант
ТЕБУЕВ А.Х., студент
ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик

FEATURES OF PROTECTIVE MEASURES IN INTENSIVE APPLE PLANTATIONS IN THE FOOTHILLA ZONE OF THE KABARDINO-BALKARIAN REPUBLIC

TEBUEV H.Kh., Candidate of Geographical Sciences, Associate Professor
BALOV R.R., Postgraduate student
TEBUEV A.Kh., student
FSBEI HE Kabardino-Balkarian State Agrarian University, Nalchik

Аннотация. Яблоневые сады, возделываемые по интенсивной технологии, стали визитной карточкой КБР. На 2021 год площади под сады занимали в республике 23 тыс. га, из них более 9 тыс. га интенсивные насаждения.

Природно-климатические условия, почвенные, водные ресурсы республики позволяют реализовать биологический потенциал сортов яблони на 65-80%. Вместе с тем аномальные погодные условия, ослабление агротехнических мероприятий, ежегодный остаточный запас вредных организмов способствуют развитию болезней и вспышке вредителей. Для сохранения товарного вида плодов приходится вести с ними борьбу, большей частью химическими методами, в результате эта культура стала самой пестицидоёмкой.

Мерам борьбы с основными болезнями уделяется повышенное внимание. Вредоносные организмы год от года мутируют, адаптируясь к часто применяемым препаратам, приходится подключать все новые, так как у патогенов вырабатывается иммунитет.

Проанализированы и систематизированы новые препараты для борьбы с болезнями и вредителями в яблоневых садах, возделываемых по интенсивной технологии. Рассмотрены и альтернативные методы, понижающие пестицидную нагрузку на экосистему: использование склоновых и галечниковых земель, сортов с высоким иммунологическим статусом и энтомофагов.

Отмечено, что для эффективной защиты от вредителей и болезней необходимо в течение года соблюдать фитосанитарные меры, но химические методы борьбы с вредителями и болезнями все же являются основными.

Подобраны препараты для сезонной схемы обработок с возможным снижением загрязнения биосферы, необходимо сократить обработки фосфорорганическими препаратами и перитроидами.

Потребность сегодняшнего дня в технологиях, безопасных для окружающей среды и для производства экологически чистой продукции, обозначает необходимость в применении средств защиты, альтернативных пестицидам – сорта с высокой биологической устойчивостью к болезням, которые позволят исключить из системы защиты фунгициды или свести их к минимуму, а старые препараты заменить на новые.

Предлагается дискуссионный материал по отдельным операциям ухода за садом, в частности, за приствольными кругами.

Ключевые слова: Яблоня, интенсивные насаждения, болезни и вредители сада, пестициды, иммунологический статус, энтомофаги.

Abstract. *Apple orchards cultivated using intensive technology, have become the hallmark of the KBR.*

In 2021, the area under gardens occupied 23 thousand hectares in the republic, which should increase to 40 thousand hectares in the coming years. In 1989, there were 27,000 hectares of traditional gardens, products were delivered to all parts of the country.

The natural and climatic conditions, soil and water resources of the republic make it possible to realize the biological potential of apple varieties by 65-80%. At the same time, abnormal weather conditions, the weakening of agrotechnical measures, the annual residual stock of harmful organisms, contribute to the development of diseases and the

outbreak of pests. To preserve the marketable appearance of fruits, one has to fight them, mostly by chemical methods, as a result, this crop has become the most pesticide-intensive.

Increased attention is being paid to measures to combat major diseases. Malicious organisms mutate from year to year, adapting to commonly used drugs, and new ones have to be added, as pathogens develop immunity.

Analyzed and systematized new drugs to combat diseases and pests in apple orchards cultivated using intensive technology. Alternative methods that reduce the petition load on the ecosystem are also considered: the use of sloping and pebbly lands, varieties with a high immunological status and entomophages.

It was noted that for effective protection against pests and diseases, it is necessary to observe phytosanitary measures throughout the year, but chemical methods of pest and disease control are still the main ones.

As a result of the research, preparations were selected for a seasonal treatment scheme with a possible reduction in biosphere pollution; it is necessary to reduce the treatment with organophosphorus preparations and peritroids.

Today's need for technologies that are safe for the environment and for the production of environmentally friendly products indicates the need for the use of protection alternatives to pesticides, that is, the introduction of varieties with a high immunological status and high biological resistance to diseases that allow the exclusion of fungicides or reduce them to a minimum, and replace old drugs with new ones.

Discussion material is offered on individual garden care operations, in particular, on tree trunks.

Keywords: *Apple tree, intensive plantations, diseases and garden pests, pesticides, the immunological status, entomophages.*

Введение.

Садоводство - это экономически эффективная и социально значимая отрасль, способная обеспечить высокую рентабельность инвестиций и занятость сельского населения. На 2021 год площади интенсивных насаждений более 9 тыс. га, всего садов в республике 23 тыс. га, которые в ближайшие годы должны возрасти до 40 тыс. га. В 1989 году было 27 тыс. га традиционных садов, продукция доставлялась во все концы страны. Нашу плодovou продукцию очень ценили за качество. Из СМИ тех лет – «Спасибо за ароматные, сочные, вкусные яблоки.Сахалин». И неудивительно, так как природно-климатические условия, почвенные, водные ресурсы республики позволяют реализовать биологический потенциал сортов яблони на 65-80% путем постоянного поддержания динамичного равновесия между ростом и плодоношением, активностью надземной и корневой систем растения в целом [5, 12].

Результаты анализа и обсуждения. Аномальные погодные условия, ослабление агротехнических мероприятий, ежегодный остаточный запас вредных организмов способствуют развитию болезней и вредителей (основных - около 30 видов). Для сохранения товарного вида плодов приходится вести борьбу, большей частью, химическими методами (число опрыскиваний в отдельные годы составляют более 30 раз). В результате, яблоня стала самой пестицидоемкой.

Основными болезнями яблоневых деревьев являются: парша, плодовая гниль или монилиоз, мучнистая роса, черный рак, пятнистости листьев, бактериальный ожог, усыхание ветвей, коры (цитоспороз) и другие. Мерам борьбы с ними уделяется повышенное внимание. Все дело в том, что вредоносные организмы год от года мутируют, адаптируясь к часто применяемым с одними и теми же действующими на вещества препаратами, приходится подключать все новые, так как у патогенов вырабатывается иммунитет.

К основным вредителям яблоневых садов относятся тли, медяницы, яблоневые цветоеды, плодожорки, листовёртки и клещи, имея несколько поколений за вегетацию [8, 22, 24].

Для эффективной защиты от вредителей и болезней необходимо в течение года соблюдать фитосанитарные меры (осенью или ранней весной сад должен быть очищен от старой листвы, а деревья - от всех больных веток, приствольные круги разрыхлены). Для выполнения данной операции нашими учеными модернизирована садовая фреза – ее механизм [3] Есть и западный образец, который параллельно вносит и удобрения [19] (к сожалению, отечественной техники по уходу за насаждениями мало, а зарубежная обходится на 40% дороже, чем европейским фермерам, что понижает рентабельность нашей продукции). Однако, по нашему мнению, лучше использовать почвозащитные мероприятия [13] – скашивание и мульчирование при высоте травостоя выше 15 см, а в приствольных кругах подавлять многолетние сорняки гербицидами направленного действия. Наблюдения показывают, что в междурядьях вследствие уплотнения почвы техникой при уходе (обрезке, опрыскивании, уборке и т.д.) образуется колея, которая углубляется и расширяется вследствие эрозионных процессов. В литературных источниках предлагают время от времени культивировать междурядья. Однако, на практике, частые опрыскивания приводят к уплотнению мокрой почвы (после дождей). Мы предлагаем на определенном расстоянии устраивать валики, которые будут перехватывать воду и направлять ее на площади с хорошей водопроницаемостью. Это уменьшит эрозионные процессы, лучше увлажнит почву, по профилю сэкономит воду для искусственного орошения. Если нет возможности использовать трактора на гусеничном ходу, то остальная техника должна в саду работать на полуспусченных шинах (давление на почву меньше) [3, 13].

Далее, в мелких фермерских и подсобных хозяйствах необходимо использовать ловчие пояса весной для вредных насекомых. Собирая всю падалицу, удалять паутинные гнезда, стволы и толстые сучья осенью побелить специальной водоземulsionной краской, организовать правильное питание (корневыми и некорневыми подкормками). Здоровые деревья поражаются гораздо реже.

Химические методы борьбы с вредителями и болезнями все же являются основными [2, 14, 15].

Результаты анализа по набору препаратов для сезонной схемы обработок с возможным снижением загрязнения окружающей среды отражены в таблице 1. Для снижения пестицидной нагрузки необходимо сократить обработки фосфорорганическими препаратами и перитроидами (Децис, Каратэ зеон, БИ-58, Сумитион и др.), которые являются сильнотоксичными для млекопитающих и человека, заменив их препаратами-некотинаоидами (Калипсо, Волиам флекс).

Таблица 1 - Ориентировочная схема химических обработок в яблоневоm саду интенсивного типа

№ п/п	Фенофазы	Фунгициды, кг/га Восприимчивые к парше, мучнистой росе	Инсектициды, кг/га	Вредные объекты
1	«зеленый конус-мышинное ухо»	Купроксат, 5 + Препарат №30, 40-50 Глифосат – Торнадо 540 (Раундап экстра или Спрут экстра), 3		Грибные болезни, цветоед
2	+ 7 дней (если ежедневные дожди)	Полирам, 2,5 или Манкоцеб, 2,5, или Купидон голд, 2 + Тиовит джет (Кумулус), 5	Каратэ зеон, 0,4	Яблон. цветоед
3	+ 7 дней Обособление (выдвижение) соцветий – «зеленая почка»	Силлит, 2		Парша, муч. роса
4	Порозовение центрального бутона – «красная почка»	Хорус, 0,25 + Грануфло, 2,5	Эфория, 0,2 Олемикс, 10 (Брейк, 0,3, Имидор, 0,1)	
5	«розовый бутон-начало цветения»	Малвин, 2,2 + Хорус, 0,3	Калипсо, 0,35 + Демитан, 0,6 (если клещ)	Парша, муч. роса, вредители
6	Цветение – конец апреля	Отдельно Луна транквилити, 1,2 (если холодно) + Малвин, 2 или Цидели ТОП, 0,7 (если >18°C)	Маврик, 0,8 (краевые обработки против аленки)	Парша, монилиальный ожог, муч. роса, бактериоз, аленка мохнатая
7	Конец цветения + 5-7 дней 11-14.05.	Скор (Раек), 0,3 + Делан, 0,8 + Тиовит джет (Кумулус), 5	Сайрен, 2	Парша, муч. роса
Раундап, 4				
8	Начало образования завязи + 5-7 дней 18-20.05.	Зато, 0,2 Малвин, 2		Парша, муч. роса, клещ, яблонная плодоярка
9	+ 5-7 дней Начало размера «лещины» 22-25.05.	Скор (Раек), 0,3 + Малвин, 2	Люфокс, 1,2 Оберон рапид, 0,8 (если клещ)	
10	Июнь + 5-7 дней «лещина» 28.05.-02.06.	Топаз, 0,4 (Тиовит джет, 0,4 или Делан, 1) Раек (Скор), 0,3		Парша, муч. роса

11	+ 5-7 дней 7.06.	Зато, 0,2 + Малвин, 2,2 или Делан, 0,8	Волиам флекси, 0,4	Парша, муч. роса, яблонная плодовая гниль 1 пок.
12	«грецкий орех» 15-16.06.	Ракс, 0,3 + Малвин, 2,2 + Тиовит джет, 3	Сайрен, 2 + Эфория, 0,2 (если тля) + Оберон рипид, 0,8 (если клещ)	Парша, муч. роса, горькая ямчатость
13	+ 7 дней	Делан, 0,8 (или Зуммер, 1,5) + Тиовит джет, 4	Санмайт, 0,9 (если клещ)	Парша, муч. роса, плодовая гниль
14	Июль 1-ая декада 2-5.07. + 5 дней	Малвин, 2,2 + Топсин, 2	Белт, 0,4 + Тепекки, 0,4 (от красной тли)	Тля, горькая ямчатость, парша, муч. роса
15	+ 5-7 дней 15-18.07.	Зуммер, 0,8	Ципи плюс, 1,5 + Омайт, 2 (если клещ)	Парша, муч. роса, плодовая гниль 2 пок. (лет)
16	+ 7 дней (если дожди)	Малвин, 2 + Топаз, 0,4 (если муч. роса)	Волиам флекси, 0,4 (если не жарко)	Парша, муч. роса, тля
17	Август 1 декада	Зуммер, 0,8	Авант, 0,4 + Мовнет энерджи, 0,8	Парша, муч. роса, яблонная плодовая гниль 3 пок., клещ, горькая ямчатость
18	Август 2-ая декада 17-20.08.	Зато, 0,2 (сорта, которые будут убираться после 1-5.09.)	Калипсо, 0,4	Парша, муч. роса, яблонная плодовая гниль 3 пок., сока
19	Август 3-я декада 26-28.08.	Геокс, 0,4 на поздних сортах (Голд Раш) Зато, 0,2	Волиам флекси, 0,4 Омайт, 2 (14 дней) + Мовнто энерджи, 0,8 (от красной тли)	Парша, муч. роса, яблонная плодовая гниль 3 пок., совка
20	Сентябрь	(если дождливо; сорта на хранение Геокс, 0,4)	Пондус, 0,4	Совка, парша, плодовая гниль, яблонная плодовая гниль
21	После уборки урожая	Карбамид, 5% (5кг на 100л) + Метеор, 2	Карбамид, 5% (5кг на 100л)	Парша, десикация (искусственное осыпание листьев)

Применение пестицидов и на сегодняшний день является главным методом в интегрированной системе защиты [1, 2, 17, 18]. В интенсивных садах яблони наблюдается увеличение затрат на пестициды, например, за 5 лет — с 24,88 руб./кг до 71,03 руб./кг, но это экономически оправдано ростом урожайности при их применении (увеличение показателя затрат при распределении на единицу продукции — с 1,1 до 1,8 руб./кг). В таблице 2 показаны старые препараты, чтобы продемонстрировать, что новые в 2 раза более экологичнее и эффективнее старых (по результатам анализа).

Потребность в технологиях, безопасных для окружающей среды и для производства экологически чистой продукции, вызывает необходимость в применении средств защиты, альтернативных пестицидам, то есть внедрение сортов с высоким иммунитетом, высокой биологической устойчивостью к болезням и позволяют исключить из системы защиты фунгициды или свести их к минимуму [7]. На данном этапе селекционная работа по выведению иммунных сортов яблонь для условий Кабардино-Балкарии, не уступающих по рентабельности итальянским, бельгийским сортам, очень слаба.

Таблица 2 - Примерная схема защитных мероприятий в производственных и приусадебных садах в 2010-2013 годах

Сроки обработки сада по фазам прохождения этапов органогенеза и препараты		
Фазы	Химические препараты	Подкормки
ранневесенняя обработка (по насту)	7% раствор мочевины (700 г на 10 л воды) или 5% раствор медного купороса (500 г на 10 л воды). бордоской смесью (по 300 г извести и медного купороса), а также препаратами Абига – Пик и Хорус (основной плюс которого – отличное фунгицидное действие при достаточно низких температурах от +5 до +15°C), обработки Актарой, Актелликом (эффективен в том числе и против клещей), а также часто используют Децис и Фуфанон. <i>Баковые смеси:</i> фунгицид + инсектицид + стимулятор (или удобрение). Фуфанон, Хом и Циркон или Хорус, Актара и Эпин-Экстра.	сочетают подкормки с фосфором (суперфосфат), калием (хлористый калий, калимаг), азотом (мочевина, аммиачная селитра).
обработка дерева в фазе «зеленого конуса»		
Фаза «розовый бутон»	баковой смесью с препаратами Скор, Инта-Вир и Бутон	растворин и акварин, гумат калия, гумат +7, бороплюс
Цветение сада	обработки против болезней, подбор препаратов-фунгицидов, не опасных для насекомых.	
Обработка после цветения	Искра, Танрек, а также используют эффективные биологические инсектициды – Лепидоцид, Битоксибацеллин, Фитолавин и Фитоспорин, а также Ордан, Тиовит Джет.	Для того чтобы уменьшить риск опадения завязей, вносят подкормки с фосфором, калием, кальцием и бором (борофоска, кальциевая селитра), а также опрыскивают стимулятором Завязь
Фаза «завязь»	баковые смеси с разными группами пестицидов: Актара + Топаз + Гумат или Фитоверм + Раек + Растворин.	акварин, растворин, гумат калия, гумат +7, бороплюс
Летние обработки сада	Чистоцвет, Топаз.	с азотом, фосфором и калием, затем азотные удобрения исключают из смесей, чтобы дать возможность вызреть коре и молодым побегам.
Осенние обработки сада	3-7% раствором мочевины или 5% раствором медного купороса	мочевина
*Обработку проводят в любой период (при вспышках болезней) по рекомендациям Станции защиты растений.		

В агрономии (пропашные культуры) для борьбы с вредителями используют в основном энтомофаги [11, 20]. В садоводстве для борьбы с вредителями в плодовых насаждениях используют так называемый самцовый вакуум - феромон, который на сегодняшний день дает стопроцентный результат в индивидуальных и малых плодовых насаждениях [15]. Так, диспенсеры феромона яблонной плодовой гнили могут исключить до 5 химических обработок против яблонной плодовой гнили (с середины апреля до августа).

Сады зачастую граничат с курортной и заповедной зонами, насыщенными природными водными источниками (горными реками, ручьями и минеральными источниками). В таких условиях пестициды негативно сказываются на экосистеме, как в прямом токсичном действии, так и в подавлении природной саморегуляции садовых агроценозов и в развитии резистентности у вредных видов, что ведет к

наращиванию объемов химической защиты [21]. Кроме того, они наносят ущерб здоровью людей [21, 23]. Например, в с.п. Аушигер, КБР, где сады расположены по соседству с жилыми строениями (менее 600 метров) в структуре заболеваний (у людей) уровень по гипертонии и острым пневмониям значительно превышает средний по району (в 2,5 раза) [6, 9]. Эта ситуация в населенных пунктах приобретает особую остроту, так как в личных хозяйствах население массово стало переходить на возделывание садов по интенсивной технологии (до 12%) с большим количеством химических обработок, а это прямая угроза здоровью людей.

Для возделывания интенсивных садов необходимы более удаленные от населенных пунктов участки, а также склоновые и галечниковые земли [9, 10]. На этих землях продуваемость и освещенность лучше, чем на равнинах, что само по себе уменьшает

риски грибковых заболеваний, в результате уменьшается и число обработок химическими препаратами, качество плодов выше, увеличивается содержание витамина «С» и сахаров. В результате плоды, выращенные в таких условиях, дольше сохраняются в лежке (90% плодов высшего и первого сорта), не теряя активные органические вещества.

В результате, необходимо использование системы защиты суперинтенсивных и интенсивных яблоневых садов от болезней и вредителей с обязательным подключением альтернативных подходов.

Выводы. Для снижения пестицидной нагрузки необходимо: старые препараты заменить на новые, применять по мере возможности альтернативные технологии. Внедрять сорта, обладающие иммунитетом и высокой полевой устойчивостью к болезням, наладить селекционную работу по выведению иммунных сортов яблонь, перспективных для условий Кабардино-Балкарии, не уступающих по рентабельности итальянским, бельгийским сортам, широко использовать для борьбы с вредителями энтомофаги, для сохранения здоровья людей располагать посадки не ближе 600 метров от места проживания населения.

Список литературы

1. Алексеева, С.А. Защита плодовых от вредителей и болезней. -Нальчик: Изд. «Эльбрус». 1985. – 80с.
2. Алексеева, С.А. Эффективность некоторых фунгицидов против парши яблони и их действие на растение – Нальчик: Эльбрус. – Вып. 1. – 1977. – С. 299-305
3. Апажев, А.К., Егожев, А.М., Полищук, Е.А., Егожев, А.А. Садовая фреза для условий предгорной зоны // Известия КБГАУ– 2021. – № 3(33). – С. 75-79
4. Асанов, А.А. Интенсивное садоводство // Изд. «Эльбрус». - Нальчик, 1977. – 104с.
5. Бербеков, В.Н. Интенсивное садоводство Кабардино-Балкарии. – Нальчик : // Изд. типограф. «Принт Центр»; 2017. – 400с.
6. Быстрая, Г.В. Пути экологизации интенсивной технологии выращивания в многолетних агроценозах на основе экологизации систем защиты от вредных организмов // Научные труды ГНУ СКЗНИИСИВ. - Т. 2. – Краснодар, 2013. – С. 37–40.
7. Захаренко, В.А. Экономическая эффективность химической защиты плодовых в условиях реформируемой экономики России // Агрохимия. – 1998. – № 10. – С. 74–82.
8. Коваленко, О.В. Вредители и болезни садов Кабардино-Балкарии // Кабардино-Балкарское книж. издан. – Нальчик, 1960. – 112с.
9. Кудяев, Р.Х., Самощенко, Е.Г., Быстрая, Г.В. Экологические условия горных склонов и их влияние на яблоню в Кабардино- Балкарии // Доклады ТСХА.
10. Лучков, П.Г., Унажоков, Б.Д., Шوماхов, Л.А. Сады на склонах //– Нальчик: Из. «Эльбрус»; 1989. – 110с.
11. Применение энтомофагов на полевых культурах (зерновые, масличные, бобовые) и нектароносных культур в ПРЗ: российская онлайн - платформа АПК «Золотая осень». – 2021
12. Тебуев, Х.Х., Ахматова, З.П. Влияние климатических изменений (30 лет) агрометеорологических условий на рост, развитие и формирование урожая абрикоса в Предгорной зоне Кабардино-Балкарской Республики // Плодоводство и виноградарство Юга России [Эл. ресурс]. – Краснодар: № 66(6), 2020 (Режим доступа: <http://journalkubansad.ru/pdf/20/06/12.pdf>)
13. Тебуев, Х.Х., Балов, Р.Р., Ульбашева, Ф.А., Кештов, К.А., Отарова, А.М. Почвозащитные и ресурсосберегающие технологии // матер. Всероссийской (национальной) научно-практической конференции // Инновационные решения в строительстве, природообустройстве и механизации сельскохозяйственного производства». – Нальчик, 2021
14. Федоров, Ю.В. Меры борьбы с яблонным плодовым пилильщиком в предгорной зоне КБАССР – Нальчик: Эльбрус. – Вып. 1. – 1977. – С. 334-337
15. Щербаков, Н.А., Дерибизов, В.Е. Посадка. Формировка кроны дерева. Защита от вредителей и болезней // Справочное пособие ВНИИ Биологич. защиты растений. – Нальчик: ООО «Печатный двор», 2012. – 20с.
16. Abekker.ru/articles/bolezni-i-vrediteli-yabloni... // Болезни и вредители яблони
17. Asprus.ru Аппяпм/ Интегрированная защита яблоневых садов от болезней
18. Diy.obi.ru/bolezni-i-vrediteli-yabloni-chem-obrabativat-yablonu-18495/ // Болезни и вредители яблони: чем обрабатывать яблоню
19. Flagma.ru...pristvolnoy-obrabotki...so10529919-1.html // Агрегат приствольной обработки деревьев в России
20. Glavagronom.ru/articles/osobennosti-primeneniya // Особенности применения энтомофагов на полевых культурах
21. Medn.ru/rasteniy/statyi/borbasboleznyam.html // Инсектициды для сада, перечень средств защиты
22. Stroy-podskazka.ru/yablони/bolezni/opisanie // Описание болезней и вредителей яблонь
23. Syngenta.ru // Плодовые культуры»Профессиональная защита яблоневых садов
24. Wiki-dacha.ru/bolezni-i-vrediteli-yablони // Болезни и вредители яблони с названием и описанием.

References

1. Alekseeva, S.A. Protection of fruits from pests and diseases // Ed. Elbrus. - Nalchik, 1985. – 80p.
2. Alekseeva, S.A. The effectiveness of some fungicides against apple scab and their effect on the plant - Nalchik: Elbrus. - Issue. 1. - 1977. - P. 299-305
3. Apazhev, A.K., Egozhev, A.M., Polishchuk, E.A., Egozhev, A.A. Garden cutter for the conditions of the foothill zone // Izvestiya KBGAU - No. 3 (33). - 2021. - P. 75-79
4. Asanov, A.A. Intensive gardening // Ed. Elbrus. - Nalchik, 1977. - 104 p.
5. Berbekov, V.N. Intensive gardening in Kabardino-Balkaria // Ed. printer. Print Center. - Nalchik, 2017. - 400 p.
6. Fast, G.V. Ways of ecologization of intensive cultivation technology in perennial agrocenoses based on ecologization of protection systems against harmful organisms // Scientific works of GNU SKZNIISiV. - T. 2. - Krasnodar, 2013. - P. 37–40.
7. Zakharenko, V.A. Economic efficiency of chemical protection of fruit crops in the conditions of the reformed economy of Russia // Agrochemistry. - 1998. - No. 10. - P. 74–82.
8. Kovalenko, O.V. Pests and diseases of gardens in Kabardino-Balkaria // Kabardino-Balkarian book. published - Nalchik, 1960. - 112p.
9. Kudaev, R.Kh., Samoshchenkov, E.G., Bystraya, G.V. Ecological conditions of mountain slopes and their impact on the apple tree in Kabardino-Balkaria // Doklady TSHA.
10. Luchkov, P.G., Unazhokov, B.D., Shomakhov, L.A. Gardens on the slopes // From. Elbrus. - Nalchik, 1989. - 110p.
11. The use of entomophages on field crops (cereals, oilseeds, legumes) and nectar-bearing crops in the PRZ: Russian online platform APK "Golden Autumn". – 2021
12. Tebuev, Kh.Kh., Akhmatova, Z.P. Influence of climatic changes (30 years) of agrometeorological conditions on the growth, development and formation of apricot crop in the Piedmont zone of the Kabardino-Balkarian Republic // Fruit growing and viticulture of the South of Russia [El. resource]. – Krasnodar: No. 66(6), 2020 (Access mode: <http://journalkubansad.ru/pdf/20/06/12.pdf>)
13. Tebuev, Kh.Kh., Balov, R.R., Ulbasheva, F.A., Keshtov, K.A., Otarova, A.M. Soil-protective and resource-saving technologies // mater. All-Russian (national) scientific and practical conference // Innovative solutions in construction, environmental management and mechanization of agricultural production. – Nalchik, 2021
14. Fedorov Yu.V. Measures to combat the apple fruit sawfly in the foothill zone of the KBASSR - Nalchik: Elbrus. - Issue. 1. - 1977. - P. 334-337
15. Shcherbakov, N.A., Deribizov, V.E. Landing. Tree crown formation. Protection from pests and diseases // Reference manual VNIИ Biological. plant protection. - Nalchik: Printing Yard LLC, 2012. - 20p.
16. Abekker.ru/articles/bolezni-i-vrediteli-yabloni...// Болезни и вредители яблони
17. Asprus.ru/Аппьялм/ Интегрированная защита яблоневого сада от болезней
18. Diy.obi.ru/bolezni-i-vrediteli-yabloni-chem-obrabativat-yabloni-18495// Болезни и вредители яблони: чем обрабатывать яблоню
19. Flagma.ru...pristvolnoy-obrabotki...so10529919-1.html // Агрегат приствольной обработки деревьев в России
20. Glavagronom.ru/articles/osobennosti-primeneniya // Особенности применения энтомофагов на полевых культурах
21. Medn.ru/rasteniy/statyi/borbasboleznyam.html // Инсектициды для сада, перечень средств защиты
22. Stroy-podskazka.ru/yabloni/bolezni/opisanie // Описание болезней и вредителей яблонь
23. Syngenta.ru // Плодовые культуры»Профессиональная защита яблоневого сада
24. Wiki-dacha.ru/bolezni-i-vrediteli-yabloni // Болезни и вредители яблони с названием и описанием

10.52671/20790996_2022_4_135
УДК 581.526.54(470.67:234.9.03)

**ЗНАЧЕНИЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕКОТОРЫХ ПЕТРОФИТОВ ФЛОРЫ
ТРАНССАМУРСКИХ ВЫСОКОГОРИЙ ЮЖНОГО ДАГЕСТАНА**

ХАЛИДОВ А.М., канд. биол. наук, доцент
Дагестанский государственный университет, Махачкала, Россия

**SIGNIFICANCE AND USE OF SOME PETROPHITES OF FLORA
OF THE TRANS-SAMUR HIGH PLANTS OF SOUTHERN DAGESTAN**

KHALIDOV A. M., Candidate of Biological Sciences, Associate Professor
Dagestan State University, Makhachkala, Russia

Аннотация. Петрофиты – это растения, произрастающие на скалистых и каменисто-щебнистых местах обитания. Рельеф исследованного района имеет большую скалистость и каменистость гор, что характерно для всего высокогорного Дагестана. Статья содержит вкратце сведения о значении и использовании некоторых петрофильных растений Транссамурских высокогорий Южного Дагестана восточной части Большого Кавказа. В статье даются названия петрофильных растений, которые известны науке по химическому составу, и по использованию их человеком. Значительное количество петрофитов нуждается в дальнейшем изучении для выяснения их химического состава и значения.

Ключевые слова: петрофиты, лекарственные, ядовитые, кормовые, эфирно-масличные, дубильные, медоносные.

Abstract. *Petrophytes are plants that grow on rocky and rocky-gravelly habitats. The relief of the studied area has a large rocky and rocky nature of the mountains, which is typical for the entire mountainous Dagestan. The article briefly contains information about the meaning and use of some petrophilic plants of the Trans-Amur highlands of Southern Dagestan in the eastern part of the Greater Caucasus. The article gives the names of petrophilic plants that are known to science by their chemical composition and by their use by humans. A significant number of petrophytes need further study to clarify their chemical composition and significance.*

Keywords: *petrophytes, medicinal, poisonous, fodder, essential oil, tannic, honey-bearing.*

Введение

Актуальность темы: Изучение флоры Высокогорного Дагестана представляет собой интерес, так как эта флора по свидетельству ботаников-кавказоведов является одной из наиболее оригинальных и специфичных. Петрофиты, как своеобразная группа растений, приуроченной к каменистым субстратам, играют важную роль для познания истории флоры и природы в целом. Их значение и использование человеком для лечения разных болезней несет в себе информацию об этапах формирования флоры горной страны, так как местообитание петрофитов скалы, осыпи, галечники и другие формы каменистого рельефа – неотъемлемая часть горного ландшафта с самого начала орогенных процессов.

Исследованный район расположен в восточной части Большого Кавказа. Он образован частью Главного Кавказского или Водораздельного хребта и параллельно расположенным к нему Боковым хребтом. Водораздельный хребет тянется вдоль границы Южного Дагестана с Азербайджаном сплошным гребнем с северо-запада на юго-восток. Наивысшими точками исследованного района являются горы Базар-Дзюи, Шалбуздаг, Несиндаг [1, 2, 5, 6, 8, 9, 10].

Объекты и методы исследования

Объектами исследования были охвачены петрофильные комплексы на скальных, осыпных, щебнистых, галечниковых и моренных местообитаниях Транссамурских высокогорий Южного Дагестана восточной части Большого Кавказа. Исследования проводились в течение нескольких лет с использованием научной литературы и соответствующего оборудования [2, 3, 5, 7, 8].

Результаты исследований

Медоносные растения: К медоносным растениям относятся те растения, нектар которых собирается пчёлами и после переработки в их организме превращается в мёд. Среди медоносных растений нужно отличать собственно медоносные и пыльценоносные, так

как пыльца также собирается пчёлами и нужна им для кормления личинок [3, 4].

Семейство Кипрейные – Onagraceae

Chamerion caucasicum (Hauskn.) Galushko, Иван-чай кавказский дает с 1 га 480-500 кг меда. Мёд нежного, приятного вкуса, слегка пряного запаха, очень сладкий, зеленоватого цвета, прозрачный и светлый как вода.

Семейство Губоцветные - Lamiaceae

- *Dracocephalum botryoides* Stev. – Змееголовник кистевой.

- *Dracocephalum multicaule* Montbr. et Auch. – Змееголовник многостебельный.

- *Lamium tomentosum* Willd. – Яснотка войлочная дает мёд с содержанием сахара 15-17 %.

- *Marrubium plumosum* C.A. Mey. – Шандра перистая дает до 0,19 мг мёда с одного цветка.

- *Thymus caucasicus* Willd. – Чабрец кавказский;

- *Thymus collinus* Bieb. – Чабрец холмовой;

- *Thymus daghestanicus* Klok. et Shost. – Чабрец дагестанский;

- *Thymus nummularius* Bieb. – Чабрец монетный. Все виды чабреца являются прекрасными медоносами, дают большое количество нектара. Мёд получается пряный и ароматный.

- *Satureja subdentata* Boiss. – Чабер мелкозубчатый. Дает мёд поздний, осенний мед коричневого цвета.

- *Salvia beckeri* Trautv. – Шалфей Беккера.

- *Salvia verbascifolia* Bieb. – Шалфей коровьяколистный. Виды шалфея дают сладкий, светлый, иногда почти бесцветный мёд.

Семейство Бобовые - Fabaceae

- *Vicia alpestris* Stev. – Горошек предальпийский;

- *Vicia larissae* Prima – Горошек Ларисы;

- *Vicia semiglabra* Rupr. ex Boiss. – Горошек

полуголый. Все виды являются очень хорошими медоносами.

Семейство Розоцветные - Rosaceae

- *Potentilla multifida* L. – Лапчатка многонадрезанная;

- *Potentilla nivea* L. – Лапчатка приснежная.

- **Кормовые растения:** К хорошим кормовым растениям относятся такие, которые при отсутствии внешних препятствий для поедания животными обладают большой питательностью и хорошей переваримостью [3].

Семейство Злаковые - Poaceae

- *Alopecurus dasyanthus* Trautv. – Лисохвост пушистоцветковый;

- *Alopecurus glacialis* C. Koch. – Лисохвост ледниковый. Они играют важную кормовую роль на пастбищах высокогорного Дагестана;

- *Calamagrostis caucasica* Trin. – Вейник кавказский;

- *Festuca supina* Schur. – Овсяница приземистая;

- *Poa glauca* Vahl – Мятлик сизый;

- *Trisetum buschianum* Seredin – Трищети́нник Буша;

- *Trisetum transcausicum* Seredin – Трищети́нник Закавказский;

- *Stipa caucasica* Schmalh. – Ковыль кавказский;

- *Stipa daghestanica* Grossh. – Ковыль дагестанский.

Семейство Бобовые - Fabaceae

- *Anthyllis caucasica* (Grossh.) Jus. – Язвенник кавказский;

- *Astragalus alpinus* L. – Астрагал альпийский;

- *Astragalus eugenii* Grossh. – Астрагал Евгения;

- *Astragalus humilis* Bieb. – Астрагал низкий;

- *Astragalus oreades* C.A. Mey. – Астрагал горный;

- *Astragalus sanguinolentus* Bieb. – Астрагал кровавопятнистый;

- *Vicia alpestris* Stev. – Горошек предальпийский;

- *Vicia larissae* Prima – Горошек Ларисы;

- *Vicia semiglabra* Rupr. ex Boiss. – Горошек полуголый.

- **Ядовитые растения:** Ядовитость растений зависит от присутствия в них особых химических веществ: алкалоидов, токсинов, глюкозидов, сапонинов, терпенов, органических кислот, млечного сока и др. [3, 4].

Семейство Маревые - Chenopodiaceae

- *Hablitzia tamnoides* Bieb. – Габлиция тамусовидная.

Семейство Гвоздичные - Caryophyllaceae

- *Cerastium daghestanicum* Schischk. – Ясколка дагестанская;

- *Cerastium kasbek* Parrot – Ясколка казбекская;

- *Cerastium multiflorum* C.A. Mey. – Ясколка многоцветковая;

- *Cerastium polymorphum* Rupr. – Ясколка полиморфная;

- *Minuartia aizoides* (Boiss.) Bornm. – Минуарция аизовидная;

- *Minuartia biebersteinii* (Rupr.) Schischk. – Минуарция Биберштейна;

- *Minuartia circassica* (Albov) Woronow – Минуарция черкасская;

- *Minuartia imbricata* (Bieb.) Woronow – Минуарция Черепитчатая;

- *Minuartia inamoena* (C.A. Mey.) Woronow – Минуарция неприятная;

- *Minuartia oreina* (Mattf.) Schischk. – Минуарция горная;

- *Minuartia verna* (L.) Hiern. – Минуарция весенняя;

- *Arenaria holostea* Bieb. – Песчанка жестколистная;

- *Arenaria lychnidea* Bieb. – Песчанка горноцветная;

- *Herniaria caucasica* Rupr. – Грыжник кавказский;

- *Silene chlorifolia* Smith. – Смолёвка зеленолистная;

- *Silene daghestanica* Rupr. – Смолёвка дагестанская;

- *Silene humilis* C.A. Mey. – Смолёвка низкая;

- *Silene lacera* (Stev.) Sims – Смолёвка разрезная;

- *Silene linearifolia* Otth – Смолёвка линейнолистная;

- *Silene solenantha* Traut. – Смолёвка трубчаточетковая;

- *Gypsophila elegans* Bieb. – Гибсолюбка изящная;

- *Gypsophila tenuifolia* Bieb. – Гибсолюбка узколистная;

- *Dianthus cretaceus* Adams – Гвоздика меловая;

- *Dianthus daghestanicus* Charadze – Гвоздика дагестанская;

- *Dianthus orientalis* Adams – Гвоздика восточная.

Семейство Лютиковые - Ranunculaceae

- *Delphinium caucasicum* C.A. Mey. – Живокость кавказская;

- *Ranunculus arachnoideus* C.A. Mey. – Лютик паутиный;

- *Thalictrum alpinum* L. – Василистник

альпийский;

- *Thalictrum foetidum* L. – Василистник

вонючий.

Семейство Маковые - *Papaveraceae*

- *Papaver caucasicum* Vieb. – Мак кавказский;

• *Papaver paucifoliatum* (Traut.) Fedde – Мак малолистный.

Семейство Дымянковые - *Fumariaceae*

• *Corydalis alpestris* С.А. Меу. – Хохлатка альпийская.

Семейство Крестоцветные - *Brassicaceae*

- *Alyssum gehamense* Fed. – Бурачок гегамский;

• *Erysimum babadagense* Prima – Желтушник бабадагский.

Семейство Толстянковые - *Crassulaceae*

• *Sedum caucasicum* (Grossh.) Boriss. – Очиток кавказский;

- *Sedum gracile* С.А. Меу. – Очиток тонкий;

• *Sedum involucratum* Vieb. – Очиток обёртковый;

- *Sedum pilosum* Vieb. – Очиток волосистый;

• *Sedum stevenianum* Rouy et Camus – Очиток Стевена.

Семейство Кипарисовые - *Cupressaceae*

• *Juniperus sabina* L., - Можжевельник казацкий.

Семейство Злаковые - *Poaceae*

• *Melica jaequetontii* Desne. – Перловник Джакмонта;

- *Melica minor* Hack. – Перловник малый.

Семейство Орляковые - *Pteridaceae*

• *Cryptogramma crispa* (L.) R. Br. – Криптограмма курчавая.

Семейство Гречишные - *Polygonaceae*

• *Polygonum alpestre* С.А. Меу. – Гречишка предальпийская.

Семейство Зверобойные - *Hypericaceae*

• *Hypericum asperuloides* Czern. ex Turcz. – Зверобой ясенниковый.

Семейство Зонтичные - *Ariaceae*

- *Chaerophyllum humile* Stev. – Бутень низкий;

• *Anthriscus ruprechtii* Boiss. – Купырь Рупрехта.

Семейство Горечавковые - *Gentianaceae*

- *Gentiana lagodechiana* (Kusn.) Grossh. –

Горечавка лагодехская.

Семейство Бурачниковые - *Boraginaceae*

• *Synoglossum holosericeum* Stev. – Чернокорень шелковистый.

Семейство Губоцветные - *Lamiaceae*

• *Ziziphora serpyllacea* Vieb. – Зизифора тимьянниковая.

Семейство Колокольчиковые - *Campanulaceae*

• *Campanula sarmatica* Ker.-Gawl. – Колокольчик сарматский.

Семейство Бобовые - *Fabaceae*

• *Oxytropis cyanea* Vieb. – Остролодочник синий. Подозрительный вид на ядовитость.

Семейство Сложноцветные - *Asteraceae*

• *Senecio karjaginii* Sof. – Крестовник Корягина;

• *Senecio sosnovskyi* Sof. – Крестовник Сосновского.

IV. Лекарственные растения:

Среди лекарственных растений петрофитов встречаются растения, признанные в научной медицине, которые вошли в фармакопею, и растения, используемые в народной медицине, которые не вошли в фармакопею.

Лекарственные растения в виде цветков, листьев, плодов, корней, стеблей используются для лечения различных болезней человека, также применяются как сырьё для производства лекарственных препаратов. Лекарственные растения богаты различными химическими соединениями, к которым относятся дубильные вещества, алкалоиды, танины, витамины, гликозиды, сапонины, органические кислоты, эфирные масла, жиры, амины, углеводы, пектины, смолы, минеральные соли и др. Человеком используются те части растения, где накапливается наибольшее количество полезных веществ. Лекарственные растения употребляются в виде отваров, настоек, порошков, травяных чаев, экстрактов и т.д.; наружно применяются в виде компрессов, примочек, лечебных ванн и т.д.

Семейство Губоцветные - *Lamiaceae*

• *Thymus collinus* Vieb. - Чабрец холмовой. Применяется как отхаркивающее, потогонное средство;

• *Thymus daghestanicus* Klok. et Shost. – Чабрец дагестанский. Применяется как отхаркивающее, потогонное, антисептическое, дезинфицирующее, успокаивающее, ветрогонное, противовоспалительное, противоглистное, болеутоляющее средство. Обладает слабым снотворным действием [3, 4].

Семейство Кипарисовые - *Cupressaceae*

• *Juniperus oblonga* Vieb. - Можжевельник продолговатый. Плоды можжевельника применяются как желчегонное, мочегонное и жаропонижающее средство. Также плоды можжевельника стимулируют

процесс пищеварения. Из хвои путем отгона получают эфирное масло, которое оказывает дезинфицирующее действие, способствует регенерации и ускоренному заживлению ран. Настойку из свежих шишкоягод применяют для растираний, как отвлекающее средство при ревматических и подагрических болях;

- *Juniperus sabina* L. – Можжевельник казацкий. Свежие листья можжевельника применяют при различных кожных заболеваниях и против выпадения волос. Листья и ветви можжевельника применяют как потогонное, мочегонное, желчегонное, противосудорожное, противоглистное и антисептическое средство.

Семейство Колокольчиковые - Campanulaceae

- *Campanula argunensis* Rupr. - Колокольчик аргунский применяется местным населением при мочекаменных болезнях вместо колокольчика камнеломкового (*Campanula saxifraga* Vieb.).

Семейство Ладанниковые - Cistaceae

- *Helianthemum nummularium* (L.) Mill. - Солнцецвет монетолистный. Листья применяют как вяжущее и ранозаживляющее средство, также при дизентерии и колитах.

Семейство Крушиновые - Rhamnaceae

- *Rhamnus depressa* Grub. – Жостер прижатый. Из веток заваривают чай и принимают как тонизирующее и стимулирующее пищеварение средство.

Семейство Розоцветные - Rosaceae

- *Sorbus fedorovii* Zaikonn – Рябина Федорова. Применяется при гипертонической болезни и атеросклерозе, и как поливитаминное средство. Плоды используют для приготовления варенья и заваривания чая;

- *Cotoneaster melanocarpus* Fisch. ex Blytt. – Кизильник черноплодный. Настой листьев и плодов обладают мочегонным, вяжущим и желчегонным действием.

Семейство Многоножковые - Polypodiaceae

- *Polypodium vulgare* L. – Многоножка обыкновенная. Обладает желчегонным, глистогонным и слабительным действием. Применяют при болезнях лёгких, печени и при болях в суставах.

Семейство Лютиковые - Ranunculaceae

- *Thalictrum foetidum* L. - Василистник вонючий. Обладает кровоостанавливающим, ранозаживляющим и гипотензивным действием. Применяется при отёках, водянке, женских заболеваниях, а также для лечения гипертонии.

Семейство Толстянковые - Crassulaceae

- *Sempervivum caucasicum* Rupr. – Молодило кавказское. Обладает дезинфицирующим,

обезболивающим, противовоспалительным, ранозаживляющим, успокаивающим, противогрибковым и слабо закрепляющим свойствами.

Семейство Сложноцветные - Asteraceae

- *Aster alpinus* L. – Астра альпийская. Применяют как отхаркивающее, жаропонижающее и противоинфекционное средство.

V. Витаминосодержащие растения: К ним относятся растения, содержащие витамины. Витамины представляют собой сложные низкомолекулярные органические вещества, необходимые для нормального течения жизненных процессов всех живых организмов [3, 4].

Семейство Купарисовые - Cupressaceae

- *Juniperus sabina* L., - Можжевельник казацкий;
- *Juniperus oblonga* Vieb. - Можжевельник продолговатый содержит в хвое витамин С;

Семейство Гречишные - Polygonaceae

- *Rumex scutatus* L. – Щавель щитковидный содержит в листьях витамин С;
- *Polygonum alpestre* C.A. Mey. - Гречишка предальпийская содержит витамин С;

Семейство Зонтичные - Apiaceae

- *Heraclium grandiflorum* Stev. - Борщевик крупноцветковый содержит витамин С.

Семейство Сложноцветные - Asteraceae

- *Tragopogon pusillus* – Козлобородник крошечный содержит витамин С.

Семейство Бобовые - Fabaceae

- *Cicer minutum* Boiss. et Hohen., - Нут маленький содержит витамин В₂;
- *Vicia alpestris* Stev., - Горошек предальпийский;
- *Vicia larissae* Prima, - Горошек Ларисы;
- *Vicia semiglabra* Rupr. ex Boiss. – Горошек полуголый содержат витамин В₂.

VI. Эфирно-масличные растения: Сюда относятся те растения, из которых добывают эфирные масла. Эфирные масла, встречающиеся в растениях, характеризуются летучестью и запахом. Кроме этого, в некоторых растениях эфирные масла находятся в связанном состоянии, в виде глюкозид, запах таких масел проявляется только после соответствующей их обработки [3, 4].

Семейство Губоцветные - Lamiaceae

- *Salvia verbascifolia* Vieb. - Шалфей коровьяколистный;

- *Dracocephalum multicaule* Montbr. et Auch. - Змееголовник многостебельный;

• *Ziziphora serpyllacea* Bieb. - Зизифора тимьянниковая;

• *Thymus caucasicus* Willd. - Чабрец кавказский;

• *Thymus collinus* Bieb., - Чабрец холмовой;

• *Thymus daghestanicus* Klok. et Shost. – Чабрец дагестанский;

• *Thymus nummularius* Bieb. – Чабрец монетный.

Семейство Кипарисовые - Cupressaceae

• *Juniperus oblonga* Bieb. - Можжевельник продолговатый.

Семейство Валериановые - Valerianaceae

• *Valeriana alpestris* Stev. - Валериана приальпийская.

VII. Дубильные растения: К этой группе относятся растения, содержащие дубильные вещества. Дубильные вещества содержатся в различных органах растения. Чаще всего они заключаются в коре ствола, в коре корней, в корневищах, в листьях и в оболочках плодов. Гораздо меньше их в древесине и в цветках. Под дубильными веществами подразумеваются такие вещества, которые способны превращать шкуру в кожу [3, 4].

Семейство Кипрейные - Onagraceae

• *Chamerion caucasicum* (Hausskn.) Galushko, - Иван-чай кавказский.

Семейство Кипарисовые - Cupressaceae

• *Juniperus oblonga* Bieb. - Можжевельник продолговатый;

• *Juniperus sabina* L., - Можжевельник казацкий;

• *Juniperus hemisphaerica* J. et Presl. – Можжевельник полусферический.

Семейство Розоцветные - Rosaceae
• *Sorbus fedorovii* Zaikonn – Рябина Федорова;

• *Potentilla multifida* L. - Лапчатка многонадрезанная.

Семейство Зверобойные - Hypericaceae

• *Hypericum asperuloides* Czern. ex Turcz. – Зверобой ясенниковый.

Семейство Губоцветные - Lamiaceae

• *Teucrium nuchense* C. Koch. – Дубровник нухинский;

• *Marrubium plumosum* C.A. Mey. – Шандра перистая;

• *Salvia verbasifolia* Bieb. - Шалфей коровьяколистый;

• *Satureja subdentata* Boiss. – Чабер мелкозубчатый.

Семейство Ладанниковые - Cistaceae

• *Helianthemum nummularium* (L.) Mill. - Солнцецвет монетolistный. Листья используются для дубления кожи.

Заключение

Петрофиты, как экологическая группа растений, произрастающих на скалистых и каменисто-щебнистых местах обитания, играют немаловажную роль в жизнедеятельности человека. Среди них имеются лекарственные, ядовитые, эфирно-масличные, кормовые, медоносные, витаминсодержащие и содержащие дубильные вещества растения.

Таким образом, из вышесказанного мы видим, что одно и то же растение может оказаться по химическому составу в разных группах. Из этого можно сделать вывод, что значение и использование петрофильных растений исследованного района человеком не велико, так как химический состав этих растений до конца не изучен, и их значение и использование ещё предстоит выяснить.

Список литературы

1. Акаев, Б.А., Атаев, З.В., Гаджиева, Б.С. и др. Физическая география Дагестана / Б.А. Акаев, З.В. Атаев, Б.С. Гаджиева. - М.: Школа, 1996. – 380 с.
2. Гроссгейм, А.А. Анализ флоры Кавказа. Труды Ботанического института Азерб. ФАН СССР. Вып. / А.А. Гроссгейм. - Баку, 1936. - 260 с.
3. Гроссгейм, А.А. Растительные ресурсы Кавказа / А.А. Гроссгейм. – Баку, 1946. – 671 с.
4. Гусейнов, Ш.А. Энциклопедия лекарственных растений / Ш.А. Гусейнов. - Махачкала, Издательство «Лотос». – 2015. – 606 с.
5. Гюль, К.К., Власова, С.В., Тертеров, А.А. Физическая география Дагестанской АССР / К.К. Гюль, С.В. Власова, А.А. Тертеров. - Махачкала: Дагкнигоизд, 1959. - 250 с.
6. Теймуров, А.А. Эколого-географическая и биологическая характеристика петрофитов Самурского хребта и Джуфудага в связи с историей формирования флоры Южного Дагестана: автореферат дисс...канд. биол. наук / А.А. Теймуров. – Махачкала: ДГУ Биологический факультет, 1998. - 26 с.
7. Халидов, А.М. Петрофиты Транссамурских высокогорий Южного Дагестана и их анализ: автореферат дисс...канд. биол. наук: 14.06.06 / А.М. Халидов. – Махачкала: ДГУ Биологический факультет, 2006. – 24 с.

8. Халидов, А.М. Эколого-таксономический анализ петрофитов окрестностей с. Ихрек Рутульского района Республики Дагестан /А.М. Халидов // Самарский научный вестник. Вып. №4 (17). – Самара, 2016. – С. 70-73.
9. Шагапсов, С.Х. К охране скально-осыпной растительности Кабардино-Балкарии / С.Х. Шагапсов // Редкие и исчезающие виды растений и животных, флористические и фаунистические комплексы Северного Кавказа, нуждающиеся в охране: Тез. докл. научн.- практ. конф. – Ставрополь: СГПИ, 1986. - С. 76-77.
10. Эльдаров, М.М. География Дагестанской АССР / М.М. Эльдаров. – Махачкала: Дагучпедгиз, 1981. – 95 с.

References

1. Akaev B.A., Ataev, Z.V., Gadzhieva B.S. and others. *Physical geography of Dagestan* / B.A. Akaev, Z.V. Ataev, B.S. Gadzhieva. - M.: School, 1996. 380 p.
2. 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. - L.: - Baku, 1936. - 260 p.
3. Grossheim, A.A. *Plant resources of the Caucasus* / A.A. Grossheim. – Baku, 1946. - 671.
4. Huseynov, Sh.A. *Encyclopedia of medicinal plants* / Sh.A. Huseynov. - Makhachkala, Publishing House "Lotus". - 2015. – 606 p.
5. Gul, K.K., Vlasova, S.V., Terterov, A.A. *Physical geography of the Dagestan ASSR* / K.K. Gul, S.T. Vlasova, A.A. Terterov. - Makhachkala: Dagknigoizd, 1959. - 250 p.
6. Teymurov, A.A. *Ecological, geographical and biological characteristics of the petrophytes of the Samur ridge and Jufudag in connection with the history of the formation of the flora of Southern Dagestan: abstract of the dissertation...Candidate of Biological Sciences:* / A.A. Teymurov. – Makhachkala: DSU Faculty of Biology, 1998. – 26 p.
7. Khalidov, A.M. *Petrophytes of the Trans-Amur highlands of Southern Dagestan and their analysis: abstract of the dissertation...Candidate of Biological Sciences: 06/14/06* / A.M. Khalidov. - Makhachkala: DSU Faculty of Biology, 2006. – 24 p.
8. Khalidov, A.M. *Ecological and taxonomic analysis of petrophytes in the vicinity of the village of Ихрек Rutulsky district of the Republic of Dagestan* /A.M. Khalidov // *Samara Scientific Bulletin. Issue No. 4 (17).* – Samara, 2016. – pp. 70-73.
9. Shkhagapsoev, S.Kh. *To the protection of rock-scrub vegetation of Kabardino-Balkaria* / S.Kh. Shkhagapsoev // *Rare and endangered species of plants and animals, floristic and faunal complexes of the North Caucasus in need of protection: Tез. dokl. nauchn.-practical conf.* - Stavropol: SGPI, 1986. - pp. 76-77.
10. Eldarov, M.M. *Geography of the Dagestan ASSR* / M.M. Eldarov. - Makhachkala: Daguchpedgiz, 1981. - 95 p.

ВЕТЕРИНАРИЯ (СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ)

10.52671/20790996_2022_4_142

УДК: 636: 612]: 636.5

ВЛИЯНИЕ НЕТРАДИЦИОННЫХ КОРМОВЫХ ДОБАВОК НА СЕКРЕТОРНУЮ ФУНКЦИЮ
ДВЕНАДЦАТИПЕРСТНОЙ И ПОДВЗДОШНОЙ КИШКИ

АСТАРХАНОВ Ф.Г., канд. с.-х. наук, доцент
ТЕЛЕВОВА Н.Р., канд. вет. наук, доцент
ГАДЖИЕВ Н.М.-Ш, канд. вет. наук, доцент
ДАГИРОВА Ф.Н., ст. преподаватель
ХАСАЕВ А.Н., канд. вет. наук, доцент
ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, г. Махачкала

*THE EFFECT OF NON-TRADITIONAL FEED ADDITIVES ON THE SECRETORY FUNCTION OF THE
DUODENUM AND ILEUM*

ASTARHANOV F.G., Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor
TELEVOVA N.R., Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor
GADZHIEV N.M.-Sh, Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor
DAGIROV F.N., Senior Lecturer
KHASAEV A.N., Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor
FSBEI HE Dagestan State Agrarian University, Makhachkala

Аннотация. В данной статье приведены экспериментальные исследования по определению активности фермента амилазы и распределение содержимого двенадцатиперстной и подвздошной кишки при добавлении нетрадиционных кормовых добавок.

Амилаза - группа ферментов, катализатор расщепления гликогена, крахмала, а также продуктов их частичного гидролиза — декстринов и мальтоолигосахаридов. Амилаза является основным ферментом катаболизма углеводов, главного энергетического источника для жизнедеятельности и развития организма. Этот фермент образуется в поджелудочной и слюнных железах, специфичен, действуя только на определенный субстрат.

По конечным продуктам ферментативного действия различают три вида амилаз: α -, β - и γ -амилаза.

Цель работы определить активность фермента амилазы и распределение содержимого двенадцатиперстной и подвздошной кишки при добавлении в рацион нетрадиционных кормовых добавок.

Методология проведения работы. Исследования расщепления углеводов амилазой проводились на цыплятах-бройлерах (рацион: комбикорм и витаминные добавки).

Активность энзима в биологических жидкостях, полученных из органов пищеварения, определяли по количеству гидролизованного ею растворимого крахмала (по методу Каравея).

Известно, что высокая концентрация амилазы отмечается в слюнных железах, гидролизующей крахмал корма в ротовой полости и пищеводе. В поджелудочной железе амилазу синтезируют ацинарные клетки; в двенадцатиперстную кишку энзим попадает через панкреатические протоки.

Результаты работы показали, что максимальное количество фермента амилазы концентрируется в двенадцатиперстной, минимальное – в подвздошной кишке, в то же время вес содержимого кишечника увеличивается в каудальном направлении.

Ключевые слова: ферменты, углеводы, крахмал, амилаза, всасывание, активность, концентрация, желудочно-кишечный тракт, активность, двенадцатиперстная кишка.

Abstract. *The article deals with the results of the research on the amylase enzyme analysis in digestive organs of broiler chicks.*

Amylase is a group name of enzymes catalyzing splitting of the glycogen, starch and also dextrans and maltooligosaccharides which are the products of their partial hydrolysis. Amylase is the main enzyme of carbohydrate catabolism and power material for the normal activity of all organs and tissues. The enzyme is formed in salivary glands and a pancreatic gland. Having an exclusive specificity the enzymes affect only a certain substratum.

Three types of amylases mainly characterized by the final products of an enzymatic action and called as α -amylase, β -amylase and γ -amylase are known.

The purpose of the study is an amylase enzyme analysis in various digestive organs by adding nontraditional feed additives to a ration.

The methodology of the research. The ration of broiler chicks consisted of the compound animal feedstuff and vitamin supplements has been analyzed in the research. After a bird's slaughter, the harvesting of digestive organs has been carried out.

Enzyme activity in biological liquids is determined by the amount of soluble starch hydrolyzed by it (Karavey's method).

Amylase activity is found in many organs and tissues. The highest concentration is noted in salivary glands, carrying out the conversion of food in a mouth and esophagus, its effect ends in a stomach. In a pancreatic gland amylase is synthesized by acinal cells and gets into a duodenum through pancreatic ducts.

The results of the study have shown that the maximum quantity of an amylase enzyme concentrates in a duodenum, the minimum quantity of the amylase enzyme concentrates in an ileum whereas the weight of the intestine content increases in the caudal direction of a gastro intestinal tract.

Keywords: *enzymes, carbohydrates, starch, amylase, absorption, activity, concentration, gastrointestinal tract, duodenum.*

Введение. Изучая процесс пищеварения углеводов следует помнить, что в нем участвуют ферменты; необходимо выяснить условия их действия в различных отделах пищеварительного тракта; знать промежуточные и конечные продукты гидролиза. Ферменты являются самыми активными катализаторами. Каталитические свойства ферментов обусловлены способностью существенно уменьшать энергию активации химической реакции, то есть в присутствии ферментов требуется меньше энергии для «запуска» данной реакции [1].

В основе всех процессов в организме лежат тысячи химических реакций. Они проходят в организме без применения высокой температуры и давления. Вещества, которые окисляются в клетках организма, сгорают быстро и эффективно, обогащая организм энергией и строительным материалом. Возможность быстрого переваривания продуктов в живом организме осуществляется благодаря присутствию в клетках особых биологических катализаторов – ферментов, специальных веществ, которые расщепляют крупные частицы на составляющие. В организме есть мощная ферментная система, участвующая в обмене веществ и в процессе пищеварения, которые вырабатываются поджелудочной железой и другими органами ЖКТ для осуществления процессов расщепления жиров, белков и углеводов. Ферментов, работающих в организме, множество. Каждый из них имеет свое назначение. Протеаза — фермент переваривания белка, липаза переваривает жиры; амилаза переваривает углеводы и целлюлоза — переваривает клетчатку.

Все реакции с участием ферментов протекают в основном в нейтральной, слабощелочной или слабокислой среде. Однако максимальная активность каждого отдельного фермента проявляется при строго определенных значениях pH. Для действия большинства ферментов теплокровных животных наиболее благоприятной температурой является 37-40 С. У растений при температуре ниже 0 С действие ферментов полностью не прекращается, хотя жизнедеятельность растений при этом резко снижается.

Ферментативные процессы, как правило, не могут протекать при температуре выше 70 С, так как ферменты, как и всякие белки, подвержены тепловой денатурации (разрушению структуры) [2].

В связи с этим имеется необходимость исследовать влияние различных витаминных и ферментных добавок в рационе как на рост, развитие и продуктивность, так и на активность пищеварительных ферментов у цыплят - бройлеров и других животных.

Для определения активности амилазы органов пищеварения получают следующие ферментные материалы: содержимое двенадцатиперстной кишки 1: 10, содержимое подвздошной кишки 1: 10.

Определенный научный интерес представляет активность и характер распределения амилазы и содержимого в органах пищеварения, чтобы судить об интенсивности переваривания и всасывания углеводов в двенадцатиперстной, тощей и подвздошной кишках.

Амилаза участвует в гидролизе сахаров, превращает амилозу крахмала в глюкозу и мальтозу. Амилаза обладает слабокислыми свойствами. Ионы Са и Cl активируют ее. Фермент присутствует во всех тканях животных и растений, также в микроорганизмах. По активности ферменты из разных источников значительно отличаются друг от друга. Амилаза слюны, поджелудочной железы и слизистой кишечника участвуют в переваривании корма, амилаза печени расщепляет гликоген [3].

Амилаза - гидролитический фермент, который разлагает крахмал и гликоген до мальтозы. Амилаза образуется преимущественно в слюнных железах и поджелудочной железе, затем поступает соответственно в ротовую полость или просвет 12- перстной кишки и участвует в переваривании углеводов корма. В сыворотке крови выделяют соответственно панкреатический и слюнный изоферменты амилазы. Слюна содержит значительное количество амилазы-фермента, принимающего участие в переваривании углеводов, а также фермента, расщепляющего белки. Все они активны только при щелочной или нейтральной реакции среды.

Амилазы специфичны у разных видов организмов. Физиологическая роль их состоит в мобилизации запасов полисахаридов в клетках. Велико значение их в процессе пищеварения [1].

Цель работы – теоретическое и экспериментальное обоснование и определение активности фермента амилазы органов пищеварения у цыплят-бройлеров, при наличии различных кормовых добавок в основном рационе.

Методы исследования. Исследования проводились на цыплятах-бройлерах 42 дневного возраста в условиях вивария кафедры «кормления, разведения и генетики животных» по следующей схеме (таблица 1).

Были отобраны курочки и петушки. Основной рацион (ОР) цыплят контрольной группы – комбикорм (ПК) в соответствии с возрастом; опытные группы – комбикорм (ПК) с добавлением хлореллы.

Таблица 1 - Схема опыта

Группа	Особенности рациона
1 контрольная	ОР
2 опытная	ОР + 20 мл
3 опытная	ОР+ 30 мл

Птицу забивали по 6 голов: (3 курочки, 3 петушка) органы пищеварения (двенадцатиперстная и подвздошная кишка). Петлю двенадцатиперстной кишки изолировали путем наложения лигатуры от остальных отделов кишечника для сохранения положения содержимого.

Отбор материала для исследования проводился от каждого органа: содержимое двенадцатиперстной кишки - 2 г., подвздошной кишки - 2 г. Полученный материал разводили раствором Рингера (1:10), гомогенизировали и центрифугировали [6]. Активность амилазы в биологических жидкостях определяли по кол

ичеству гидролизованного ею растворимого крахмала (амилокластический метод) унифицированным методом Каравея в мг/сек. - л.

Метод Каравея основан на том, что амилаза расщепляет крахмал на продукты, не дающие цветной реакции с йодом; по уменьшению интенсивности окраски судят об активности фермента [4]

Результаты исследования. Данные определения концентрации и активности амилазы и веса содержимого в двенадцатиперстной и подвздошной кишке цыплят-бройлеров представлены в таблице 2.

Таблица 2 - Влияние хлореллы на активность амилазы (мг/сек.- л.) в органах пищеварения цыплят-бройлеров

Показатели у курочек	контрольная группа		1 опытная группа		2 опытная группа	
	1 кур.	2 кур.	1 кур.	2 кур.	1 кур.	2 кур.
12-перстная кишка	42.5	51.3	56	53.6	52.2	55.2
подвздошная кишка	38.5	51.2	52	51	44.7	56.4
Показатели у петушков	контрольная группа		1 опытная группа		2 опытная группа	
	1 пет.	2 пет.	1 пет.	2 пет.	1 пет.	2 пет.
12-перстная кишка	56.8	54.7	54.4	54.9	57.7	56.7
подвздошная кишка	53.8	54.3	51.8	52	55.2	53.8

Таблица 3 - Распределение амилазы и содержимого в тонком кишечнике цыплят-бройлеров
Курочки

показатели	1		2		3	
	12-перст	подвздошная	12-перст.	подвздошная	12-перст.	подвздошная
Содержимое г.	6,7	7,4	4,9	6,4	5,4	7,7
Амилаза Мг/мин	404	275	489	152	1109	195

Петушки

показатели	1		2		3	
	12-перст	подвздошная	12-перст.	подвздошная	12-перст.	подвздошная
Содержимое г.	6,2	5,4	4,2	6,4	3,8	7,4
Амилаза Мг/мин	986	223	689	157	516	78

Распределение содержимого и активность амилазы у цыплят-бройлеров, как видно из таблицы 3, неравномерное и неоднотипное. Так, вес содержимого в 12-перстной кишке курочек и петушков колебался в пределах 3,8 - 6,7 г., подвздошной кишке – 4,2 - 7,7 г.

Так, активность амилазы содержимого составила в 12 перстной кишке от 42,5 до 55,2, в подвздошной кишке – от 38,4 до 56,4 мг/сек.- л переваренного крахмала.

Результаты таблицы 2 свидетельствуют о том, что у всех подопытных птиц добавка хлореллы к основному рациону стимулировала выделение поджелудочного сока. Наблюдается активность амилазы в 4 подопытной группе по сравнению с контрольной группой, соответственно петушки на 57,7 мг/сек.- л. во 2 группе и 36 мг/сек.- л. в контрольной группе.

Максимальная концентрация и активность амилазы содержится в двенадцатиперстной кишке (57,7; мг/сек.- л) в два с половиной раз больше, чем в контрольной группе.

Исследования показали, что количество содержимого в желудочно-кишечном тракте зависит от: перистальтики, длины, диаметра кишечника, процесса переваривания и всасывания питательных веществ корма.

У птиц корм через желудочно-кишечный тракт проходит быстро, за 3-4 часа. Этот механизм адаптации, несомненно, имеет большое физиологическое значение для повышения уровня переваривания и всасывания питательных веществ корма [6].

Высокая активность амилазы в двенадцатиперстной кишке связана с поступлением

богатого ферментами поджелудочного сока и желчь - активатора пищеварительных ферментов.

Следовательно, хлорелла стимулирует пищеварительную функцию поджелудочной железы, причем не только активность амилазы, но и протеолитическую активность, по сравнению с контрольной группой.

Первая причина – это разрушение амилазы бактериями в желудке и передних отделах тонкого кишечника, где мало бактерий из-за соляной кислоты.

Вторая причина – это всасывание амилазы в кровь через слизистую тонкого кишечника. В пищеварительном тракте вид и количество фермента находится в прямой зависимости от вида и количества субстрата. С увеличением количества определенного субстрата увеличивается и количество одноименного фермента, а с уменьшением количества или перевариванием его уменьшается количество фермента.

На основании результатов исследований, можно предположить, что по мере переваривания и всасывания углеводов во внутреннюю среду высвобождается часть связанной с субстратом амилазы, которая всасывается в кровь вместе с продуктами расщепления.

Выводы

1. Таким образом, активность и распределение амилазы содержимого в тонком кишечнике неравномерное:

2. Кормовые добавки в рационе оказывают положительный эффект на процессы пищеварения в 2 - 2,5 раза.

Список литературы

1. Астарханов, Ф. Г., Дагирова, Ф. Н. Переваривание углеводов в различных отделах ЖКТ // Актуальные вопросы АПК в современных условиях развития страны: сборник научных трудов Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. – Махачкала, 2016. -С 144-147.
2. Астарханов, Ф. Г., Дагирова, Ф. Н. Активность и распределение амилазы в тонком кишечнике цыплят-бройлеров // Проблемы развития АПК региона, Научно-практический журнал. - №1-3 -15 (15). – Махачкала, 2016. - С. 60-63.
3. Джамбулатов, М.М., Алишейхов, А.М., Ахмедханова, Р.Р. Экологически чистые нетрадиционные кормовые добавки в кормлении птицы: монография.- Махачкала, 2004. -166с.
4. Иванов, А.А., Войнова, О.А., Ксенофондов, Д.А., Полякова, Е.П., Скоблин, В.Г., Маннапова, А.Г. Сравнительная физиология животных 2 издание, Стер. – 2015 – 416 с.
5. Кондрахин, И.П. Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики: справочник – М.:Колос, 2004 – С. 520
6. Лысов, В.Ф. Основы физиологии и этологии животных / В.Ф. Лысов, В.И. Максимов. – М.: Колос, 2011.
7. Лысов, В.Ф. Физиология и этология животных / В.Ф. Лысов, Т.В. Ипполитова, В.И. Максимов [и др.]. – М: Колос, 2011г.

References

1. Astartkhanov, F. G., Dagirova, F. N. Digestion of carbohydrates in various parts of the gastrointestinal tract // Topical issues of the agro-industrial complex in modern conditions of the country's development: a collection of scientific papers of the All-Russian scientific and practical conference with international participation. - Makhachkala, 2016. -C 144-147.
2. Astartkhanov, F. G., Dagirova, F. N. Activity and distribution of amylase in the small intestine of broiler chickens // Problems of development of the AIC region, Scientific and Practical Journal. - No. 1-3 -15 (15). - Makhachkala, 2016. - С. 60-63.

3. Dzhambulatov, M.M., Alisheikhov, A.M., Akhmedkhanova, R.R. *Environmentally friendly non-traditional feed additives in poultry feeding: monograph*. - Makhachkala, 2004. -166p.
4. Ivanov, A.A., Voinova, O.A., Ksenofondov, D.A., Polyakova, E.P., Skoblin, V.G., Mannapova, A.G. *Comparative Animal Physiology 2nd Edition, Ster.* – 2015 – 416 p. Form. 16.7-23.5cm
5. Kondrakhin, I.P. *Methods of veterinary clinical laboratory diagnostics: a reference book* - M.: Kolos, 2004 - S. 520
6. Lysov, V.F. *Fundamentals of animal physiology and ethology* / V.F. Lysov, V.I. Maksimov. – M.: Kolos, 2011.
7. Lysov, V.F. *Physiology and ethology of animals* / V.F. Lysov, T.V. Ippolitova, V.I. Maksimov [i dr.]. - M: Kolos, 2011.

10.52671/20790996_2022_4_146

УДК 579:57.083.1

ХАРАКТЕРИСТИКА ШТАММА *EXIGUOBACTERIUM SPP. L-22*, АДАПТИРОВАННОГО К ШИРОКОМУ ДИАПАЗОНУ ТЕМПЕРАТУРЫ И pH

АРТЕМЬЕВА О.А., канд. биол. наук, ведущий научный сотрудник
КОЛОДИНА Е.Н., канд. биол. наук, старший научный сотрудник
ФГБНУ ФИЦ ВИЖ имени Л.К.Эрнста, п. Дубровицы

CHARACTERISTICS OF THE STRAIN EXIGUOBACTERIUM SPP. L-22 ADAPTED TO A WIDE RANGE OF TEMPERATURE AND pH

ARTEMIEVA O.A., Candidate of Biological Sciences, Senior Researcher
KOLODINA E.N., Candidate of Biological Sciences, Senior Researcher
FSBEI HE FRC VIZH named after L.K. Ernst, Dubrovitsy village

Работа выполнена в рамках государственного задания при финансовой поддержке фундаментальных научных исследований Минобрнауки РФ № 121052600314-1. This research was financially supported by the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation (Theme No: 121052600314-1).

Аннотация. Род *Exiguobacterium* обладает множеством свойств для борьбы с экологическими проблемами и выделяется из различных биотопов, включая пищеварительный тракт сельскохозяйственных животных. Целью работы являлось дополнение имеющейся биоколлекции и характеристика новых штаммов микроорганизмов, для перспективы последующего использования наиболее продуктивных в качестве пробиотических культур для сельскохозяйственных животных. Штамм L-22 был выделен путем посева 1,0 г кишечного содержимого овец, на мясо-пептонный агар с содержанием 1% NaCl, при pH 7,2±0,2 с последующей инкубацией при 30°C в течение 72 часов. Влияние температуры на рост измеряли при 4, 5, 11, 16, 18, 20, 25, 30, 37, 42, 45 и 50–55°C. Влияние pH на рост измеряли при pH от 4 до 12 с шагом в 0,5 единиц. Влияние соли на рост измеряли при добавлении 0, 1, 3, 6, 9, 12, 13, 16% NaCl. Рост культуры в среде с каждым из условий оценивали в течение 72 ч. Штамм L-22 представляет собой грамположительный, палочковидный, неспорообразующий и подвижный аэроб, являющийся факультативно анаэробным. Оптимальная температура роста для штамма L-22 составила 30–37°C, время культивирования 24–48 ч, оптимальный диапазон pH 6,5–8,5. Вид может переносить до 10% NaCl, но оптимальным является 7%. Выделенный штамм *Exiguobacterium* L-22 обладает физиологической адаптируемостью к ряду температур, солёности и pH, что подтверждает необходимость дополнительно исследовать геномную основу таких параметров роста.

Ключевые слова: *Exiguobacterium spp.*, культивирование, морфология, физико-химические свойства, термостойчивость бактерий.

Abstract. The genus *Exiguobacterium* has many properties for combating environmental problems and is isolated from various biotopes, including the digestive tract of farm animals. The aim of the work was to supplement the existing biocollection and characterize new strains of microorganisms, for the prospect of further use of the most productive as probiotic cultures for farm animals. Strain L-22 was isolated by inoculation of 1.0 g of the intestinal contents of sheep, on meat-peptone agar containing 1% NaCl, at pH 7.2±0.2, followed by incubation at 30°C for 72 hours. The effect of temperature on growth was measured at 4, 5, 11, 16, 18, 20, 25, 30, 37, 42, 45, and 50–55°C. The effect of pH on growth was measured at pH 4 to 12 in increments of 0.5 units. The effect of salt on growth was measured by adding 0, 1, 3, 6, 9, 12, 13, 16% NaCl. Culture growth in the medium with each of the conditions was evaluated for 72 hours. Strain L-22 is a gram-positive, rod-shaped, non-spore-forming and mobile aerobe, which is facultatively anaerobic. The optimal growth temperature for strain L-22 was 30–37°C, the cultivation time was 24–48 h, and the optimal pH range was 6.5–8.5. The

species can tolerate up to 10% NaCl, but 7% is optimal. The isolated strain of Exiguobacterium L-22 has physiological adaptability to a range of temperatures, salinities and pH, which confirms the need to further investigate the genomic basis of such growth parameters.

Keywords: *Exiguobacterium spp., cultivation, morphology, physicochemical properties, heat resistance of bacteria.*

Введение. Устойчивость сельского хозяйства и повышение продуктивности животных являются двумя наиболее важными проблемами современности. Необходимость разработки экологически чистых и сбалансированных методов ведения сельского хозяйства для питания быстро растущего населения привела к тому, что основное внимание было уделено использованию органических ресурсов и микробных инокулянтов. *Exiguobacterium* - универсальный род с исключительным разнообразием и приспособляемостью к различным экстремальным условиям. *Exiguobacterium* может быть использован в качестве важного ресурса для разработки экологически чистых биологических альтернатив для минимизации химически интенсивных методов ведения сельского хозяйства и повышения устойчивости сельскохозяйственного производства.

Род *Exiguobacterium* обладает множеством свойств для борьбы с экологическими проблемами и был выделен из различных сред, включая вечную мерзлоту, горячие источники, океаны, ризосферу растений и предприятия пищевой промышленности, а также из пищеварительных каналов [1]. Наличие антимикробных пептидов (AMP), продукции вторичных метаболитов, синтеза нерибосомных пептидов (NRPS) и синтеза поликетидов (ПК) придает внеокружающие свойства, что делает его подходящим кандидатом для применения в различных фармацевтических, сельскохозяйственных и промышленных целях [2, 3, 4, 5].

В настоящее время Род *Exiguobacterium* включает 13 видов, а именно *E. acetylicum*, ранее идентифицированный как *Brevibacterium acetylicum*, *E. aestuarii*, *E. antarcticum*, *E. aquaticum*, *E. artemiae*, *E. indicum*, *E. marinum*, *E. mexicanum*, *E. oxidotolerans*, *E. profundum*, *E. sibiricum*, *E. soli* и *E. undae* [6].

Целью работы являлось дополнение имеющейся биоколлекции и характеристика новых штаммов микроорганизмов для перспективы последующего использования наиболее продуктивных в качестве пробиотических культур для сельскохозяйственных животных.

Материалы и методы. Штамм L-22 был выделен путем посева 1,0 г кишечного содержимого овец, на мясо-пептонный агар с содержанием 1% NaCl, при pH 7,2±0,2 с последующей инкубацией при 30°C в течение 72 часов при отсутствии света [7]. Оценка роста в разных условиях осуществлялась на той же среде (при 30°C). Влияние температуры на рост измеряли при 4, 5, 11, 16, 18, 20, 25, 30, 37, 42, 45 и 50–55°C. Влияние pH на рост измеряли при pH от 4 до 12 с шагом в 0,5 единиц. Влияние соли на рост измеряли при добавлении

0, 1, 3, 6, 9, 12, 13, 16% NaCl. Рост культуры в среде с каждым из условий оценивали в течение 72 ч в трех параллелях. Использовали стандартную оценку колониеобразующих единиц (КОЕ).

Характеристики штамма, включая морфологию колоний и клеток, определяли стандартными методами [8,9].

Тесты на оксидазу, биохимические анализы ферментов и возможность утилизировать углеводы проводились в трех повторностях с использованием тест-систем API20E (BioMérieux, Франция) в соответствии с инструкциями производителя. Отдельные изолированные колонии промывали путем осаждения при 4000 об/мин в течение 10 минут три раза в стерильной дистиллированной воде, а затем инокулировали на тест-систему API20E (BioMérieux), которые включают анализ подвижности. Чувствительность к антибиотикам определяли диско-диффузным методом с антибиотиками на чашках с экспериментальной средой в трех повторях [10].

Результаты. Колонии выделенного штамма L-22 после 48 часов культивирования на МПА имеют пигмент желто-оранжевый, диаметр колоний 1–1,5 мм, круглые, гладкие, плоские, блестящие, структура однородная, консистенция мягкая, пастообразная. При культивировании на Azid blood agar наблюдается γ-гемолиз (таблица 1).

Штамм L-22 способен расти в аэробных и анаэробных условиях, представляет собой грамположительный, палочковидный, неспорообразующий и подвижный аэроб, являющийся факультативно анаэробным. В среде МПБ при 30°C клетки приобретали кокковидную форму через 24–48 ч при логарифмическом росте и имели неправильную форму через 72 ч в стационарной фазе. Морфология клеток варьируется от яйцевидной формы, палочек, двойных палочек или цепочек клеток в зависимости от условий культивирования.

При стандартной световой микроскопии жгутиков не наблюдалось, при том, что штамм L-22 имел положительный анализ подвижности, выявленный набором API20E.

Оптимальная температура роста для штамма L-22 составила 30–37°C, время культивирования 24–48 ч, оптимальный диапазон pH 6,5–8,5. Вид может переносить до 10% (мас./Об.) NaCl, но оптимальным является 7%. Установлено, что штамм *Exiguobacterium* способен к восстановлению нитратов до нитритов, гидролизу крахмала, разжижению желатина и активности каталазы. Он также способен производить кислоту из углеводов, таких как сорбит, сахароза, D-фруктоза и D-маннит, лактоза, глюкоза или целлобиоза (таблица 2).

Таблица 1 – Характеристики штамма рода *Exiguobacterium* L-22

Характеристика	<i>Exiguobacterium spp.</i>
Колония на агаровой среде (МПА)	Круглые (диаметр 1–5 мм), плоские, блестящие, структура однородная, консистенция мягкая, пастообразная оранжевого или желтого цвета,
Диапазон оптимум):	
pH	5,5–9,5, оптимально 7,0
NaCl, %	0 – 10, оптимально 1 – 6
Температура, °C	15 – 55 (30 – 32)
Окраска по Грамму	Грамм положительный
Форма	Кокковидная палочка, в мазках расположение типичное дифтеро-идно-полисадное, образующая V и Y- формы
Образование спор	-
Подвижность	+
Утилизация (аэробно):	
Галактоза	+
Глицерин	+
Ацетат	-
Лактат	+
Производство кислоты (аэробно) из:	
Глюкозы	+
Галактозы	+
Маннозы	+
Рибозы	+
Ксилозы	(+)
Маннитол	(+)
Мальтоза	+
Лактозы	-
Сахарозы	+
Арабиноза	+
Целлюлоза	-
Фруктоза	+
Раффиноза	-
Рамноза	(+)
Производство каталазы	+
Производство целлюлазы	-
Производство уреазы	-
Фосфатаза	+
Оксидаза	(+)
Производство индола	-
Производство сероводорода	-
Аэробный рост	+
Аэробный рост	+
Восприимчивость к бензилпенициллину	+
Галофил	+
Алкалофил	-
Термофил	+
Психрофил	+

Примечание: «+» - тест положительный, «(+)» - слабое проявление признака, «-» - тест отрицательный.

Штамм чувствителен ко многим антибиотикам, таким как амикацин, ампициллин, бензилпенициллин, гентамицин, канамицин, клиндамицин, левомецетин, меропенем, неомицин, оксациллин, офлоксациллин, рифампицин, тетрациклин, триметоприм/сульфаметоксазол, фуроданин, цефепим,

цефтазидим, цефтриаксон, ципрофлоксацин, эритромицин. Устойчив к нистатину, полимиксину и стрептомицину.

Морфологические и физико-химические характеристики выделенного штамма *Exiguobacterium spp.* представлены в таблице 1.

Термоустойчивость штамма L-22 может быть обусловлена наличием генов теплового шока (*dnaJ*, *dnaK* и *GrpE*) [11]. Что касается осморегуляции, пути поглощения/биосинтеза холина и бетаина являются эффективными системами для регулирования концентрации осмолитов, в том числе NaCl. Пути поглощения включают гены *bet*, *ori* и *proU*, которые кодируют транспортные белки ABC [12]. Что касается регуляции pH, штаммы *Exiguobacterium spp.* могут

иметь антипортеры, в том числе аргинин-орнитиновый антипортер (а *rcD*), который может способствовать выживанию в кислых условиях [13].

Вывод. Выделенный штамм *Exiguobacterium* L-22 обладает физиологической адаптируемостью к ряду температур, солености и pH, что подтверждает необходимость дополнительно исследовать геномную основу таких параметров роста.

Список литературы

1. Vishnivetskaya, T. A. The *Exiguobacterium* genus: biodiversity and biogeography / T. A. Vishnivetskaya, S. Kathariou, J. M. Tiedje // *Extremophiles*. – 2009. – 13. – P. 541–555. doi: 10.1007/s00792-009-0243-245(2009).
2. Kulshreshtha, N. M. *Exiguobacterium alkaliphilum* sp. nov. Isolated from alkaline wastewater drained sludge of a beverage factory / N. M. Kulshreshtha, R. Kumar, Z. Begum, S. Shivaji, A. Kumar // *Int. J. Syst. Evol. Microbiol.* – 2013 – 63 (Pt 12). – P. 4374–4379. doi: 10.1099/ijs.0.039123-39120
3. Singh, N. K. *Exiguobacterium himgiriensis* sp. nov. a novel member of the genus *Exiguobacterium*, isolated from the Indian Himalayas / N. K. Singh, R. Raichand, I. Kaur, C. Kaur, S. Pareek, S. Mayilraj // *Antonie van Leeuwenhoek Int. J. Gen. Mol. Microbiol.* – 2013. – 103. – P. 789–796. doi: 10.1007/s10482-012-9861-9865
4. Dastager, S. G. *Exiguobacterium enclense* sp. nov., isolated from sediment / S. G. Dastager, R. Mawlankar, V. V. Sonalkar, M. N. Thorat, P. Mual, A. Verma, et al. // *Int. J. Syst. Evol. Microbiol.* – 2015. – 65 (Pt 5). – P. 1611–1616. doi: 10.1099/ijs.0.000149
5. Meng, X. *Exiguobacterium flavidum* sp. Nov., isolated from the red maple lake / X. Meng, Y. Q. Chang, L. Y. Zhou, Z. J. Du // *Int. J. Syst. Evol. Microbiol.* – 2020. – 70. – P. 2359–2365. doi: 10.1099/ijsem.0.004048
6. Parte, A.C. List of Prokaryotic names with Standing in Nomenclature (LPSN) moves to the DSMZ. / A.C. Parte, J. Sardà Carbasse, J.P. Meier-Kolthoff, L.C. Reimer, M. Göker // *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology*. – 2020. – 70. – P. 5607-5612; DOI: 10.1099/ijsem.0.004332
7. White, R. A. III. Draft genome sequence of *Exiguobacterium pavilionensis* strain RW-2, with wide thermal, salinity, and pH tolerance, isolated from modern freshwater microbialites. / R. A. III White, C. J. Grassa, C. A. Suttle // *Genome Announc.* – 2013. – 1:e00597-13. doi: 10.1128/genomeA.00597-13.
8. Murray, R. G. E., “Determination and cytological light microscopy,” in *Methods for General and Molecular Bacteriology*, eds P. Gerhardt, R. G. E. Murray, W. A. Wood, and N. R. Krieg (Washington, DC: American Society for Microbiology). 1994. – P. 21–41.
9. Определитель бактерий Берджи: в 2-х томах / [Р. Беркли и др.] ; под ред. Дж. Хоулта [и др.] ; пер. с англ. под ред. акад. РАН Г. А. Заварзина. - 9-е изд. – М: Мир, 1997. - Т. 1. - 1997. – 429с
10. Collee, J. G. “Tests for the identification of bacteria,” in *Mackie and McCartney Practical Medical Microbiology*, 14th Edn, eds J. G. Collee, A. G. Fraser, B. P. Marmion, and A. Simmons (London: Churchill Livingstone). – 1996. – P. 131–149.
11. Feder, M. E. Heat-shock proteins, molecular chaperones, and the stress response: evolutionary and ecological physiology / M.E. Feder, G. E. Hofmann // *Annu. Rev. Physiol.* – 1999. – 61. – P. 243–282. doi: 10.1146/annurev.physiol.61.1.243
12. Sleanor, D. R. Bacterial osmoadaptation: the role of osmolytes in bacterial stress and virulence / D. R. Sleanor, C. Hill // *FEMS Microbiol. Rev.* – 2002. – 26. – P. 49–71. doi: 10.1111/j.1574-6976.2002.tb00598.x
13. Fulde, M., The arginine-ornithine antiporter *arcD* contributes to biological fitness of *Streptococcus suis* / M. Fulde, J. Willenborg, C. Huber, A. Hitzmann, D. Willms, M. Seitz, et al. // *Front. Cell. Infect. Microbiol.* – 2014. – 4:107. doi: 10.3389/fcimb.2014.00107

References

1. Vishnivetskaya, T. A. The *Exiguobacterium* genus: biodiversity and biogeography / T. A. Vishnivetskaya, S. Kathariou, J. M. Tiedje // *Extremophiles*. – 2009. – 13. – P. 541–555. doi: 10.1007/s00792-009-0243-245(2009).
2. Kulshreshtha, N. M. *Exiguobacterium alkaliphilum* sp. nov. Isolated from alkaline wastewater drained sludge of a beverage factory / N. M. Kulshreshtha, R. Kumar, Z. Begum, S. Shivaji, A. Kumar // *Int. J. Syst. Evol. Microbiol.* – 2013 – 63 (Pt 12). – P. 4374–4379. doi: 10.1099/ijs.0.039123-39120
3. Singh, N. K. *Exiguobacterium himgiriensis* sp. nov. a novel member of the genus *Exiguobacterium*, isolated from the Indian Himalayas / N. K. Singh, R. Raichand, I. Kaur, C. Kaur, S. Pareek, S. Mayilraj // *Antonie van Leeuwenhoek Int. J. Gen. Mol. Microbiol.* – 2013. – 103. – P. 789–796. doi: 10.1007/s10482-012-9861-9865
4. Dastager, S. G. *Exiguobacterium enclense* sp. nov., isolated from sediment / S. G. Dastager, R. Mawlankar, V. V.

Sonalkar, M. N. Thorat, P. Mual, A. Verma, et al. // *Int. J. Syst. Evol. Microbiol.* – 2015. – 65 (Pt 5). – P. 1611–1616. doi: 10.1099/ijms.0.000149

5. Meng, X. *Exiguobacterium flavidum* sp. Nov., isolated from the red maple lake / X. Meng, Y. Q. Chang, L. Y. Zhou, Z. J. Du // *Int. J. Syst. Evol. Microbiol.* – 2020. – 70. – P. 2359–2365. doi: 10.1099/ijsem.0.004048

6. Parte, A.C. *List of Prokaryotic names with Standing in Nomenclature (LPSN) moves to the DSMZ.* / A.C. Parte, J. Sardà Carbasse, J.P. Meier-Kolthoff, L.C. Reimer, M. Göker // *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology.* – 2020. – 70. – P. 5607-5612; DOI: 10.1099/ijsem.0.004332

7. White, R. A. III. *Draft genome sequence of Exiguobacterium pavilionensis* strain RW-2, with wide thermal, salinity, and pH tolerance, isolated from modern freshwater microbialites. / R. A. III White, C. J. Grassa, C. A. Suttle // *Genome Announc.* – 2013. – 1:e00597-13. doi: 10.1128/genomeA.00597-13.

8. Murray, R. G. E., “Determination and cytological light microscopy,” in *Methods for General and Molecular Bacteriology*, eds P. Gerhardt, R. G. E. Murray, W. A. Wood, and N. R. Krieg (Washington, DC: American Society for Microbiology). 1994. – P. 21–41.

9. *Определитель бактерий Берджи: в 2-х томах* / [Р. Беркли и др.] ; под ред. Дж. Хоулта [и др.] ; пер. с англ. под ред. акад. РАН Г. А. Заварзина. - 9-е изд. – М: Мир, 1997. - Т. 1. - 1997. – 429с

10. Collee, J. G. “Tests for the identification of bacteria,” in *Mackie and McCartney Practical Medical Microbiology*, 14th Edn, eds J. G. Collee, A. G. Fraser, B. P. Marmion, and A. Simmons (London: Churchill Livingstone). – 1996. – P. 131–149.

11. Feder, M. E. *Heat-shock proteins, molecular chaperones, and the stress response: evolutionary and ecological physiology* / M.E. Feder, G. E. Hofmann // *Annu. Rev. Physiol.* – 1999. – 61. – P. 243–282. doi: 10.1146/annurev.physiol.61.1.243

12. Sleator, D. R. *Bacterial osmoadaptation: the role of osmolytes in bacterial stress and virulence* / D. R. Sleator, C. Hill // *FEMS Microbiol. Rev.* – 2002. – 26. – P. 49–71. doi: 10.1111/j.1574-6976.2002.tb00598.x

13. Fulde, M., *The arginine-ornithine antiporter arcD contributes to biological fitness of Streptococcus suis* / M. Fulde, J. Willenborg, C. Huber, A. Hitzmann, D. Willms, M. Seitz, et al. // *Front. Cell. Infect. Microbiol.* – 2014. – 4:107. doi: 10.3389/fcimb.2014.00107

10.52671/20790996_2022_4_150

УДК 612.592.3.019:59

ВЛИЯНИЕ ГЛУБОКОЙ ГИПОТЕРМИИ НА ВОЛНУ ОСБОРНА

АБДУРАХМАНОВ Р.Г., канд. биол. наук, доцент

ФГБОУ ВО Дагестанский государственный университет, г.Махачкала

INFLUENCE OF DEEP HYPOTHERMIA ON THE OSBORN WAVE

ABDURAKHMANOV R.G., *Candidate of Biological Sciences, Associate professor*

Dagestan State University, Makhachkala

Аннотация. Исследовано влияние глубокой гипотермии на волну Осборна при глубокой гипотермии. В процессе снижения температуры тела происходит замедление сердечного ритма. При температуре 20°C частота сердечных сокращений становится равной 0,90-1 уд/сек. По мере охлаждения изменяются параметры ЭКГ: увеличивается R-R интервалы и изменяется форма зубцов ЭКГ. При охлаждении на ЭКГ появляется J-волна (волна Осборна). Чем ниже температура, тем больше J-волна

Ключевые слова: гипотермия, волна Осборна, мозг, крыса, J-волна, ЭКГ, частота сердечных сокращений (ЧСС).

Abstract. *The effect of deep hypothermia on the Osborne wave during deep hypothermia was studied. As the body temperature drops, the heart rate slows down. At a temperature of 20°C, the heart rate becomes equal to 0.90-1 beats/sec. As the cooling progresses, the ECG parameters change: the R-R intervals increase and the shape of the ECG teeth changes. During cooling, a J-wave (Osborne wave) appears on the ECG. The lower the temperature, the larger the J-wave.*

Key words: *hypothermia, Osborne wave, brain, rat, J - wave, ECG, heart rate (HR).*

Введение. Температура тела является важной определенном диапазоне является необходимым физиологической константой и поддержание ее в условии правильного функционирования всех органов

и систем. Даже небольшие отклонения температуры тела от нормы могут привести к серьезным изменениям метаболизма с развитием тепловой или холодовой болезни.

Очевидно, что при гипотермии в той или иной мере нарушается деятельность всех органов и систем, в том числе сердечно-сосудистой, дыхательной, нервной; наблюдаются значительные сдвиги в энергетическом обеспечении тканей, состоянии жидкостного баланса, кислотно-щелочном равновесии, коагуляционной системе крови.

Одним из таких патологических отклонений при гипотермии является волна Осборна [10]. Электрический генез, генетика и ионные механизмы синдромов зубца J являются активными областями исследований. Точка J обозначает соединение комплекса QRS и сегмента ST на электрокардиограмме (ЭКГ), отмечая конец деполаризации и начало реполаризации. J-волна-отклонение, которое появляется в кардиограмме после QRS. Она описывается в кардиограммах животных и людей уже более 40 лет [5], т.е. с тех пор как была обнаружена Осборном в 1950гг. [6,]. У людей J-волна появляется при патологических состояниях - гипотермии [9] и гиперкальцемии, при синдроме ранней реполаризации [3] J-волна наблюдается в кардиограммах различных животных, например, обезьян и собак, причем при гипотермии она усиливается [2].

Для объяснения потенциала действия, вызывающего J-волну, была предложена гипотеза клеточной электрофизиологической основы этого явления. По этой гипотезе J-волна возникает в результате трансмембранного градиента напряжения в эпикарде во время сокращения желудочков сердца.

При этом было замечено, что ПД, вызывающий J-волну, более заметен в эпикарде, чем в эндокарде. Кроме того, вершина ПД в эпикарде совпадала с пиком волны Осборна. Уменьшение температуры приводило к четко проявляющейся J-волне. Эффект гипотермии был обратим. Согревание приводило к постепенному сокращению амплитуды волны Осборна. Эти данные демонстрируют существенную корреляцию между амплитудой ПД эпикарда и волной Осборна [9].

Материал и методы исследования

Животные. Опыты проведены крысах-самцах линии Вистар весом 180-200 г. всего использовано 10 животных. Животные содержались в виварии на стандартном рационе при естественной смене освещения. **Гипотермия.** Все опыты проведены на животных, наркотизированных тиопенталом (40 мг/100 г веса тела). При этой температуре терморегуляция заметно подавлена, поэтому при комнатной температуре 25°C температура тела снижается от нормы (37-38°C) до 35-34°C. Животных охлаждали с помощью полиэтиленовых мешков, наполненных битым льдом. Температуру тела измеряли в прямой кишке ртутным термометром. Запись ЭКГ производили через каждые

2°C. По достижении плоской ЭКГ охлаждение прекращали, и начинали согревание. Для этого под тело животного подкладывали резиновую грелку с теплой водой. **Регистрация ЭКГ.** ЭКГ регистрировали с помощью кардиомонитора. Наркотизированное животное помещали на экспериментальный стол, заэкранированный от помех с помощью металлической сетки и заземлений. Электроды зачищали и подсоединяли к отведениям кардиомонитора, который через АЦП подсоединен к компьютеру. После проверки качества контактов выбирали усиление, соответствующее размаху колебаний. Вычислительный анализ ЭКГ базируется на расчете и графическом представлении различных частотных характеристик в полосе от 0.1 до 50 Гц. На следующем этапе это может служить основой для вычисления обобщенных спектральных показателей в основных частотных диапазонах с изучением их временной динамики.

Каждый опыт начинался с регистрации ЭКГ при нормальной температуре тела (контроль). Затем регистрировалась ЭКГ при гипотермии. Полученную запись ЭКГ затем сохраняли. Для этого задавалась частота, которая составляла 0,5кГц и время равное 33 сек. После чего происходила запись количества отчетов, которое равнялось 16500 отчетов. Затем сохраняли полученные данные в виде файлов. Просмотр полученных данных производился по программе PowerGraph 3.2. После регистрации и сохранения записанных данных приступали к обработке результатов в пакете «STATISTICA».

Результаты и их обсуждение.

Уже на начальных стадиях гипотермии при температуре 35-32°C наблюдается снижение амплитуды колебаний и частоты сердечных сокращений (уд/сек), происходит увеличение RR - интервалов. Надо отметить, что на начальных стадиях гипотермии проявляется J-волна. Отношение J/R при температуре 34°C составляет 0,16. При дальнейшем снижении температуры происходит плавное снижение частоты сердечных сокращений. При температуре тела 19-20°C происходит резкое снижение ЧСС. Если в начале охлаждения ЧСС составляет 7,5-4,5 уд/сек, то при температуре тела 19°C ЧСС составляет 0,90-1,0 уд/сек. Также ярко выражена J - волна на ЭКГ. В отличие от ЧСС величина волны Осборна при охлаждении возрастает, а при согревании наоборот снижается. При температуре 34°C волна Осборна составляет 0,16, а при температуре 20°C отношение J/R составляет 0,36. При согревании животного постепенно возрастает число сердечных сокращений и сглаживается J - волна. В цикле охлаждения - согревания наблюдается гистерезис: кривая, соответствующая охлаждению, не совпадает с кривой, соответствующей согреванию.

Известно, что при гипотермии происходит отек органов и тканей на частоте сердечных сокращений и на амплитуде волны Осборна.

Охлаждение



Согревание

Рисунок 1 - Зубец Осборна ЭКГ крыс при охлаждении и последующем согревании

Дальнейшее охлаждение животного сопровождается увеличением волны Осборна на ЭКГ, а также приводит к пропорциональному снижению ЧСС. Изменяется также форма электрокардиограммы. Изменение формы ЭКГ свидетельствует о различной температурной зависимости отдельных фаз сердечного цикла.

Температурная зависимость сердечного ритма представлена двумя линейными участками, пересекающимися при критической температуре, равной 27 °С. Выше критической точки эффективная энергия активации равна 55,56 кДж/моль, ниже критической точки – 110,52 кДж/моль

Таблица 1 - Зависимость частоты ЭКГ от температуры тела и отношение волны Осборна к R зубцу в динамике гипотермии.

Время	t, °C	ЧСС уд/сек	Отношение J/R	Примечания
10:20	36	6.0	0,1	охлаждение
10:35	34	4,6	0,16	
10:40	30	3.5	0,18	
10:46	27	2,7	0,22	
10:50	24	2.5	0,23	
10:56	22	2,3	0,25	
11:03	20	0,90	0,36	согревание
11:10	22	2,3	0,34	
11:15	24	2,4	0,31	
11:21	26	2,7	0,3	
11:29	28	2,8	0,28	
11:34	31	3.0	0,25	
11:41	34	4.0	0,23	
11:47	37	5.0	0.2	

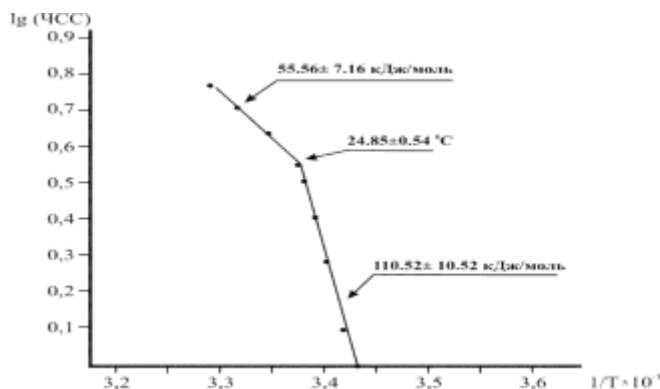


Рисунок 2 - График зависимости частоты ЭКГ от температуры в Аррениусовских координатах в динамике гипотермии

При температуре тела 20⁰C ЧСС составляет 0.80 уд/сек, является критической для животных. Предполагаемый ионный и клеточный механизм появления волн Осборна при гипотермии заключается в развитии трансмурального градиента напряжения на стенке желудочка во время его активации. Этот градиент напряжения между эпикардиальными и эндокардиальными клетками развивается из-за усиленного переходного тока калия наружу в эпикардиальных клетках, который не возникает в эндокардиальных клетках, что приводит к появлению волн Осборна в конце комплекса QRS[5]. Ионный механизм, лежащий в основе волны Осборна, не полностью объяснен, но в значительной степени был приписан присутствию в некоторых миокардиоцитах гетерогенно распределенного ПД [7]. Эти гипотезы требуют дальнейших исследований.

В последнее время наша страна активизировала свою работу по исследованию Арктики, подтверждает намерение государства осваивать этот регион. Развитие русского севера превратило Россию в ведущую нефтегазодобывающую державу. Российское присутствие в Арктике необходимо и для соблюдения геополитических интересов страны. В последние два года российские военные активизировали свою деятельность в Арктике.

В связи с этим многократно увеличивается риск, что все больше людей и животных могут быть подвержены гипотермии. Наши исследования по выяснению механизмов пагубного влияния гипотермии на организм гомойотермного организма и поисках криопротекторов могли бы помочь людям и животным в выживании от неблагоприятного воздействия глубокой гипотермии.

Список литературы

1. Жеральд Р. Показатель сердечной деятельности при терапевтической гипотермии: какое целевое значение является оптимальным? Уход за критикой. – 2013. – С. 214.
2. Поддерман, К.Х. Механизмы действия, физиологические эффекты и осложнения гипотермии // Crit Care Med . – 2009. – Т. 37. – №7. – С. 186-202.
3. Коренков, А.И. Лечение нимодипином или маннитом снижает запрограммированную гибель клеток и размер инфаркта после фокальной церебральной ишемии // Neurosurg Rev. – 2000. – №23. – С.145-150.
4. Antzelevitch C. Cellular basis for the repolarization waves of the ECG. *Ann N Y Acad Sci* 2006.- №1080. – P.268.
5. Gussak I. ECG phenomenon called the J wave: history, pathophysiology, and clinical significance // *J. Electrocardiol.* – 1995. – Vol. 28. – P. 49-58.
6. Osborn, J.J. Experimental hypothermia: respiratory and blood pH changes in relation to cardiac function. *Am J Physiol.* 1953. – №175. – P.389-398.
7. Oddo M. The effect of mannitol and hypertonic saline on cerebral oxygenation in patients with severe traumatic brain injury and refractory intracranial hypertension // *J. Neurol Neurosurg Psychiatry.* – 2009. – № 80. – С. 916-920.
8. Shinde R. The appearance of "J-waves" in the pig ECG as a marker of acute ischemia and their cellular basis // *Pacing Clin Electrophysiol.* – 2007. – Т. 30. – Т. 6. – P. 817-819
9. Eagle K. Osborn waves of hypothermia. *N Engl J. Med.* – 1994. – Vol.10. – P. 68.

References

1. Gerald R. Heart rate in therapeutic hypothermia: what is the optimal target value? *Care of criticism.* - 2013. - S. 214.
2. Polderman, K.Kh. Mechanisms of action, physiological effects and complications of hypothermia // *Crit Care Med.* - 2009. - T. 37. - No. 7. - S. 186-202.

3. Korenkov, A.I. Treatment with nimodipine or mannitol reduces programmed cell death and infarct size after focal cerebral ischemia // *Neurosurg Rev.* - 2000. - No. 23. - P.145-150.
4. Antzelevitch C. Cellular basis for the repolarization waves of the ECG. *Ann N Y Acad Sci* 2006. - №1080. - P.268.
5. Gussak I. ECG phenomenon called the J wave: history, pathophysiology, and clinical significance // *J. Electrocardiol.* - 1995. - Vol. 28. - P. 49-58.
6. Osborn, J.J. Experimental hypothermia: respiratory and blood pH changes in relation to cardiac function. *Am J Physiol.* 1953. - №175. - P.389-398.
7. Oddo M. The effect of mannitol and hypertonic saline on cerebral oxygenation in patients with severe traumatic brain injury and refractory intracranial hypertension // *J. Neurol Neurosurg Psychiatry.* - 2009. - № 80. - C. 916-920.
8. Shinde R. The appearance of "J-waves" in the pig ECG as a marker of acute ischemia and their cellular basis // *Pacing Clin Electrophysiol.* - 2007. - T. 30. - T. 6. - P. 817-819
9. Eagle K. Osborn waves of hypothermia. *N Engl J. Med.* - 1994. - Vol.10. - P. 68.

10.52671/20790996_2022_4_154

УДК 504

МОНИТОРИНГ СОСТОЯНИЯ СКОТОМОГИЛЬНИКОВ В РАЗНЫХ ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИХ ПРОВИНЦИЯХ ДАГЕСТАНА

ДЖАМБУЛАТОВ З.М. ¹, д-р вет. наук, профессор
 МУСИЕВ Д.Г. ¹, д-р вет. наук, профессор
 МАГОМЕДОВ М.З. ¹, д-р вет. наук, профессор
 ГУНАШЕВ Ш.А. ^{1,2}, канд. вет. наук, доцент, ведущий научный сотрудник
 АБДУРАГИМОВА Р.М. ¹, канд. биол. наук, доцент
 МАЙОРОВА Т.Л. ¹, канд. вет. наук, доцент
 АЗАЕВ Г.Х. ¹, канд. вет. наук, доцент
 МИКАИЛОВ М.М. ², канд. вет. наук, ведущий научный сотрудник
¹ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, г. Махачкала
²Прикаспийский зональный НИВИ — филиал ФГБНУ «ФАНЦ РД»

MONITORING THE STATUS OF ANIMAL CERTIFICATES IN DIFFERENT GEOMORPHOLOGICAL PROVINCES OF DAGESTAN

DZHAMBULATOV Z.M. ¹, Doctor of veterinarian sciences, Professor
 MUSIEV D.G. ¹, Doctor of veterinarian sciences, Professor
 MAGOMEDOV M.Z. ¹, Doctor of veterinarian sciences, Professor
 GUNASHEV Sh.A. ^{1,2}, Doctor of veterinarian sciences, Associate Professor, Leading Researcher
 ABDURAGIMOVA R.M. ¹, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor
 MAIOROVA T.L. ¹, Candidate of veterinarian. Sciences, Associate Professor
 AZAEV G.Kh. ¹, Candidate of veterinarian. Sciences, Associate Professor
 MIKAILOV M.M. ², Candidate of veterinarian. Sciences, Leading Researcher
¹FSBEI HE Dagestan State Agrarian University, Makhachkala
²Caspian zonal NIVI - branch of FGBNU "FANC RD"

Аннотация. Республике Дагестан 715 мест по уничтожению биологических отходов, из них 107 скотомогильника и 608 биотермических ям, отвечающих требованиям ветеринарно-санитарных правил и они могут нести угрозу биологической безопасности республики. Особое опасение вызывают 14 скотомогильников расположенных в подтопляемых зонах, в зоне риска обвально-осыпных и оползневых процессов действуют 126 скотомогильников, а в зоне сейсмической активности находятся 222 скотомогильника. Трупосжигательные печи расположены в предгорной и низменной части республики, а хозяйства в Высокогорных и Внутригорных районах и Северной полупустынной низменности не обеспечены.

Ключевые слова: Скотомогильник, биотермические ямы, инсертаторы, ветеринарно-санитарные правила, сейсмические, обвально-осыпные и оползневые зоны.

Abstract. The Republic of Dagestan has 715 places for the destruction of biological waste, 107 of them are animal burial grounds and 608 biothermal pits that meet the requirements of veterinary and sanitary rules and they may pose a threat to the biological safety of the republic. Of particular concern are 14 animal burial grounds located in flooded areas, 126 animal burial grounds operate in the risk zone of avalanche and landslide processes, and 222 animal burial grounds are

located in the zone of seismic activity. Corpse incinerators are located in the foothill and lowland parts of the republic, and farms in the High-mountain and Inland areas and the Northern semi-desert lowlands are not provided.

Keywords: *Animal burial ground, biothermal pits, incinerators, veterinary and sanitary rules, seismic, landslide and landslide zones.*

На территории Российской Федерации находится почти 14 тысяч скотомогильников, из которых 46 % являются действующими, а в Республике Дагестан 715 мест по уничтожению биологических отходов, из них 107 скотомогильника и 608 биотермических ям, отвечающих требованиям ветеринарно-санитарных правил и они могут нести угрозу биологической безопасности страны [22]

Первыми сооружениями, предназначенными для уничтожения трупов животных во всех странах были скотомогильники — специально отведенные участки земли для зарывания трупов животных, устраиваемые вблизи каждого населенного пункта [10].

Всякий труп павшего или убитого животного, находящийся на поверхности почвы, представляет собой известную угрозу загрязнения почвы, воды и воздуха, а в случае наличия в нем инфекции и опасности таковой для всего окружения, для животных и людей. Поэтому вполне понятно, что все трупы подлежат обязательной изоляции и определенному обезвреживанию.

Зарытые на скотомогильнике трупы животных подвергаются в разные сроки разложению, что зависит от состава почвы, влажности и глубины залегания трупа. Патогенные микроорганизмы, внесенные вместе с трупом в почву, инфицируют ее на большую глубину и делают в связи с этим территорию скотомогильника на многие годы опасным резервуаром инфекции.

Зарывание трупов в землю представляет хотя и действительный способ изоляции их и обезвреживания, но весьма примитивный и не вполне целесообразный.

Лучшим методом обезвреживания, связанным одновременно и с промышленным использованием животного сырья (кожа, рога, копыта, волос, жир, клей, кости и пр.), является утилизация трупов на специальных утилизационных установках, начиная от простейших салотопен и заканчивая сложными и дорогими утилизационными заводами. Строительство утилизационных установок развернуто у нас еще недостаточно, особенно в сельских местностях, поэтому вместо них приходится пользоваться более примитивным приемом — зарыванием трупов в землю на специально отводимых для этой цели участках — скотомогильниках.

При таком способе теряется для промышленности ряд животного сырья, а при наличии инфицированных трупов последние могут при известных условиях на долгое время заражать почву стойкими патогенными формами (например, сибирской язвы) и, таким образом, создавать определенную угрозу

для почвы и воды, растений и животных. В силу этого зарывание трупов в землю должно производиться по определенным ветеринарно-санитарным правилам, с наличием постоянного ветеринарно-санитарного надзора и контроля[2].

Основной задачей скотомогильников нужно считать достижение максимального изолирования трупов и максимально скорого и полного уничтожения как трупа, так и находящихся в нем патогенных форм. Те и другие задания определяются, с одной стороны, методом уборки и доставки на скотомогильник трупа и зарытия его в землю, а с другой — характером и скоростью процессов разложения трупа в почве.

Зарытый в землю труп попадает в анаэробные условия. В силу этого в первый период трупы в земле гниют и только позже, вместе с доступом кислорода из почвенного воздуха, тлеют и высыхают. В первое время, когда кожа трупа еще цела, анаэробное разложение его происходит под воздействием кишечной микрофлоры, клеточных и бактериальных энзим. К ним присоединяются личинки мух, весьма часто находящиеся в трупах, поделавших хотя бы короткое время на поверхности земли, черви, жучки. В трупе происходят восстановительные процессы с выделением аммиака, сероводорода, метана, тирозина, лейцина, индола, скатола, жирных кислот, метилмеркаптана, этилмеркаптана, кадаверинов и пр. Это связано с образованием резкого дурного запаха, зависящего от многих из указанных выделений, а особенно от индола. Покровы трупа разрываются; жидкости истекают и всасываются почвой. Создается возможность проникновения к внутренним органам кислорода почвенного воздуха, что влечет за собой переход анаэробного разложения на аэробное, с выделением конечных продуктов — диоксид углерода, вода, нитраты и нитриты и пр. Со временем части трупа пересыхают, бактерии постепенно отмирают, а вместо них развиваются плесень, продолжающие дальнейшее разложение трупа.

Опасность для здоровья животных от скотомогильников может возникать только в случае неправильной организации и эксплуатации последних. Хотя вместе с инфицированными трупами в почву и вносится громадное количество патогенных микроорганизмов, но почти все они, за исключением немногих, встречаются в глубоких слоях почвы неблагоприятные для себя условия и через некоторое время погибают. В трупах сохраняются несколько дольше, чем в обычной почве.

Если зараженная почва скотомогильника достаточно изолирована и защищена от механического глубокого рытья, связанного с выносом на поверхность

патогенных микроорганизмов, то тем самым может быть предупреждена и опасность самого скотомогильника. С нарушением же этих условий, при неорганизованной эксплуатации могильника и отсутствии строгой изоляции его, он может создать весьма крупную опасность для животных и людей.

Требования в отношении организации и эксплуатации скотомогильников: место, отводимое под скотомогильник, должно быть не ближе 500 м от населенного пункта и не свыше 20 км; оно должно быть удалено от водоемов и колодцев, причем это удаление определяется местными условиями в каждом отдельном случае; при наличии рек и ручьев расположение скотомогильника по течению воды ниже населенных пунктов; участок должен быть удален от мест выпасания скота. По рельефу непригодны низкие, заболочиваемые или заливаемые тальмы и атмосферными водами участки, также крутые склоны гор. Участок должен быть ровный, открытый. Почва желательна воздухопроницаемая, сухая, рыхлая, с низким уровнем грунтовых вод, не менее 2,5 м. Участок под скотомогильник огораживают сплошной изгородью высотой 1,8 м, с внутренней стороны вырывают канаву глубиной 1,4 м и шириной не менее 1 м. Трупы должны закапываться в ямы на глубину не меньше 2 м. Сверху насыпается холмик в 0,5 м высоту. Загрязненную вокруг ямы землю (25 см) также надлежит сбрасывать в

яму. Зарываемые с кожей заразные трупы целесообразно подвергать обжиганию огнем в яме, особенно трупы сибиреязвенные. Наблюдение за скотомогильником должно быть возложено на специально подготовленного работника. Работа на скотомогильнике должна производиться только в спецодежде. Вход на скотомогильник посторонним лицам категорически воспрещен (Приказ департамента ветеринарии минсельхозпрода России от 04.12.1995 N 13-7-2/469 (ред. от 16.08.2007) «Ветеринарно-санитарные правила сбора, утилизации и уничтожения биологических отходов»). Весьма важной стороной является правильная доставка трупов на скотомогильник: после надлежащей очистки и дезинфекции места, на котором лежал инфицированный труп, последний, вместе с зачищенной землей

Республика Дагестан расположена в юго-восточной части Северного Кавказа. Особенностью республики является вертикальная зональность ее географических зон. По условиям рельефа Дагестан подразделяют на четыре географические зоны: высокогорную, горную, предгорную и равнинную[8].

На территории Республики Дагестан функционируют 715 скотомогильников (биотермических ям) и 5 трупосжигательных печей(рисунок 1 таблица 1).

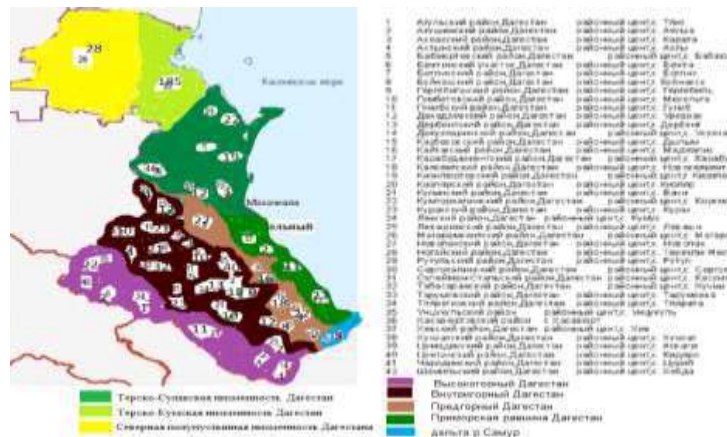


Рисунок 1- Расположение скотомогильников и биотермических ям в различных географических зонах Дагестана

Таблица 1- Данных о наличие скотомогильников и биотермических ям

Экологическая зона	Количество скотомогильников (биотермических ям)	% от общего числа
Высокогорный Дагестан	62	9,0
Внутригорный Дагестан	240	34,0
Предгорный Дагестан	51	7,0
Приморская равнина Дагестан	40	6,0
Терско-Сулакская низменность Дагестан	73	10,0
Терско-Кумская низменность Дагестан	221	31,0
Северная полупустынная низменность Дагестана	28	3,0
Итого	715	

Из данной таблицы 1 видно, что в высокогорной и горной зоне РД расположено 302 скотомогильника (что составляет 43%).

Трупы животных, зарытые в скотомогильниках, подвергаются разложению в разные сроки в зависимости от состава почвы, влажности и глубины залегания грунтовых вод. Учитывая, что в разных районах республики Дагестана различные почвенно-геоморфологические характеристики необходимо учитывать: тип и подтип почв, ее химические и физические свойства; глубину залегания грунтовых вод; строение горных пород; сейсмичность; обвально-осыпные и селевые процессы в период весенне-летних паводков; в плоскостной зоне РД немаловажное значение имеет заболоченность почвы. Все перечисленные факторы имеют важное значение и должны быть учтены при организации скотомогильников и ликвидации их.

К высокогорной зоне относятся районы: Цунтинский, Цумадинский, Тляротинский, Шамильский, Чародинский, Кулинский, Рутульский, Ахтынский, Агульский и Курахский. Средняя высота гор в этой зоне составляет 3-4 тысячи метров над уровнем моря.

К горной зоне относятся районы: Ботлихский, Ахвахский, Хунзахский, Гумбетовский; Унцукульский, Гунибский, Гергебильский, Лакский, Акушинский; Левашинский, Дахадаевский и Хивский. Средние высоты в этой зоне составляют 2-2,5 тысячи метров.

Характеризуя высокогорную и горную зону республики, следует учитывать географические особенности (высота 2000-4000 м над уровнем моря): слабо развитая инфраструктура дорог, сезонность доступности населенных пунктов в высокогорных и горных районах, где осенью и зимой населенные пункты отрезаны от районных центров, что связано с природно-климатическими условиями. Вышеперечисленные факторы повлияли на способы организации скотомогильников в хозяйствах и с этим связаны проблемы с перевозкой и доставкой трупов на территорию скотомогильника. Для перевозки трупов животных используют лошадей и ослов.

Почвенный покров высокогорной и горной зоны республики весьма разнообразен и неоднороден, вследствие чрезвычайно сложного, сильно пересеченного рельефа. До высоты 1000 метров распространены каштановые почвы и черноземы. На высотах 1000-2000 метров, в пределах лесного пояса, сформировались горнолесные бурые и серые лесные почвы. Выше лесов, до полосы вечных снегов, расположены горно-луговые, горные лугово-степные и горно-луговые черноземовидные почвы. Таким образом, трупы животных в горно-лесных бурых, серых лесных, горно-луговых и черноземовидных почвах разлагаются быстрее всего, так как создаются наиболее идеальные условия, необходимые для ускорения процесса разложения. Наличие гумуса увеличивает содержание

влаги в почве [14], что влияет на скорость разложения трупов[21].

Гидрографическая сеть в республике довольно густая, однако, распределяется она неравномерно. В горной части, с её расчлененным рельефом и более обильными осадками, реки многочисленны.

По своему режиму большая часть рек в горах отличается бурным течением, каменистым и порошистым руслом и резкими колебаниями уровня воды на протяжении года. Все реки берут начало в горах и питаются за счет таяния снегов и выпадающих дождей.

В Высокогорном Дагестане распространены трещинно-пластовые пресные воды. Здесь отмечаются многочисленные выходы родников. Обводненность горных пород крайне неравномерна. Подземные воды горизонтов и комплексов залегают в основном глубоко от поверхности, разгружаются в виде родников в отрицательных формах рельефа (котловины, долины, врезы и др).

Одним из самых сейсмоактивных приграничных субъектов РФ, в пределах юга европейской части России, является Дагестан, 90% территории которого находится в 7-9 балльной сейсмической зоне[1,8].

Проанализировав данные, можно сделать вывод, что в зоне сейсмической активности находятся скотомогильники, расположенные в районах: Чародинский- 23, Сергокалинский- 16, Хасавюртовский- 36, Хунзахский- 12, Унцукульский- 3, Казбековский- 12, Гумбетовский-12, Ботлихский- 10, Цумадинский -22, Ахвахский- 4, Тляротинский-1, Рутульский- 11, Гунибский – 5, Лакский – 13, Акушинский -15, Левашинский-40, а также в городах и поселках Дагестана: Дагестанские Огни- 1., Махачкале – 2, в г.Каспийск-1, Кизилюрт-1 и особое внимание скотомогильникам в зоне Чиркейского водохранилища - 22. Итого 222 скотомогильника находятся в зоне высокой сейсмической активности на территории Дагестана. За период 2017-2021 гг. на территории Республики Дагестан пока продолжается относительное затишье сейсмической активности.

Территория Республики Дагестан, в частности, ее горная часть, практически полностью подвержена воздействию селевых процессов. Таким образом, сход селей в горах Дагестана не является редкостью. Обвально -осыпные процессы в разных геоморфологических провинциях Дагестана распределены неравномерно, а в горной части обвальным процессам активно способствуют землетрясения.

Пораженность обвально-осыпными процессами крутых склонов речных долин в Дагестане составляет 60-100 %, на остальной территории не превышает 20 %. В бассейнах рек Андийского и Аварского Койсу обвально-осыпные процессы наиболее интенсивно протекают в нивально-высокогорной (пораженность – 90-100 %) и высокогорной (60-80 %) зонах. В бассейне

р. Кара-Койсу развитию обвальных процессов подвержены скальные обрывы плато (Гунибское плато), пораженность которых может достигать 100 %. В бассейне р. Казикумухское Койсу пораженность правого склона долины обвально-осыпными (больше обвальными) процессами составляет 40-90 % на юго-западных склонах, северо-восточные склоны процессам не подвержены. В бассейне р. Чирагчай пораженность территории, которая относится к пограничной с Терско-Каспийским передовым прогибом зоне (склон севернее с. Хив Хивского района), составляет 5-30 %. На сегодняшний день в Хивском районе функционирует 3 скотомогильника, в с. Хив используют один скотомогильник. Севернее с. Тпиг Агульского района пораженность склона долины – 20-50 %, что объясняется расположением этого участка склона в высокогорной зоне. В настоящее время в Агульском районе действуют 11 скотомогильников, один из них расположен в с. Тпиг. В бассейне р. Самур южный склон Самурского хребта (левый склон долин рек Самур и Кара-Самур) подвержен воздействию обвально-осыпных процессов в верхней части (10-20 %). В районе долины реки Самур действуют 5 скотомогильников (с. Советское, с. Азадоглы, с. Бильбил-казмаляр, с. Гарах, с. Гапцах) [7].

Активное развитие оползневых процессов отмечается в Цумадинском, Цунтинском, Ботлихском, Ахвахском, Шамильском, Буйнакском, Докузпаринском, Казбековском, Табасаранском, Тляртинском, Рутульском, Агульском районах республики [7].

Водоносный горизонт не имеет сплошного распространения, залегает на глубине от 0 до 20 м.

Анализируя данные, можно сделать вывод, что обвально-осыпные и оползневые процессы часто встречаются в районах Дагестана. Соотнеся расположение скотомогильников в этих районах, можно констатировать, что в зоне риска находятся 126 объектов в Цумадинском-22 скотомогильника, Ботлихском-10, Ахвахском-4, Шамильском-32, Буйнакском-22, Докузпаринском-1, в районах республики Казбековского района -12, Табасаранского-22, Тляртинского-1.

К предгорной зоне относятся районы: Казбековский, Буйнакский, Сергокалинский Кайтагский, Табасаранский, Новолакский, Сулейман-стальский, части Каякентского, Дербентского и Магарамкентского районов, которые не представляют собой сплошной возвышенности и состоят из сложной системы небольших холмов, вытянутых с северо-запада на юго-восток. Расположена эта зона от 200 до 800 метров над уровнем моря. В предгорьях распространены каштановые и темно-каштановые почвы, занимая высотные отметки 100-200 м в пределах Хасавюртовского и Кизилюртовского районов. В Предгорном Дагестане залегают пресные безнапорные и напорные воды. На глубине 900-1600 м залегают термальные воды [5].

К плоскостной зоне относятся самые северные районы и районы, прилегающие к Каспийскому морю.

Здесь включаются: Хасавюртовский, Кизилюртовский, Бабаюртовский, Кизлярский, Тарумовский и Ногайский районы. Расположена эта зона на высотах от минус 28 до плюс 200 метров над уровнем океана.

Наиболее крупными реками являются Кума, Терек, Сулаж, Самур. В дельтах Терека и Сулака распространены пойменные болота.

На территории Дагестана в настоящее время выделяются четыре крупные почвенно-геоморфологические провинции: Прикаспийская низменная с подразделением на три подпровинции: это Терско-Кумская низменность, Терско-Сулакская низменность, Приморско-Каспийская низменность.

Согласно этому районированию на территории равнинной зоны выделено три подзоны: Терско-Кумская полупустыня, Терско-Сулакская дельтовая равнина и Приморская низменность [6].

Грунтовые воды. Вдоль морского берега тянется полоса грядово-дюнных песков высотой до 10-15 м с котловинами выдувания. А.С. Солдатов (1955, 1956) на Терско-Сулакской низменности выделяет три геоморфологических района – с абсолютными отметками от нуля до 70-100 м и уровнем грунтовых вод от 5-8 до 10-15 м, расположенные ниже уровня океана (от нуля до 10-20 м), с грунтовыми водами на глубине от 1-1,5 до 5-8 м и (Прикаспийский), который лежит на 20-25 м ниже уровня океана, с солеными грунтовыми водами на глубине от 2-3 до 1-1,5 м и выше.

Приморская низменность сложена мощными глинисто-песчаными почвами. Основные типы почв на равнинах Западного Прикаспия – это каштановые (светло-каштановые, темно-каштановые разной степени солонцеватости и карбонатности), лугово-каштановые, луговые и солончаки. Однако наибольшее распространение получили каштановые и светло-каштановые различной степени засоленности и солонцеватости. Глубина залегания грунтовых вод – 5-7 м и глубже. Солончаки расположены в основном в центральной и в восточной частях равнинного Дагестана. Солончаки делятся на подтипы: типичные луговые, соровые, лугово-болотные. Преимущественное распространение получили солончаки луговые. Развиваются на сильно минерализованных грунтовых водах и рассолах, залегающих на глубине 1,0 - 2,5 м. Таким образом, учитывая, что в разных районах республики Дагестан различные типы почв в местах организации скотомогильников, делаем заключение.

Общепризнанно, что грубозернистая песчаная почва с низким содержанием влаги способствует высыханию трупов [16]. Высушивание может замедлить разложение и привести к естественному сохранению трупа на протяжении тысячелетий [20]. Песок высушивает туши животных, что приводит к тому, что ткани становятся грубыми и кожистыми, и мумифицируются в почве [14]. Мумификация заключается в совершенном высыхании трупа. С гигиенической точки зрения процесс мумификации является совершенно безопасным.

Захоронение трупов в крупнозернистой песчаной почве с высоким содержанием воды может привести к образованию псевдоморфоз [15].

Мелкозернистая глинистая почва связана с ингибированием разложения трупа [19].

Захоронение трупа во влажной мелкозернистой глинистой почве может привести к снижению скорости разложения трупов [19], а также может способствовать формированию жировых отложений [16,17], что значительно замедляет разложение трупа [21].

В низменной части Дагестана преобладают щелочные почвы. В горной части Дагестана почвы слабо-кислые, что будет влиять на скорость разложения трупов. Проанализировав данные о влиянии рН почвы на скорость разложения трупов, можно сделать вывод, что кислые почвы могут привести к замедлению трупного разложения. В свою очередь, разложение трупа может оказать значительное влияние на рН почвы. Принято считать, что погребенный труп изначально приводит к окислению почвы, а затем формируется кислая среда почвы [18]

Особое беспокойство вызывают скотомогильники в подтопляемых зонах РД. На территории РД 14 скотомогильников с высоким риском подтопления, в случае критического подъема уровня водных объектов: Хасавюртовском районе-2 (с. Чагоротар, с. Октябрьское), Кизилюртовском-1 (с. Нечаевка), Бабаюртовском-2 (с. Хаматюрт, с. Тамазатюбе старое.), Кизлярском-6 (с. Б.Задоевская, с. Персидское, с. Сангиши, с. Кардоновка, с. Новокохановское, с. Некрасовка), Тарумовском-2 (с. Рассвет, ООО "Бирюзак"), Ботлихский -1 (кутан Бутуш), все эти скотомогильники действующие.

Несмотря на то, что площадь заболоченных земель в целом по равнине сократилась, их доля (грунтовые воды выше 1 м) увеличилась в несколько раз, что связано с неудовлетворительной водопроницаемостью дренажных систем, а также с высокой инфильтрацией из оросительной системы в условиях сброса вод. Регулирование стока рек Терека, Сулака, Акташа и их рукавов, а также строительство коллекторно-дренажной сети способствовало ускоренному снижению уровня грунтовых вод. Сооружение в недавнем прошлом глубокой коллекторно-дренажной сети и связанное с этим понижение общего уровня грунтовых вод привели на фоне луговой и лугово-степной растительности к проявлению полупустынно-сухостепного режима почвообразования.

На современной почвенной карте Дагестана в пределах дельтовых равнин выделены: каштановые, светло-каштановые, лугово-каштановые, луговые, лугово-лесные, аллювиально-луговые, лугово-болотные осушенные почвы и солончаки. В структуре почвенного покрова дельтовых экосистем доминирующее положение занимают луговые и лугово-каштановые почвы (26-30% от общей площади почв дельтовых экосистем Дагестана).

Таким образом, захоронение трупов в крупнозернистой песчаной почве с высоким содержанием воды может привести к образованию псевдоморфоз [15].

Таким образом, захоронение трупа во влажной мелкозернистой глинистой почве может привести к снижению скорости разложения трупов [19], а также может способствовать формированию жировых отложений [16], что значительно замедляет разложение трупа [17].

В настоящее время в России предложили отказаться от скотомогильников. Запрет новых захоронений животных должен помочь бороться с опасными инфекционными болезнями. Большая часть скотомогильников давно не используется, но при этом объекты остаются зонами риска и требуют постоянного контроля со стороны сотрудников служб, на балансе которого находятся эти объекты (муниципалитеты и комитет Ветеринарии РД)

По ветеринарным правилам, которые Минсельхоз утвердил в 2020 году, трупы животных и отходы после убоя скота нельзя закапывать, вывозить на свалки, сбрасывать в мусорные контейнеры, поля, леса или овраги. Нужно отвозить их в закрытых емкостях в специально отведенные места. Избавляться от них разрешено несколькими способами, в том числе сжигать в специальных печах, крематорах или инсинераторах, а также можно захоранивать в скотомогильниках, построенных до конца 2020 года, если животные не были носителями африканской чумы, бешенства, чумы или другого опасного заболевания (Приказ Минсельхоза России от 26.10.2020 N 626 "Об утверждении Ветеринарных правил перемещения, хранения, переработки и утилизации биологических отходов" (Зарегистрировано в Минюсте России 29.10.2020 N 60657) <https://www.rpp.ru>).

С 1 января 2021 года по всей стране запрещено утилизировать биологические отходы личных подсобных хозяйств и животноводческих предприятий в так называемых скотомогильниках. Таково требование федерального законодательства. Утилизацию павших животных будут проводить специальные цеха или мини-заводы, где установлены крематоры.

Ликвидация скотомогильников в Республике Дагестан идет по плану, в 2022 году планируется ликвидировать 137 скотомогильников и биотермических ям. В этом году завершили первый этап работы по ликвидации скотомогильников – специалисты подтвердили их биологическую безопасность. Для этого на каждом скотомогильнике провели бурение скважин и взяли пробы грунта, которые отправили на исследование в ветеринарные лаборатории (ФКУЗ Дагестанская противочумная станция Роспотребнадзора, ГБУ РД Республиканская ветеринарная лаборатория) для проверки на особо опасные заразные болезни. Все пробы оказались отрицательными и ненужные захоронения можно ликвидировать.

Данные о ликвидации скотомогильников на территории Дагестан представлены на рисунке 2 и в таблице 2.

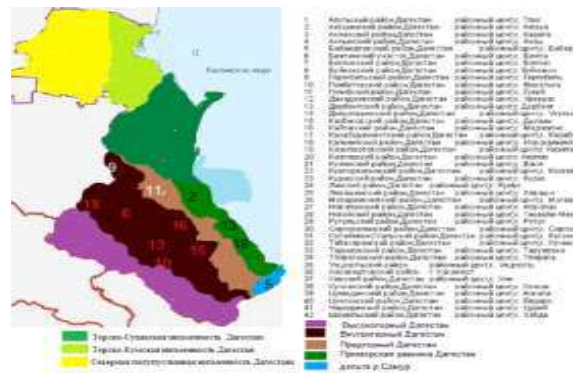


Рисунок 2 - Скотомогильники и биотермические ямы, ликвидируемые в 2022 году

Таблиц 2- Скотомогильники и биотермические ямы, подлежащих ликвидации в 2022 году

Экологическая зона	Количество скотомогильников (биотермических ям)	% от общего числа
Внутригорный Дагестан	79	57,7
Предгорный Дагестан	20	14,6
Приморская равнина Дагестан	38	27,7
итого	137	

Анализ таблицы 2 показывает, что основная часть ликвидируемых скотомогильников планируется в горной части Дагестана в количестве -79 скотомогильников, что составит 58%. Старые скотомогильники в этих районах заменят современными специальными печами, крематориями или инсинераторами[4].

На территории республики функционируют 5 трупосжигательных печей для птицеводческих хозяйств. Печь обеспечивает полное сгорание трупа до золы, которую можно использовать для удобрения полей[9,11,12].

Данные о наличии трупосжигательных печей на территории представлены на рисунке 3 и в таблице 3



Рисунок 3- Расположение инсинераторов на территории Дагестан

Таблиц 3- Наличие инсинераторов на территории Дагестана

Экологическая зона	Количество инсинераторов	% от общего числа
Предгорный Дагестан	2	40
Приморская равнина Дагестан	3	60
итого	5	

Анализ таблицы 3 показывает, что инсинераторы расположены в предгорной и низменной зоне: в г.Кизляр-1 и в Кизлярском районе -1, Дербентском районе, с.Рубас-1, Казбековском районе в с. Алмак-1, Сулейман-Стальском районе, с. Касумкент-1.

Районы Высокогорного и Внутригорного Дагестана и Северной полупустынной низменности не обеспечены трупосжигательными печами.

Выводы

- В республике имеется 715 мест по уничтожению биологических отходов, из них 107 скотомогильника и 608 биотермических ям, которые расположены 440 в населенных пунктах и 275 в животноводческих хозяйствах, отвечающие требованиям ветеринарно-санитарных Правил сбора, утилизации и уничтожения биологических отходов. На территории МО «сельсовет Огузерский» и МО «сельсовет Александрыйский» Кизлярского района имеется 2 законсервированных в 1980 г. сибирезвенных захоронения.

- Скотомогильники (биотермические ямы) возможно попадут к подтоплению в случае критического подъема уровня водных объектов. Их всего 14: в Хасавюртовском районе-2 (с.Чагоротар, с.Октябрьское), Кизилюртовском-1 (с.Нечаевка), Бабаюртовском-2 (с.Хаматюрт, с.Тамазатюбе старое.), Кизлярском-6 (с.Б.Задоевская, с.Персидское,с.Сангиши, с. Кардоновка, с. Новокохановское, с. Некрасовка), Тарумовском-2 (с. Рассвет, ООО "Бирюзак"), Ботлихский – 1 (кутан Бутуш), всего действующих

итого: 10 в МО и 4 животноводческих предприятий.

- Основная часть ликвидируемых скотомогильников находятся в горной части Дагестана, что составит 58 %, в низменной части -28% и в предгорной зоне 14%.

- В зоне риска обвально-осыпных и оползневых процессов действуют 126 скотомогильников: Цумадинском-22 скотомогильника, Ботлихском-10, Ахвахском-4, Шамильском-32, Буйнакском-22, Докузпаринском-1, Казбековском-12, Табасаранском-22, Тляратинском-1 районах республики

- В зоне сейсмической активности находятся 222 скотомогильника: Чародинский- 23, Сергокалинский- 16, Хасавюртовский- 36, Хунзахский- 12, Унцукульский- 3, Казбековский- 12, Гумбетовский- 12, Ботлихский- 10, Цумадинский -22, Ахвахский- 4, Тляратинский-1, Рутульский- 11, Гунибский -5, Лакский -13, Акушинский -15, Левашинский -40

- Особое внимание следует уделить скотомогильникам в зоне Чиркейского водохранилища.

- Трупосжигательные печи расположены в предгорной и низменной части республики (в г.Кизляр-1 и в Кизлярском районе -1, Дербентском районе, с.Рубас-1, в Казбековском районе в с. Алмак-1, Сулейман-Стальском районе, с. Касумкент-1.) , а хозяйства в зоне Высокогорного и Внутригорного Дагестана и Северной полупустынной низменности не обеспечены трупосжигательными печами.

Список литературы

1. Асманов, О. А., Адилев, З. А. Сейсмичность Центрального Дагестана // Геология. Ресурсы Кавказа. Труды Института Геологии ДНЦ РАН. - 2017. - № 3 (70). - С. 45-55.
2. Ведьшева, Н. О. Правовое обеспечение биологической безопасности на отдельных сухопутных территориях арктической зоны Российской Федерации (на примере утилизации и уничтожения биологических отходов) // Аграрное и земельное право. - 2020. - №10 (190).
3. Дугаржапова, З. Ф., Чеснокова, М. В., Иванова, Т. А., Косилко, С. А., Балахонов, С. В. Совершенствование методических подходов к обследованию сибирезвенных захоронений и скотомогильников // Проблемы особо опасных инфекций. - 2019. - №4.
4. Итышев, И.К., Потапова, С.О. Проблемы в области обращения с промышленными отходами и пути их решения // Пожарная безопасность: проблемы и перспективы. - 2018. -№9.
5. Котенко, М.Е, Савич, В. И., Дубонос, К. Е. Развитие почвообразовательных процессов на предгорных равнинах Дагестана с учетом взаимосвязей в ландшафте // Евразийский Союз Ученых. - 2016. - №7-2 (28).
6. Котенко, М.Е., Гаджиева, Э.М. Почвенно-экологический мониторинг процессов засоления почв Терско-Сулакской низменности // Известия вузов. Северо-Кавказский регион. Серия: Естественные науки. - 2013. - №6 (178).
7. Кюль, Е В, Гедуева, М М, Атаев, З В Селевая деятельность в бассейне реки Самур (восточный кавказ) по результатам мониторинга 2020 года // Известия ДГПУ. Естественные и точные науки. -. №1. - 2021.
8. Магомедов, Х.Д., Таймазов, Д.Г., Адилев, З.А., Магомед-Касумов, М.Г. Результаты комплексных сейсмологических, геофизических и геохимических исследований на территории Республики Дагестан в 2016-2020 гг // Российский сейсмологический журнал. - 2021. - №2.
9. Миронов, В.В. Экобиотехнологии переработки органических отходов // Техника и технологии в животноводстве. – 2018. – №1 (29).
10. Симонова, Е. Г., Картавая, С. А., Раичич, С. Р., Локтионова, М. Н., Шабейкин, А. А. Сибирская язва в Российской Федерации: совершенствование эпизоотолого-эпидемиологического надзора на современном этапе // Эпидемиология и вакцинопрофилактика. – 2018. – №2 (99).
11. Серга, Г. В., Табачук, И. И., Берберашвили, Д. Ю. Совершенствование оборудования для обезвреживания отходов сельскохозяйственного производства на базе винтовых конвейеров и винтовых роторов // Научный журнал

КубГАУ. – 2020. – №164.

12. Смогунов, В.В., Вольников, М.И., Кузнецов, Н.С. Гетерология технологий утилизации отходов // Нива Поволжья. – 2020. – №4 (57).

13. Усикова, Т. И. Актуальные проблемы профилактики сибирской язвы в современных условиях // Вестник ХГУ им. Н. Ф. Катанова. – 2020. – №1.

14. Arriaga, J. F., Lowery B B. 2003. Soil physical properties and crop productivity of an eroded soil amended with cattle manure, vol. 168. Lefebvre, R. C. 2015.

15. Bethell, P. H. and Carver, M. O. H. (1987). Detection and enhancement of decayed inhumations at Sutton Hoo, in *Death, Decay and Reconstruction: Approaches to Archaeology and Forensic Science* (A. Boddington, A. N. Garland, and R. C. Janaway, Eds.). Manchester, UK: Manchester University Press, 10–21.

16. Fiedler, S., Schneckenberg, K., and Graw, M. (2004). Characterization of soils containing adipocere. *Arch. Environ. Contam. Toxicol.* 47, 561–568.

17. Forbes, S. L., Dent, B. B., and Stuart, B. H. (2005). The effect of soil type on adipocere formation. *Forensic Sci. Int.* 154, 35–43.

18. Gill-King, H. (1997). Chemical and ultrastructural aspects of decomposition, in *Forensic Taphonomy: The Postmortem Fate of Human Remains* (W. D. Haglund and M. H. Sorg, Eds.). Boca Raton, FL: CRC Press, 93–108.

19. Hopkins, D. W., Wiltshire, P. E. J., and Turner, B. D. (2000). Microbial characteristics of soils from graves: An investigation at the interface of soil microbiology and forensic science. *Appl. Soil Ecol.* 14, 283–288

20. Micozzi, M. S. (1991). *Postmortem Change in Human and Animal Remains: A Systematic Approach*. Springfield, IL: Charles C. Thomas. Micozzi, M. S. (1997). Frozen environments and soft tissue preservation, in *Forensic Taphonomy: The Postmortem Fate of Human Remains* (W. D. Haglund and M. H. Sorg, Eds.). Boca Raton, FL: CRC Press, 171–180.

21. <https://www.booksite.ru>

22. www.ppp.ru

References

1. O. A. Asmanov and Z. A. Adilov, "Seismicity of Central Dagestan," *Geol. Resources of the Caucasus. Proceedings of the Institute of Geology DSC RAS.* - 2017. - No. 3 (70). - P. 45-55.

2. Vedysheva, N. O. *Legal support of biological safety in certain land areas of the Arctic zone of the Russian Federation (on the example of recycling and destruction of biological waste) // Agrarian and land law.* - 2020. - No. 10 (190).

3. Dugarzhapova Z.F., Chesnokova M.V., Ivanova T.A., Kosilko S.A., Balakhonov S.V. *infections.* - 2019. - No. 4.

4. Ityshev, I.K., Potapova, S.O. *Problems in the field of industrial waste management and ways to solve them // Fire safety: problems and prospects.* - 2018. - №9.

5. Kotenko, M.E., Savich, V.I., Dubonos, K.E. *Development of soil-forming processes on the foothill plains of Dagestan, taking into account the relationship in the landscape // Eurasian Union of Scientists.* - 2016. - No. 7-2 (28).

6. Kotenko, M.E., Gadzhieva, E.M. *Soil-ecological monitoring of soil salinization processes in the Tersko-Sulak lowland // Izvestiya vuzov. North Caucasian region. Series: Natural Sciences.* - 2013. - No. 6 (178).

7. Kul, E V, Gedueva, M M, Ataev, Z V *Mudflow activity in the Samur river basin (Eastern Caucasus) based on the results of monitoring in 2020 // Izvestiya DSPU. Natural and exact sciences.* - No. 1. - 2021.

8. Magomedov, Kh.D., Taimazov, D.G., Adilov, Z.A., Magomed-Kasumov, M.G. *Results of integrated seismological, geophysical and geochemical studies on the territory of the Republic of Dagestan in 2016-2020 // Russian Seismological Journal.* - 2021. - №2.

9. Mironov, V.V. *Ecobiotechnologies for processing organic waste // Technique and technology in animal husbandry.* - 2018. - No. 1 (29).

10. Simonova, E. G., Kartavaya, S. A., Raichich, S. R., Loktionova, M. N., Shabeikin, A. A. *Anthrax in the Russian Federation: improvement of epidemiological and epidemiological surveillance at the present stage // Epidemiology and vaccine prevention.* - 2018. - No. 2 (99).

11. Serga, G. V., Tabachuk, I. I., Berberashvili, D. Yu. *Improvement of equipment for the disposal of agricultural waste on the basis of screw conveyors and screw rotors // Scientific journal of KubGAU.* - 2020. - No. 164.

12. Smogunov, V.V., Volnikov, M.I., Kuznetsov, N.S. *Heterology of waste disposal technologies // Niva Povolzhya.* - 2020. - No. 4 (57).

13. Usikova, T. I. *Actual problems of anthrax prevention in modern conditions // Bulletin of KhGU im. N. F. Katanov.* - 2020. - No. 1.

14. Arriaga, J. F., Lowery B B. 2003. *Soil physical properties and crop productivity of an eroded soil amended with cattle manure, vol. 168. Lefebvre, P.* 2015.

15. Bethell, P. H. and Carver, M. O. H. (1987). *Detection and enhancement of decayed inhumations at Sutton Hoo, in Death, Decay and Reconstruction: Approaches to Archaeology and Forensic Science* (A. Boddington, A. N. Garland, and R. C. Janaway, Eds.). Manchester, UK: Manchester University Press, 10–21.

16. Fiedler, S., Schneckenberg, K., and Graw, M. (2004). *Characterization of soils containing adipocere. Arch. Environ. Contam. Toxicol.* 47, 561–568.

17. Forbes, S. L., Dent, B. B., and Stuart, B. H. (2005). *The effect of soil type on adipocere formation. Forensic Sci. Int.* 154, 35–43.

18. Gill-King, H. (1997). *Chemical and ultrastructural aspects of decomposition, in Forensic Taphonomy: The Postmortem Fate of Human Remains* (W. D. Haglund and M. H. Sorg, Eds.). Boca Raton, FL: CRC Press, 93–108.

19. Hopkins, D. W., Wiltshire, P. E. J., and Turner, B. D. (2000). *Microbial characteristics of soils from graves: An investigation*

at the interface of soil microbiology and forensic science. *Appl. Soil Ecol.* 14, 283–288

20. Micozzi, M. S. (1991). *Postmortem Change in Human and Animal Remains: A Systematic Approach*. Springfield, IL: Charles C. Thomas. Micozzi, M. S. (1997). *Frozen environments and soft tissue preservation, in Forensic Taphonomy: The Postmortem Fate of Human Remains* (W. D. Haglund and M. H. Sorg, Eds.). Boca Raton, FL: CRC Press, 171–180.

21. <https://www.booksite.ru>

22. www.pnp.ru

10.52671/20790996_2022_4_163

УДК 636.2.033

БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНАЯ ДОБАВКА НА ОСНОВЕ МИНЕРАЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ ПРИ ОТКОРМЕ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

НАТЫРОВ А.К., д-р с.-х. наук, профессор

МОРОЗ Н.Н. канд. с.-х. наук, доцент

УБУШАЕВ Б.С. д-р с.-х. наук, профессор

ХАХЛИНОВ А.И. директор Центра воспроизводства

СЛИЗСКАЯ С.А. ассистент

ФГБОУ ВПО «Калмыцкий государственный университет им Б.Б. Городовикова», Элиста, Россия.

BIOLOGICALLY ACTIVE ADDITIVE BASED ON MINERAL SUBSTANCES FOR FATTENING YOUNG CATTLE

NATYROV A.K., Doctor of Agricultural Sciences, Professor

MOROZ N.N., Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor

UBUSHAEV B.S. Doctor of Agricultural Sciences, Professor

KHAKHLINOV A.I. Director of the Reproduction Center

SLIZSKAYA S.A. assistant

FSBEI HE «Kalmyk State University named after B.B. Gorodovikov», Elista, Russia

Аннотация. Таким образом, практическая значимость работы заключается в установлении эффективности использования биологически активной добавки на основе минеральных веществ при откорме молодняка крупного рогатого скота калмыцкой породы. На основе экспериментальных данных разработана БАД позволяющая повысить, продуктивность и резистентность организма молодняка крупного рогатого скота, а также повысит качество получаемой продукции и снизить ее себестоимость

Ключевые слова: Биологически активная добавка, бычки, откорм, минеральные вещества, живая масса, кровь

Annotation. Thus, the practical significance of the work is to establish the effectiveness of the use of biologically active additives based on mineral substances in fattening young cattle of the Kalmyk breed. Based on experimental data, a dietary supplement has been developed that allows increasing the productivity and resistance of the organism of young cattle, as well as improving the quality of the products obtained and reducing its cost

Keywords: Biologically active additive, bulls, fattening, minerals, live weight, blood

Введение

Актуальность. Исследование и внедрение различных вариантов интенсивных технологий производства говядины в мясном скотоводстве с учетом зональных особенностей кормовой базы является актуальной проблемой и имеет важное хозяйственное значение [2]. В условиях ограниченного набора кормов при откорме молодняка, получение планируемой продуктивности при минимальных дополнительных затратах возможно при обогащении рациона кормления за счет введения биологически активных добавок (БАД) на основе минеральных веществ [1].

Биологически активные добавки к кормам относятся к микробиогенным и являются источниками пищевых, минеральных, пробиотических веществ и компонентов. Допущенные к использованию в производстве пищевых продуктов БАДы по функциональному признаку подразделяют на несколько групп, первая – обеспечивающая компенсацию дефицита биологически активных компонентов в организме в основном макро- и микроэлементов [3, 8].

Кормовые добавки, используются для коррекции рационов ферментированными питательными элементами, для снижения падежа и повышения среднесуточных приростов [5]. Содержит сырого

протеина 35%, нутриенты – легкодоступные составные части питательных веществ кормов, микро- и макроэлементы в количестве, необходимом данному виду животного соответственно половозрастным потребностям, которые стимулируют процессы пищеварения, обмена веществ, роста и повышения иммунитета [4, 7].

Нами проанализированы технология кормления бычков на откормочных площадках в республике. На протяжении всего летнего периода молодняк калмыцкой породы содержался преимущественно на зеленом типе кормления [6]. Анализ показывает, такие рационы недостаточны по содержанию ряда макро- и микроэлементов.

Разработка и использование БАД является в связи с этим актуальным для повышения продуктивности мясного скота и развития мясной индустрии в нашей республике и Российской Федерации

Цель работы. Поэтому целью нашей разработки было рассчитать необходимые компоненты биологически активной добавки путем химического анализа кормов составить рецептуру БАД из допущенных к применению в кормлении синтетических минеральных добавок и изучить ее влияние на рост и мясную продуктивность бычков калмыцкой породы при откорме, объемы коммерческой реализации.

- на основе экспериментальных данных будет разработана биологически активная добавка (БАД) на основе минеральных веществ для молодняка крупного рогатого скота;

- установлена эффективности использования разработанной БАД для кормов при выращивании и откорме молодняка крупного рогатого скота.

Методы исследования.

Экспериментальная часть работы проводилась на откормочных площадках, на бычках калмыцкой породы. В процессе исследований разработана биологически активная добавка на основе химического анализа кормов, используемых при откорме, отработана технология лабораторного производства БАД. Проведен научно-хозяйственный опыт по скармливанию молодняку разработанного нами БАД. Подопытные животные формируются в 2 группы по принципу аналогов. Рационы I контрольной группы на основе фактического состава кормов. В рационе II опытной группы вводится БАД на основе минеральных веществ. В 17 месячном возрасте проведен контрольный убой подопытных бычков и определены качественные показатели мяса.

Для контроля за обменными процессами отбирали кровь из яремной вены через 3 ч после кормления, определяли концентрацию общего белка, кальция, фосфора, магния, серы и каротина.

Результаты исследования и их обобщение

Нами проанализированы технология кормления бычков на откормочных площадках в республике. На протяжении всего летнего периода молодняк калмыцкой породы содержался преимущественно на рационах из зеленой массы суданки и люцерны с добавлением сена разнотравного и ячменной дерты по нормам, рассчитанным на получение 800 граммового среднесуточного прироста живой массы.

Таблица 1 – Рационы кормления бычков

Корма	Норма для бычков	Рацион	
		Без БАД	С БАД
Зеленная масса суданки, кг		6,0	6,0
Зеленная масса люцерны, кг		9,0	9,0
Сено разнотравное, кг		3,0	3,0
Зернофураж, кг		2,0	2,0
Поваренная соль, г		40	30
БАД, г			70
В рационе содержится:			
ЭКЕ	7,0	7,02	7,02
Обменной энергии, МДж	70	70,2	70,2
Сухое вещество, кг	10,0	8,55	8,55
Сырого протеина, г	1175	1166	1166
Переваримого протеина, г	765	768	768
Сырого жира, г	310	332	332
Сырая клетчатка, г	1990	2184	2184
Сахара, г	810	812	812
Кальций, г	54	54	61
Фосфор, г	29	21	31
Магний, г	20	14	20
Калий, г	69	113	113
Сера, г	27	21	27
Железо, мг	600	610	610
Медь, мг	85	65	85
Цинк, мг	450	320	450
Марганец, мг	400	510	510
Йод, мг	3	1	3

Концентрация обменной энергии в 1 кг сухого вещества рациона в группах составила 8,21 МДж. Рационы как видно из таблицы 1 были, недостаточны по содержанию макроэлементов: фосфора, магния и серы и микроэлементов: меди, цинка и йода. Для восполнения дефицита макро- и микроэлементов в рацион откармливаемых бычков предлагается дополнительно вводить биологически активную добавку, составленную из комплекса солей:

- моносодийфосфата;
- углекислого магния;
- кормовая сера;
- сернокислой меди;
- углекислого цинка;
- калия йодистого.

Предлагаемые кормовые добавки имеют хорошие физические свойства, выпускают их в виде гранул или порошка, содержание вредных примесей – мышьяка и солей тяжелых металлов допускается соответственно не более 0,0002 и 0,0008 %.

Дополнительное скормливание подопытным бычкам калмыцкой породы при откорме на зеленых кормах БАД на основе минеральных веществ по разрабатываемой рецептуре существенно повлияли на рост животных. По данным таблицы 3, в 18-месячном возрасте бычки опытной группы, превосходили сверстников из контрольной группы по живой массе на 12,8 кг, и на 13,6 кг по абсолютному приросту.

Таблица 2 – Динамика изменения живой массы приростов бычков

Показатели	Группы	
	Контрольная	опытная
Живая масса:		
в начале опыта, кг	321,7±6,80	320,9±5,54
в конце опыта, кг	388,5±9,95	401,3±7,41
Абсолютный прирост живой массы, кг	66,8±6,52	80,4±5,98
Среднесуточный прирост, г	742±24,1	893±19,8

В наших исследованиях при изучении мясных качеств бычков установлены достоверные различия по живой массе, среднесуточному приросту и убойным качествам, физико-химическому, биохимическому составу, технологическим и кулинарным свойствам мяса бычков.

Таблица 3 – Убойные показатели бычков

Показатель	Группы	
	Контрольная	опытная
Предубойная живая масса, кг	385,7±2,52	400,3±1,31
Масса парной туши, кг	201,3±2,52	212,3±3,21*
Масса внутреннего жира, кг	10,1±0,55	13,1±0,31
Убойная масса, кг	211,4±3,07	225,4±3,22*
Убойный выход, %	54,82±0,46	56,31±0,48

Контрольный убой подопытных бычков был проведен в возрасте 17 месяцев. На момент убоя бычки опытной группы превосходили по предубойной массе сверстников контрольной группы на 3,6 %, (таблица 3). При этом по массе парных туш молодняк опытной группы превосходил сверстников из контрольной группы на 5,19% (P<0,01).

Выход туш у молодняка опытных групп был выше в сравнении со сверстниками контрольной – на 1,49 %.

Таблица 4 – Биохимические показатели крови бычков, n=3

Показатели	Группа	
	Контрольная	Опытная
Общий белок, г%	11,7±1,34	14,9±1,61
Кальций, мг%	11,2±0,78	13,1±0,62
Фосфор, мг%	6,6±0,12	7,9±0,21
Магния, мг%	3,4±0,25	3,9±0,37
Сера, мг%	1,6±0,09	2,1±0,06

Биохимические показатели крови молодняка опытных групп имеют более высокий обменный статус, при этом отклонений от нормы в обмене веществ при применении БАД не выявлено (табл. 3). По концентрации общего азота, отражающего интенсивность обмен белка в организме бычков, животные подопытной группы превосходили сверстников из контрольной на 27,3%.

Заключение. Таким образом, практическая значимость работы заключается в установлении эффективности использования биологически активной добавки на основе минеральных веществ при выращивании и откорме молодняка крупного рогатого

скота. На основе экспериментальных данных разработана БАД позволяющая повысить, продуктивность и резистентность организма молодняка крупного рогатого скота, а также повысить качество получаемой продукции и снизить ее себестоимость

Благодарность. Работа выполнена в рамках государственного задания Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (№075-03-2022-119/1 «Особенности организации генома крупного рогатого скота мясных пород, ассоциированных с высоким адаптивным и продуктивным потенциалом, на основе высокополиморфных генетических маркеров»).

Список литературы

1. Агаев, Ю.М. Белково-минерально-витаминные добавки в рационах откармливаемых бычков / Ю.М. Агаев // Бюллетень научных работ ВИЖ. – Москва, 1990. – С. 36–39.
2. Амерханов, Х. Производство говядины и пути его увеличения в России / Х. Амерханов // Молочное и мясное скотоводство. – 2003. – № 6. – С. 3–11.
3. Горлов, И. Использование новых кормовых добавок для повышения мясной продуктивности молодняка / И. Горлов, Е. Кузнецова, Д. Ранделин, З. Комарова // Молочное и мясное скотоводство. – 2011. – № 8. – С. 17–19.
4. Лушников, Н.А. Выращивание телят с использованием минерально-витаминных премиксов / Н.А. Лушников, Р.А. Марданов // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2012. – № 1. – С. 20–26.
5. Маннапова, Р. Кормовые добавки для повышения продуктивных показателей бычков / Р. Маннапова, И. Файзулин // Главный зоотехник. – 2012. – № 2. – С. 17–20.
6. Пулатов, Г.С. Влияние минеральной подкормки на продуктивность скота в регионе / Г.С. Пулатов, Б.Ф. Муртазин, Г.С. Каримова // Научные основы профилактики и лечения патологий воспроизводительной функции сельскохозяйственных животных: тез. докл. Всесоюз. науч. конф. – Воронеж, 1988. – С. 90–91.
7. Радчиков, В.Ф. Состав крови и продуктивность молодняка крупного рогатого скота при использовании в рационах белково-энергетической добавки / В.Ф. Радчиков, И.Ф. Горлов, Н.А. Шарейко [и др.] // Зоотехническая наука Беларуси. – 2014. – Т. 49, № 2. – С. 158–170.
8. Шлыков, С.Н. Влияние кормовых добавок на функции ЖКТ бычков мясных пород / С.Н. Шлыков // Инновации и современные технологии в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции: сб. материалов междунар. науч.-практ. конф. студентов, аспирантов, научных сотрудников и преподавателей. – Ставрополь, 2016. – С. 285–291.

References

1. Agaev, Yu.M. *Belkovo-mineral'no-vitaminnye dobavki v racionah otkarmlivaemyh bychkov* / Yu.M. Agaev // *Byulleten' nauchnyh rabot VIZh*. – Moskva, 1990. – S. 36–39.
2. Amerhanov, H. *Proizvodstvo govjadiny i puti ego uvelicheniya v Rossii* / H. Amerhanov // *Molochnoe i myasnoe skotovodstvo*. – 2003. – № 6. – S. 3–11.
3. Gorlov, I. *Ispol'zovanie novyh kormovyh dobavok dlya povysheniya myasnoj produktivnosti molodnyaka* / I. Gorlov, E. Kuznecova, D. Randelin, Z. Komarova // *Molochnoe i myasnoe skotovodstvo*. – 2011. – № 8. – S. 17–19.
4. Lushnikov, N.A. *Vyrashchivanie telyat s ispol'zovaniem mineral'no-vitaminnyh premiksov* / N.A. Lushnikov, R.A. Mardanov // *Kormlenie sel'skohozyajstvennyh zhivotnyh i kormoproizvodstvo*. – 2012. – № 1. – S. 20–26.
5. Mannapova, R. *Kormovye dobavki dlya povysheniya produktivnyh pokazatelej bychkov* / R. Mannapova, I. Fajzulin // *Glavnyj zootekhnik*. – 2012. – № 2. – S. 17–20.
6. Pulatov, G.S. *Vliyanie mineral'noj podkormki na produktivnost' skota v regione* / G.S. Pulatov, B.F. Murtazin, G.S. Karimova // *Nauchnye osnovy profilaktiki i lecheniya patologij vosproizvoditel'noj funkcii sel'skohozyajstvennyh zhivotnyh: tez. dokl. Vsesoyuz. nauch. konf.* – Voronezh, 1988. – S. 90–91.
7. Radchikov, V.F. *Sostav krovi i produktivnost' molodnyaka krupnogo rogatogo skota pri ispol'zovanii v racionah belkovo-energeticheskoy dobavki* / V.F. Radchikov, I.F. Gorlov, N.A. Sharejko [i dr.] // *Zootekhnicheskaya nauka Belarusi*. – 2014. – T. 49, № 2. – S. 158–170.
8. Shlykov, S.N. *Vliyanie kormovyh dobavok na funkcii ZhKT bychkov myasnyh porod* / S.N. Shlykov // *Innovacii i sovremennye tekhnologii v proizvodstve i pererabotke sel'skohozyajstvennoj produkcii: sb. nauch. st. po materialam Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. studentov, aspirantov, nauchnyh sotrudnikov i prepodavatelej*. – Stavropol', 2016. – S. 285–291.

10.52671/20790996_2022_4_167
УДК 619:616-099-02:636.085/.087

ТОКСИКОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ИЗОЛЯТОВ ДРОЖЖЕЙ

КОЛОДИНА Е.Н., канд. биол. наук, старший научный сотрудник
ФГБНУ ФИЦ – ВИЖ имени Л.К.Эрнста, п. Дубровицы

TOXICOLOGICAL CHARACTERISTICS OF YEAST ISOLATES

KOLODINA E.N., Candidate of Biological Sciences, Senior Researcher
FSBEI HE FRC VIZH named after L.K. Ernst, Dubrovitsy village

Работа выполнена в рамках государственного задания при финансовой поддержке фундаментальных научных исследований Минобрнауки РФ № 121052600314-1. This research was financially supported by the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation (Theme No: 121052600314-1).

Аннотация. В животноводстве целесообразно использовать биологически активные вещества на основе синтеза микроорганизмов. Крайне важным критерием применимости микроорганизмов в кормлении с/х животных является биобезопасность. Среди разнообразия микроорганизмов, используемых в качестве объекта биотехнологии, привлекают внимание дрожжевые грибы. **Цель** нашей работы заключалась в токсикологической характеристике на крысах, изолятов дрожжей, выделенных из природных биотопов. В работу по биотестированию на лабораторных животных были отобраны 4 изолята дрожжей наиболее перспективных по содержанию протеина Sf 28, Sr 40, Cr 2, Cr 32 (26,05; 21,30; 33,10; 24,32 % соответственно), а также по отсутствию резистентности к антимикотическим препаратам и не обладающих токсическим действием в отношении инфузорий *T. pyriformis*. Эксперимент по изучению токсичности выделенных изолятов проводили на крысах-самках линии ВИСТАР массой 70-80г, в возрасте 45 дней. Животных разделили на 5 групп по 10 особей: четыре из которых были опытные, одна контрольная. На протяжении всего эксперимента внешних признаков интоксикации у крыс всех изучаемых групп не отмечалось. Изучение динамики живой массы белых крыс контрольной и опытных групп показывает, что в начале опыта животные имели примерно одинаковую живую массу, которая находилась в пределах от 69,5 до 70,1 г. В последующий период и до конца опыта крысы контрольной и опытных групп набирали живую массу равномерно, достоверной разницы между группами не наблюдалось. Сохранность поголовья в опытный период во всех группах составляла 100%. При патологоанатомическом вскрытии животных изменений внутренних органов крыс не наблюдали. Изучаемые изоляты дрожжей при пероральном введении крысам в концентрациях $2,0 \cdot 10^8$ КОЕ/мл не вызывали негативного действия на подопытных животных.

Ключевые слова: токсикологическая характеристика, изоляты дрожжей, живая масса крыс, микрофлора кишечника

Abstract. In animal husbandry, it is advisable to use biologically active substances based on the synthesis of microorganisms. Biosafety is an extremely important criterion for the applicability of microorganisms in the feeding of agricultural animals. Among the variety of microorganisms used as an object of biotechnology, yeast fungi attract attention. The purpose of our work was the toxicological characterization of yeast isolates isolated from natural biotopes in rats. 4 yeast isolates of the most promising in terms of protein content Sf 28, Sr 40, Cr 2, Cr were selected for biotesting on laboratory animals 32 (26,05; 21,30; 33,10; 24,32 % respectively), as well as the lack of resistance to antimycotic drugs and not having a toxic effect on *T. pyriformis* infusoria. An experiment to study the toxicity of isolated isolates was carried out on female WISTAR rats weighing 70-80 g, aged 45 days. The animals were divided into 5 groups of 10 individuals: four of which were experienced, one control. There were no external signs of intoxication in rats of all the studied groups throughout the experiment. The study of the dynamics of the live weight of white rats of the control and experimental groups shows that at the beginning of the experiment, the animals had approximately the same live weight, which ranged from 69.5 to 70.1 g. In the subsequent period and until the end of the experiment, the rats of the control and experimental groups gained live weight evenly, there was no significant difference between the groups. The safety of livestock in the experimental period in all groups was 100%. During the pathoanatomic autopsy of animals, no changes in the internal organs of rats were observed. The studied yeast isolates, when administered orally to rats at concentrations of $2.0 \cdot 10^8$ CFU / ml, did not cause a negative effect on experimental animals.

Keywords: toxicological characteristics, yeast isolates, live weight of rats, intestinal microflora

Введение. На сегодняшний день одним из перспективных направлений повышения экономической эффективности кормопроизводства является оптимизация состава кормов, повышение их питательности и переваримости, за счет включения наиболее дешевых источников питательных веществ [1]. В животноводстве целесообразно использовать биологически активные вещества на основе синтеза микроорганизмов. Крайне важным критерием применимости микроорганизмов в кормлении с/х животных является биобезопасность.

Среди разнообразия микроорганизмов, используемых в качестве объекта биотехнологии, привлекают внимание дрожжевые грибы [2]. Их преимущество заключается в высокой скорости роста на дешевых субстратах. Кроме того, дрожжевые клетки содержат микроэлементы и значительное количество жира, в котором преобладают ненасыщенные жирные кислоты. Также дрожжи могут быть продуцентами органических кислот. Так, *Candida catenulata* является продуцентом изолимонной кислоты, *Candida hydrocarbofumarica* — фумаровой, *Pichia membranaefaciens* – яблочной и др. [5]. С помощью культур *Kluyveromyces marxianus* получают β -галактозидазу, которая применяется в молочной промышленности. Дрожжи *Yarrowia lipolytica* используются для получения липолитических ферментов, представляющих большой интерес для многих отраслей хозяйства. В последние годы разработано множество способов получения самых различных ферментов, синтезируемых дрожжами: пектиназ из *Saccharomycopsis fibuliger*, амилаз из *Schwanniomyces occidentalis*, ксиланаз из *Cryptococcus laurentii*, гидролаз L- α -амино- ϵ -капролактама из криптококков, алкогольоксидазы из *Pichiaburtonii*, оксидазы D-аминокислот из *Trigonopsis variabilis*, фенилаланинаммиаклиазы из *Rhodotorula glutinis*. У дрожжей выявлена способность к сверхсинтезу некоторых витаминов группы B, в частности рибофлавина. Некоторые красные дрожжи используются для получения каротиноидов, в частности β -каротина, служащего предшественником витамина A, астаксантина, используемого в качестве кормовой добавки в рыбоводстве и животноводстве [3]

Цель нашей работы заключалась в токсикологической характеристике на крысах, изолятов дрожжей, выделенных из природных биотопов.

Материалы и методы. Эксперимент по изучению токсичности выделенных изолятов проводили на крысах-самках линии ВИСТАР массой 70-80г, в возрасте 45 дней. Животных разделили на 5 групп по 10 особей: четыре из которых были опытные, одна контрольная. Все животные, участвующие в эксперименте, содержались в групповых условиях согласно нормам посадки (по 10 особей в клетке), на

общевиварном рационе, поение неограниченно. Животным 1, 2, 3 и 4 опытных групп через зонд вводили по 0,5 мл дрожжевой суспензии: изолятов Sf 28, Sr 40, Cr 2, Cr 32 соответственно с концентрацией клеток $2,0 \cdot 10^8$ КОЕ/мл, крысам контрольной группы вводили 0,5 мл стерильной воды. В течение 7 суток ежедневно учитывали физиологическое состояние животных. Эвтаназию проводили методом цервикальной дислокации. При вскрытии учитывали патологоанатомические изменения внутренних органов и их микробиологический профиль в среднем по группе (методом мазков-отпечатков на предметные стекла и посева на дифференциально-диагностические среды, с последующим изучением морфолого-биохимических свойств выросших микроорганизмов).

Результаты. В работу по биотестированию на лабораторных животных были отобраны 4 изолята дрожжей наиболее перспективных по содержанию протеина Sf 28, Sr 40, Cr 2, Cr 32 (26,05; 21,30; 33,10; 24,32 % соответственно), а также по отсутствию резистентности к антимикотическим препаратам и не обладающих токсическим действием в отношении инфузорий *T. pyriformis*.

Ежедневно на всем протяжении эксперимента лабораторных животных взвешивали, проводили их клинический осмотр - изменений в общем их состоянии организма и каких-либо отклонений в поведении не наблюдали, нарушений двигательной активности или аппетита не выявлено. Суточное потребление воды и корма в норме. На протяжении всего эксперимента внешних признаков интоксикации у крыс всех изучаемых групп не отмечалось. Животные активные, реакция на внешние раздражители не нарушена, температура тела крыс оставалась в пределах физиологических значений, согласно их возрастным характеристикам. На протяжении эксперимента в контрольной и опытных группах животных гибели не отмечалось.

Изучение динамики живой массы белых крыс контрольной и опытных групп (таблица 1) показывает, что в начале опыта животные имели примерно одинаковую живую массу, которая находилась в пределах от 69,5 до 70,1 г. На второй и третий день опыта грызуны контрольной и опытных групп имели почти одинаковую интенсивность роста. В последующий период и до конца опыта крысы контрольной и опытных групп набирали живую массу равномерно, достоверной разницы между группами не наблюдалось. Сохранность поголовья в опытный период во всех группах составляла 100%. Таким образом, можно сделать заключение, что добавление в рацион подопытных животных исследуемых изолятов дрожжей в дозе $2,0 \cdot 10^8$ КОЕ/мл не оказывает негативного действия, что свидетельствует об их биологической безопасности.

Таблица 1 – Сохранность и динамика живой массы крыс (n=10)

Показатель	Группы				
	Контрольная	I опытная (Sf 28)	II опытная (Sr 40)	III опытная (Cr 2)	IV опытная (Cr 32)
Сохранность за период опыта, %	100	100	100	100	100
Динамика живой массы, г					
1 день	69,7±0,7	70,1±0,9	69,7±0,4	69,8±0,7	69,5±0,5
2 день	71,3±0,9	71,3±0,8	71,4±0,7	71,0±0,6	70,5±0,5
3 день	72,7±1,2	72,3±0,8	72,6±1,0	72,6±0,5	72,1±0,6
4 день	74,0±1,4	73,5±0,9	74,1±1,3	74,4±0,5	73,4±0,5
5 день	75,4±1,5	74,7±0,7	75,4±1,3	75,6±0,5	74,8±0,7
6 день	76,5±1,4	76,1±0,8	76,8±1,3	76,7±0,4	76,1±0,7
7 день	77,6±1,4	77,8±0,7	78,0±1,2	78,2±0,7	78,0±0,7
Прирост живой массы крыс за период выращивания (1-7 день)					
Одна голова в среднем, г	7,9±1,1	7,7±0,7	8,3±1,1	8,4±1,1	8,5±0,9
Среднесуточный, г	1,3±0,2	1,3±0,1	1,4±0,2	1,4±0,2	1,4±0,1

Патологоанатомическое вскрытие животных и макроскопическое описание внутренних органов проводили, соблюдая правила асептики. При вскрытии контрольных и опытных животных спустя 7 дней после однократного введения суспензии изолятов дрожжей патологоанатомических изменений внутренних органов не обнаружено. Отсутствуют геморрагические воспаления желудочно-кишечного тракта, дегенерации и кровоизлияния во внутренних органах. Максимальная разница в весе внутренних органов наблюдалась у животных 1 и 2 опытных групп. Так, вес сердца в 1 и 2 опытных группах по отношению к контролю был выше на 0,16 (P>0,001) и 0,24 (P>0,001) г соответственно; вес легких - на 0,52 и 0,53 (P>0,001) г. Увеличение веса сердца и легких может способствовать улучшению кровоснабжения и кислородного обмена в органах и тканях животного (таблица 2).

Селезёнка — непарный паренхиматозный орган брюшной полости; самый крупный лимфоидный орган у позвоночных. Орган иммунной системы. Так, в 3 опытной

группе вес селезенки составил 0,28 (P>0,001) г, что было ниже, чем в контроле на 36,4%. Селезенка может варьировать по своей форме, и эту взаимосвязь линейных размеров трудно отразить в конкретном значении. Изменение размеров селезенки в возможно также при различных физиологических состояниях. При физической нагрузке, а также при задержке дыхания или в условиях гипоксии объем селезенки уменьшается до 40—49 % от исходного [4, 6, 8].

Также объем селезенки меняется после приема пищи — через селезенку при этом увеличивается поток крови, но объем ее уменьшается незначительно — на 3,2 % [7].

Также органы печень и почки выполняют в организме роль естественных фильтров, основное – печень разрушает яды, попавшие в организм, почки выводят из него продукты этого разрушения. В ходе эксперимента достоверных различий между опытной и контрольной группами по весу и размерам печени и почек не наблюдалось.

Таблица 2 – Вес внутренних органов крыс (n=10)

Наименование органа	Группа				
	Контрольная	I опытная (Sf 28)	II опытная (Sr 40)	III опытная (Cr 2)	IV опытная (Cr 32)
Сердце, г	0,43±0,01	0,59±0,01***	0,67±0,01***	0,37±0,01**	0,34±0,01**
Легкие, г	0,89±0,03	1,41±0,02***	1,42±0,01***	0,84±0,03	0,65±0,07*
Селезенка, г	0,44±0,01	0,46±0,01	0,47±0,12	0,28±0,02***	0,46±0,02
Печень, г	4,05±0,06	4,42±0,11*	4,77±0,37	3,78±0,12	5,26±0,18***
Почки, г	1,02±0,09	1,11±0,01	1,19±0,24	0,82±0,03	0,86±0,02

*P>0,05; **P>0,01; ***P>0,001

Нормальная микрофлора кишечника представляет собой полноценную экологическую систему, выполняющую многообразные функции в организме животных. Количественный и качественный состав кишечной микрофлоры может изменяться под воздействием различных факторов эндогенного или экзогенного происхождения. В связи с вышеизложенным, представляется целесообразным изучение изменений микрофлоры кишечника.

Состав микрофлоры содержимого слепой кишки изучался по восьми основным группам микроорганизмов (таблица 3). Максимальная концентрация *Bifidobacterium spp.* отмечена у крыс I опытной группы на 2,5 (P>0,01) Log₁₀ КОЕ/г по сравнению с контролем. Содержание эубиотиков, основными представителями которых являются *Lactobacillus spp.* и *Bifidobacterium spp.*, было выше у животных II опытной группы на 0,8 и 2,4 (P>0,01) Log₁₀ КОЕ/г по сравнению с контролем. Непатогенных БГКП было достоверно меньше во II и III опытных группах

на 3,0 и 2,8 ($P>0,05$) Log_{10} КОЕ/г. β -гемолитических бактерий в I и III опытных группах было выделено меньше на 2,6 ($P>0,001$) и 1,9 ($P>0,01$) Log_{10} КОЕ/г. Дрожжеподобных грибов было выделено больше в опытных группах, что может быть показателем отсутствия адгезивных свойств изучаемых изолятов дрожжей.

Таблица 3 – Видовой состав микроорганизмов в слепой кишке крыс (n=5)

Группа МО, log_{10} КОЕ/г	Группа животных				
	Контрольная	I опытная (Sf 28)	II опытная (Sr 40)	III опытная (Cr 2)	IV опытная (Cr 32)
<i>Bifidobacterium spp.</i>	6,4±0,1	8,9±0,6**	8,8±0,6*	7,4±0,9	7,2±0,7
<i>Lactobacillus spp.</i>	7,3±0,1	7,6±0,5	8,1±1,2	7,2±0,7	7,4±0,4
БГКП	6,0±0,7	5,3±0,5	3,0±0,1*	3,2±0,1*	5,5±1,4
Гемолитические МО	5,1±0,1	2,5±0,1***	3,8±1,1	3,2±0,4**	3,5±0,8
<i>Enterococcus spp.</i>	6,3±0,1	7,8±1,1	6,5±1,1	6,5±1,2	6,3±0,9
<i>Clostridium spp.</i>	3,1±0,8	3,0±0,6	3,2±0,6	2,8±0,5	3,1±0,1
Плесени	0,8±0,1	1,0±0,3	1,1±0,3	1,2±0,3	1,1±0,3
Дрожжи	2,9±0,7	3,8±0,7	3,1±1,0	3,9±0,8	3,4±0,9

Выводы. Изоляты дрожжей Sf 28 (1 группа), Sr 40 (2 группа), Cr 2 (3 группа), Cr 32 (4 группа) при пероральном введении крысам в концентрациях $2,0 \cdot 10^8$ КОЕ/мл не вызывали негативного действия на подопытных животных, что свидетельствует о биологической безопасности дрожжевых культур, что может указывать на необходимость дальнейших исследований с последующим использованием выделенных изолятов дрожжей в качестве пробиотиков и продуцентов биологически значимых веществ для ветеринарии и сельского хозяйства.

Список литературы

1. Перспективы использования высушенных пивных дрожжей и кормов на их основе в животноводстве / Ю.Н. Алехин, Т.И. Елизарова, Б.П. Лазарев, С.В. Миньченко // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК - продукты здорового питания. – 2014. – № 2. – С. 7-12.
2. Дрожжи в современной биотехнологии / Т.Е. Банницына, А.В. Канарский, А.В. Щербakov [и др.] // Вестник Международной академии холода. – 2016. – № 1. – С. 24-29.
3. Тулякова, Т. В. Дрожжевые экстракты — безопасные источники витаминов, минеральных веществ и аминокислот / Т.В. Тулякова, А.В. Пасхин, В.Ю. Седов // Пищевая промышленность. – 2004. – № 6. – С. 60-62.
4. Engan, H. K. The Effect of Climbing Mount Everest on Spleen Contraction and Increase in Hemoglobin Concentration During Breath Holding and Exercise / H. K. Engan, A.Lodin-Sundstrom, F.Schagatay, E. Schagatay // High Altitude Medicine & Biology. – 2014. – 15(1). – P. 52—57.
5. Ferreira, A. D., Viljoen, B. C. Yeasts as adjunct starters in matured Cheddar cheese. Int. J. Food Microbiol. 2003. Vol. 86, p. 131–140.
6. Jahic D. Changes in Splenic Volume After the Treadmill Exercise at Specific Workloads in Elite Long-Distance Runners and Recreational Runners / D. Jahic, E. Kapur, I. Radjo, E. Zerem // Med Arch. – 2019. – 73 (1). – P. 32—34.
7. Roshdy, M. S. Effect of food intake on liver and spleen volume: assessment with single photon emission computed tomography / M. S. Roshdy, S. A. Larsson, S. Kimiaei, H. Jacobsson // Acad Radiol. –1997. – Vol. IV. – № 3. – P. 193—196.
8. Shephard, R. J. Responses of the human spleen to exercise / R. J. Shephard // Journal of Sports Sciences. – 2015. – Vol. XXXIV. – № 10. – P. 929—936.

References

1. Prospects for the use of dried brewer's yeast and feed based on them in animal husbandry / Yu.N. Alyokhin, T.I. Elizarova, B.P. Lazarev, S.V. Minchenko // Technologies of the food and processing industry of the agroindustrial complex - healthy food products. - 2014. – No. 2. – pp. 7-12.
2. Yeast in modern biotechnology / T.E. Bannitsyna, A.V. Kanarsky, A.V. Shcherbakov [et al.] // Bulletin of the International Academy of Refrigeration. - 2016. – No. 1. – pp. 24-29.
3. Tulyakova T. V. Yeast extracts — safe sources of vitamins, minerals and amino acids / T.V. Tulyakova, A.V. Paskhin, V.Yu. Sedov // Food industry. - 2004. – No. 6. – pp. 60-62.
4. Engan, H. K. The Effect of Climbing Mount Everest on Spleen Contraction and Increase in Hemoglobin Concentration During Breath Holding and Exercise / H. K. Engan, A.Lodin-Sundstrom, F.Schagatay, E. Schagatay // High Altitude Medicine & Biology. – 2014. – 15(1). – P. 52—57.
5. Ferreira A. D., Viljoen B. C. Yeasts as adjunct starters in matured Cheddar cheese. Int. J. Food Microbiol. 2003. Vol. 86, p. 131–140.
6. Jahic D. Changes in Splenic Volume After the Treadmill Exercise at Specific Workloads in Elite Long-Distance Runners and Recreational Runners / D. Jahic, E. Kapur, I. Radjo, E. Zerem // Med Arch. – 2019. – 73 (1). – P. 32—34.
7. Roshdy, M. S. Effect of food intake on liver and spleen volume: assessment with single photon emission computed tomography / M. S. Roshdy, S. A. Larsson, S. Kimiaei, H. Jacobsson // Acad Radiol. –1997. – Vol. IV, № 3. – P. 193—196.
8. Shephard, R. J. Responses of the human spleen to exercise / R. J. Shephard // Journal of Sports Sciences. 2015 Vol. XXXIV, № 10 P. 929—936.

10.52671/20790996_2022_4_171
УДК 636.4

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ОЦЕНКЕ ПРОДУКТИВНЫХ КАЧЕСТВ СВИНЕЙ

ТРЕТЬЯКОВА О.Л.¹, д-р с.-х. наук, профессор
КРОТОВА О.Е.², д-р биол. наук, профессор
УРБАН Г.А.³, канд. с.-х. наук, доцент
САВЕНКОВ К.С.⁴, канд. с.-х. наук, доцент
САВЕНКОВА М.Н.⁴, канд.ветеринар. наук, доцент
САНГАДЖИЕВА О.С.⁵, канд.биол. наук, доцент
МАНЖИКОВА А.В.⁵, бакалавр
КИКЕЕВ Ц.Б.⁵, бакалавр

¹ ФГБОУ ВО Донской ГАУ, г.Новочеркасск

² ФГБОУ ВО ДГТУ, г. Ростов-на-Дону

³ Филиал ФГБОУ ВО «Россельхозцентр» по Ростовской области

⁴ ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский государственный аграрный университет

⁵ ФГБОУ ВО КалмГУ, г. Элиста

THE USE OF INNOVATIVE TECHNOLOGIES IN ASSESSING THE PRODUCTIVE QUALITIES OF PIGS

*TRETYAKOVA O.L.¹, Doctor of Agricultural Sciences, Professor
KROTOVA O. E.², Doctor of Biological Sciences, Associate Professor
URBAN G.A.³, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor
SAVENKOV K.S.⁴, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor
SAVENKOVA M.N.⁴, Graduate student
SANGADZHIEVA O.S.⁵, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor
MANJIKOVA A.V.⁵, Bachelor
KIKEEV TS.B.⁵, Bachelor*

¹FSBEI HE Donskoj GAU, NovoCherkassk

²FSBEI HE DGTU, Rostov-on-Don

³FSBEI HE Branch of the Federal State Budgetary Institution "Rosselkhozcentre, Rostov region

⁴FSBEI HE St. Petersburg State Agrarian University

⁵FSBEI HE KalmGU, Elista

Аннотация. Цель научных исследований – разработать способ оценки племенной ценности животных с использованием традиционных и автоматизированных методов. В задачи исследований входила разработка индексной системы отбора свиней, составление алгоритма для модуля индексной оценки, апробация работы модуля программ, анализ изменения показателей продуктивности свиней. Обработка результатов научных исследований проводилась в лаборатории молекулярной диагностики и биотехнологий ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет». Первый этап исследований предусматривал разработку индексов оценки свиней, для этого были определены весовые коэффициенты, целевые стандарты, проведен расчёт средних значений, вычислены коэффициенты корреляции и наследуемости признаков. Второй этап исследований предусматривал разработку систему правил и установления логической взаимосвязи для процесса автоматизации индексной оценки в программном модуле. Третий этап исследований заключался в собственно процессе написания программ модуля индексной оценки. Апробация системы индексной селекции и программного модуля проводилась в ЗАО «Племзавод-Юбилейный» Тюменской области в период с 2017 по 2020 г. Анализ работы нового модуля позволил осуществлять комплексный подход к оценке и отбору животных для их дальнейшего использования в воспроизводстве, проводить оценку и отбор ремонтного молодняка согласно целям селекции. Хряков-производителей оценивают по двум индексам. Индекс J1 ориентирован на комплексное улучшение признаков воспроизводительного фитнеса с учетом процента оплодотворяемости слученных с хряком-производителем свиноматок. J2 ориентирован на преимущественное улучшение многоплодия в тех линиях, где требуется значительное его увеличение. Свиноматок по показателям воспроизводительных качеств по индексу J3, ремонтных хрячков и свинок оценивают по результатам контрольного выращивания. Индекс ориентирован на откормочную продуктивность с преимущественной оценкой по оплате корма, комплексный индекс с включением откормочных и мясных качеств. Таким образом, программы модуля индексной оценки и подбора пар в комплексе программ АСС

можно рассматривать, как инструмент управления для специалистов племенной службы. Отмечена динамика изменения показателей продуктивности свиней и качественных показателей продукции.

Ключевые слова: оценка, продуктивность, индекс, возраст, свиноматки, хряки-производители, ремонтный молодняк, живая масса, многоплодие, молочность, крупноплодность, среднесуточный прирост, выход мяса, категории туш, модуль программ.

Abstract. *The purpose of scientific research is to develop a way to assess the breeding value of animals using traditional and automated methods. The research tasks included the development of an index system for the selection of pigs, the compilation of an algorithm for the index evaluation module, the testing of the work of the program module, the analysis of changes in pig productivity indicators. Processing of the results of scientific research was carried out in the laboratory of Molecular diagnostics and Biotechnology of the Don State Agrarian University. The first stage of research provided for the development of pig evaluation indices, for this purpose, weight coefficients, target standards were determined, average values were calculated, correlation coefficients and heritability of traits were calculated. The second stage of the research involved the development of a system of rules and the establishment of a logical relationship for the automation of index evaluation in the software module. The third stage of the research consisted in the actual process of writing the programs of the index evaluation module. The testing of the index selection system and the software module was carried out in CJSC "Plemzavod-Yubileyny" of the Tyumen region in the period from 2017 to 2020. The analysis of the work of the new module made it possible to implement an integrated approach to the assessment and selection of animals for their further use in reproduction, to evaluate and select repair young animals, according to the objectives of breeding. Boars-producers are evaluated according to two indices. The J1 index is focused on the comprehensive improvement of the signs of reproductive fitness, taking into account the percentage of fertilization of sows born with a boar-producer. J2 is focused on the predominant improvement of multiple fertility in those lines where a significant increase is required. Sows in terms of reproductive qualities according to the J3 index. Repair boars and pigs are evaluated according to the results of control cultivation, the index is focused on fattening productivity, fattening productivity, with a preferential assessment of feed payment, a complex index with the inclusion of fattening and meat qualities. Thus, the programs of the index evaluation module and the selection of pairs in the ACC program package can be considered as a management tool for specialists of the breeding service. The dynamics of changes in the indicators of productivity of pigs and quality indicators of products are noted.*

Keywords: *assessment, productivity, index, age, sows, producing boars, repair young, live weight, multiple fertility, lactation, large-fruited, average daily gain, meat yield, carcass categories, program module.*

Введение. Положение дел с организацией системы разведения в Российской Федерации остаётся неудовлетворительным. За последние 20 лет потери генетического материала в РФ составили 14 пород [1,3]. В структуре свиноводства поголовье свиноматок крупной белой породы составляло 52,9%, пород ландрас – 16,8%, йоркшир – 21,9%, дюрок – 6,4%, остальные породы отечественной селекции - 2,0% (скороспелая мясная (СМ-1) – 0,9%, кемеровская – 0,4%, цивильская – 0,4%, ливенская – 0,3%)) [2,4].

На этот процесс, помимо экономических факторов и пересмотра направления развития свиноводства, повлияли политические, внешние и природные факторы. По причине выхода Украины из состава РФ потерян Всероссийский институт свиноводства, уникальная зона генофондного хозяйства Аскания-Нова, вспышки африканской чумы свиней (АЧС) привели к полной потери двух пород: миргородской и крупной черной [5].

Становление конкурентоспособного отечественного свиноводства связано с развитием российских селекционно-генетических центров. Основными направлениями племенной работы остаются совершенствование материнских и отцовских специализированных линий свиней, обеспечивающих бесперебойное воспроизводство племенного и

кроссированного молодняка для промышленных комплексов. Специализация линий предполагает их консолидацию по различным признакам (воспроизводительным, откормочным, мясным).

Как отмечали в своих трудах Дубинин Н.П., Глембоцкий Я.Л. эффективность племенного отбора в значительной степени зависит от генетического состояния популяции. Благодаря работам Райта, Фишера, Лаша, Серебровского А.С., Лепер П.Р., Никоро З.С., Фольконера и др. в области разработки генетико-математических методов селекции, стало возможным изучение наследуемости количественных признаков [2,6,7].

При изучении качественных показателей применяется генетический метод – скрещивания, а при изучении количественных признаков основной метод статистического анализа. При его помощи устанавливается, во-первых, какая доля общей изменчивости признака определяется генетическими причинами, а какая условиями внешней среды; во-вторых, какая доля наследственной изменчивости признака определяется аддитивным действием генов, а какая различными типами взаимодействия. Стремясь охарактеризовать племенную ценность животного или его генотип, мы имеем в виду, главным образом, именно аддитивное действие генов. Оно обуславливает

корреляцию между родственниками и является основной причиной эффективности отбора.

С учетом развития информационных технологий, технических средств контроля показателей животных, технологий содержания, свиноводство претерпевает существенную качественную перестройку, поэтому исследования возможных методов интенсификации свиноводства являются актуальными [13].

Библиография работ, посвящённых методам селекции, чрезвычайно обширна. Однако исследований, рассматривающих индексную селекцию, как эффективную систему отбора и совершенствования животных, ещё крайне недостаточно. Рассмотрение индексной системы в такой плоскости даёт основание считать этот метод основным интегрированным оценочным комплексом, определяющим племенную ценность животных. А в свете развития автоматизации процессов на производстве и перехода на «цифру» рассматривается как создание инструмента, позволяющего зоотехнику-селекционеру проводить отбор лучших животных, что становится необходимостью [3,4,6,14,15].

Материалы и методы исследований. Объектом исследований послужила зоотехническая и племенная информация о свиньях селекционного центра «Лозовое» ЗАО «Племзавод-Юбилейный» Тюменской области. Обработка результатов научных исследований

проводилась в лаборатории молекулярной диагностики и биотехнологий ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет». Схема исследований приведена на рис. 1.

На первом этапе исследований – расчёты для разработки индексов системы оценки свиней. Для решения этих задач в ручном режиме были проведены работы по определению весовых коэффициентов, расчёту средних значений, вычислению коэффициентов корреляции и наследуемости признаков, составлению индексов.

Второй этап исследований – разработка правил для процесса автоматизации индексной оценки в программном модуле. Необходимо было описать проблемную область, установить логические взаимосвязи между фактами, разработать систему правил. Правило определяет, что следует делать в данной конкретной ситуации. Каждое правило состоит из двух частей: условия, которое может выполняться или нет, и действия, которое следует произвести, если условие выполняется.

Третий этап исследований – алгоритмизация и представление программистам для создания программной среды, которая может быть приспособлена к решению определенной проблемы путем создания соответствующей базы знаний.

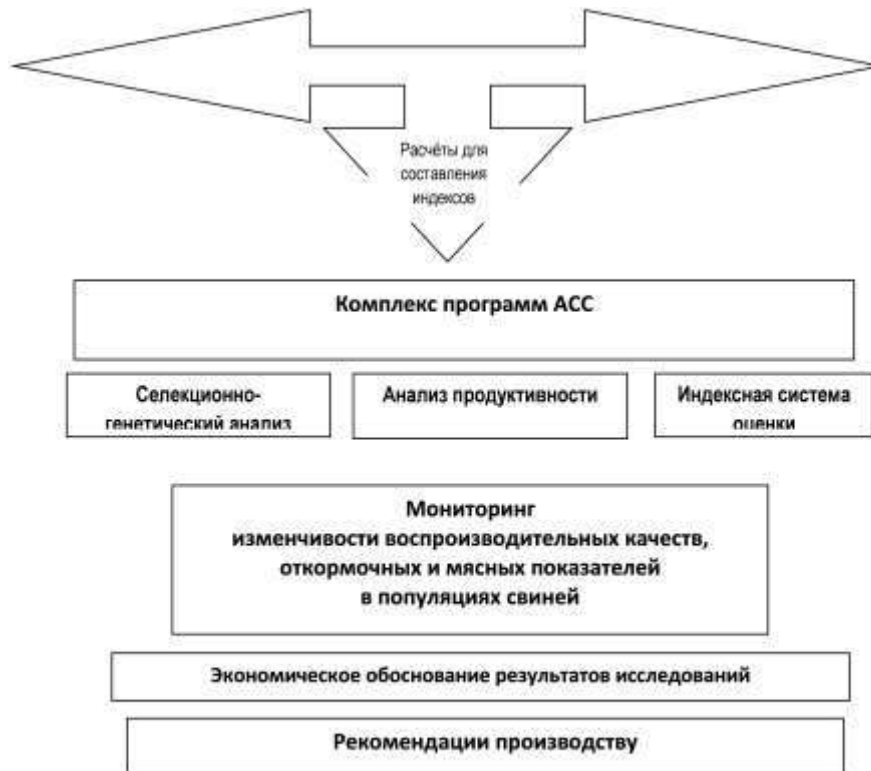


Рис. 1 - Схема исследований

Методологическая основа исследований базируется на научных положениях, изложенных в трудах российских и зарубежных авторов по рассматриваемой теме. Селекционный индекс должен быть сконструирован таким образом, чтобы в него вошли наиболее важные признаки для отбора и в наиболее экономически эффективной комбинации (Басовский Н.З., Попов В.П., Погодаев С.Ф., Mitchele G. и др., Clevaland E.R., Никитченко И.Н., Schaff A., Hammer H.). В ряде случаев удельный вес селекционных признаков в общей оценке индекса устанавливаются, как произведение коэффициента наследуемости на экономическое значение признака. Определение коэффициента веса признака до сих пор является неразработанным вопросом. Кроме того, необходима постоянная проверка работы индекса, так как составляющие индекс селекционно-генетические параметры могут меняться. Поляничкин А.А., рассматривая вопрос о применимости индексов для селекции, считает, что сущность селекционных индексов заключается в приведении каждой особи к общей искусственной величине, представляющей собой сумму произведений величин генотипов особей, которые определяют селекционные признаки и коэффициенты экономического значения этих признаков [1,3,4,5,10].

Особенно необходимо построение специализированных индексов на целевую функцию для создания отцовских и материнских линий (Р. Freasy, В.Г. Козловский). Отбор по селекционным индексам создает возможность рационально решать вопросы селекции путем целенаправленной оценки животных племенного стада (Боханцев С.Л., Свинарёв И.Ю.) [6,8,9,11].

Однако широкое практическое использование их в селекции ограничено отсутствием надежных методов

конструирования и недостаточно разработанной системы оценки селекционных весов. Joachim Spiike, Eberhard Schulze, Judith Rieger предлагали при конструировании селекционных индексов факторами взвешивания считать обоснованные с общеэкономической точки зрения признаки. При помощи описанного Ласман и Куммеров (Lassmann, W., Kummerow E.) комплексного метода ими разработана линейная модель оптимизации экономически обоснованных генетических измерений. В. Allan, Н. Fredeen указали на потребность в разработке более точных индексов и выборе для этого других показателей [11,12]

Практические все ученые, занимающиеся вопросами индексной селекции, как у нас в стране, так и за рубежом, придерживаются мнения, что для успешного конструирования индекса необходимо обосновать выбор и определение селекционного веса признаков отбора, а также выяснить их наследуемость.

Производственная апробация эффективности индексной селекции проводилась в ЗАО «Племзавод-Юбилейный» Тюменской области с 2017 по 2020 гг. В ходе выполнения исследований применялись общенаучные методы научного познания: анализ, сравнение, обобщение; экспериментальные методы: наблюдения, сравнения; специальные методы: зоотехнические и биологические. Обработка экспериментальных данных выполнялась с использованием статистических и математических методов анализа, в том числе для подтверждения достоверности полученных данных.

Результаты исследований и их обсуждения. Анализ продуктивности ремонтного молодняка при возрасте достижения живой массы 100 кг результаты приведены по хрячкам породы ландрас (таблица 1).

Таблица 1- Показатели оценки ремонтных хрячков породы ландрас

Показатели	шифр признаков	среднее	h ²
Скороспелость, дней	X ₁	137	0,25
Средний суточный прирост, г	X ₂	1097	0,36
Длина туловища, см	X ₃	120	0,22
Толщина шпика над 6-7 грудным позвонками, мм	X ₄	12	0,12
Глубина мышцы, мм	X ₅	57,8	0,16
Выход постного мяса, %	X ₆	48	0,18
Затраты корма, корм.ед	X ₇	2,3	0,18

Целью совершенствования породы ландрас стало увеличение длины туловища, повышение привесов, процента постного мяса и конверсии корма.

При расчёте индексов учитывали следующее:

1. при средних значениях селекционных признаков по породе ландрас величина индекса равняется нулевому значению (J=0);

2. при достижении признаков уровня целевого стандарта по породе ландрас величина индекса равняется 100 единицам (J=100).

Производственный цикл начинается с процесса воспроизводства, поэтому на первом этапе проводится оценка хрячков-производителей и свиноматок. Схема индексной оценки приведена на рис.2.

Оценка хряков-производителей по селекционным индексам проводится в течение года, по мере накопления информации по результатам случек и опоросов, слученных с ними свиноматок. Минимальное количество опоросов свиноматок для оценки хряков - 10 голов.

Для оценки хряков-производителей применяют два индекса:

- Индекс оценки показателей воспроизводительного фитнеса хряков-производителей, который включает в себя следующие показатели:

$$J1 = \beta_1 J3(ИТМГ-6) + \beta_2 (X_2 - M) \quad (1),$$

где, β – весовые коэффициенты признаков в составе индекса, M – средняя величина признака в стаде, для соответствующей породы, *ИТМГ-6* – индекс оценки товарной массы гнезда, осемененных хряком свиноматок, X_2 – процент оплодотворяемости свиноматок, осемененных хряком, %;

Индекс оценки показателей воспроизводительного фитнеса хряков-производителей, который включает в себя многоплодие и процент оплодотворяемости, слученных с хряком свиноматок

$$J2 = \beta_1 (X_1 - M) + \beta_2 (X_2 - M) \quad (2),$$

где: X_1 – многоплодие слученных с хряком свиноматок; X_2 – процент оплодотворяемости свиноматок.

Отбор хряков-производителей проводится при получении данных по слученным с ними свиноматкам на основании информации программы КП АСС. Индекс $J1$ ориентирован на комплексное улучшение признаков воспроизводительного фитнеса с учетом процента оплодотворяемости слученных с хряком-производителем свиноматок. $J2$ ориентирован на преимущественное улучшение многоплодия в тех линиях, где требуется значительное его увеличение.

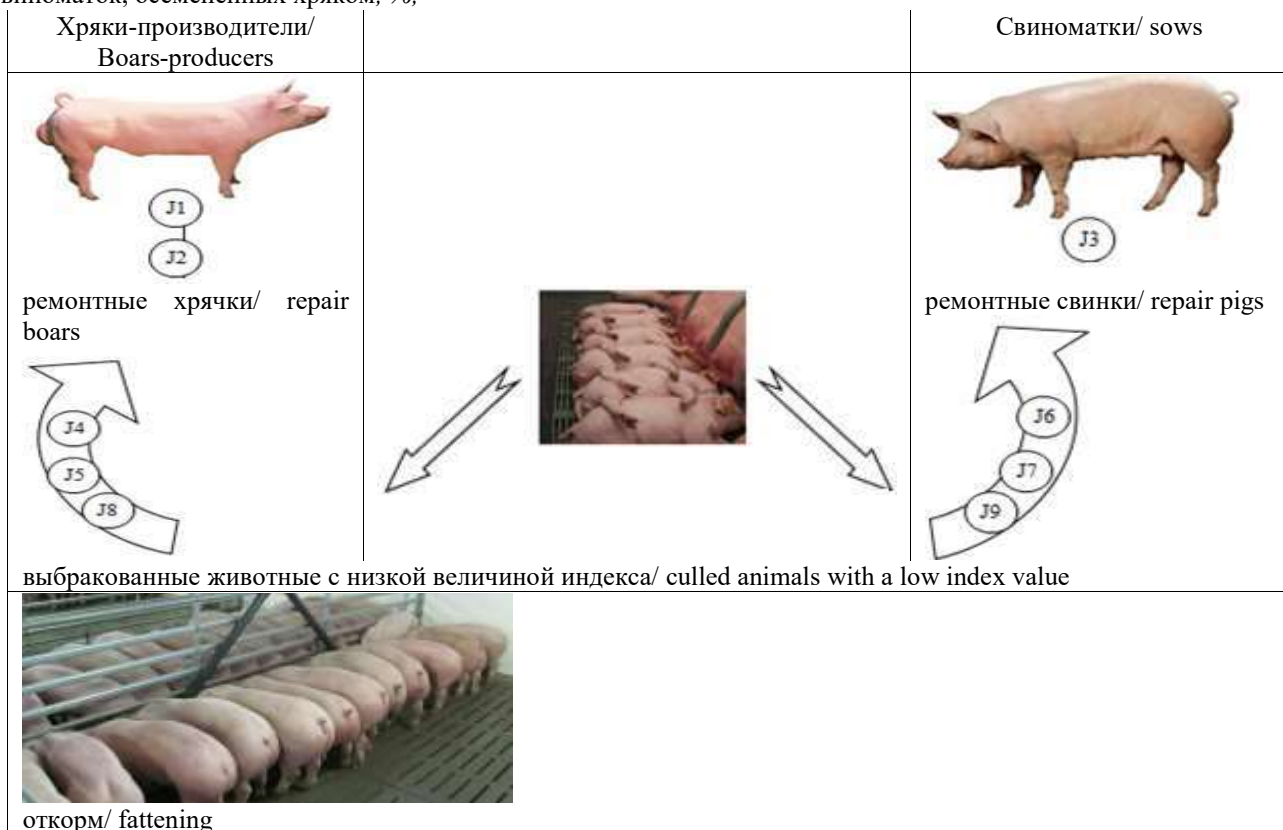


Рисунок 2- Схема индексной оценки свиней в производственном цикле

Оценка свиноматок проводится по показателям воспроизводительных качеств по индексу $J3$ - (ИТМГ-6). Оценка по индексу проводится после отъема с корректировкой массы гнезда на 2 мес. На основании

этой оценки после первого опороса свиноматки переводятся в основное стадо, выделяются в ведущую группу и используются в плане подбора для совершенствования материнских линий.

Индекс оценки товарной массы гнезда в 6 мес. имеет следующую формулу:

$$J3 = \beta_1(X_1 - M) + \beta_2(X_2 - M) + \beta_3(X_3 - M) + \beta_4(X_4 - M) \quad (3)$$

где: X_1 - многоплодие, гол; X_2 - молочность, кг; X_3 - число поросят в 2 мес. гол;

X_4 - масса гнезда в 2 мес. кг

Второй этап - оценка ремонтного молодняка осуществляется только от свиноматок ведущей группы, имеющих высокий индекс $J3$ - (ИТМГ-6), и в соответствии с планом внутрилинейного подбора. В ремонт отбираются поросята, имеющие хорошую живую массу и имеющие 16 сосков. Первый отбор ремонтного молодняка производится при передаче в группу дорастивания. Основные учитываемые признаки при отборе: величина гнездового индекса $J3$ - (ИТМГ- 6); индивидуальная живая масса поросенка в 2мес; конституциональные и экстерьерные особенности.

Второй отбор ремонтного молодняка проводится при достижении 4-х месячного возраста. Основные учитываемые признаки: величина гнездового индекса $J3$ - (ИТМГ- 6); индивидуальная живая масса поросенка в 4 мес.; конституциональные и экстерьерные особенности.

Третий отбор ремонтного молодняка проводится при достижении 6 мес. В основные учитываемые признаки добавляется длина туловища: величина гнездового индекса $J3$ - (ИТМГ- 6); индивидуальная живая масса в 6 мес; длина туловища в 6 мес; конституциональные и экстерьерные особенности.

Четвертый отбор ремонтного молодняка (основной) проводится после оценки по результатам контрольного выращивания на основании индексной оценки. Оценка ремонтного молодняка и последующий отбор проводится по достижению 100 кг живой массы. За месяц оценивается 180 голов хрячков (каждые 2 недели), и 480 голов свинок (каждую неделю).

По результатам этого отбора делается окончательный выбор ремонтного молодняка в соответствии с целями и задачами селекции, производится закрепление ремонтных хрячков, они переводятся в проверяемые и используются в плане подбора.

При отборе ремонтного молодняка для ввода в группу проверяемых используются следующие селекционные индексы:

- индекс оценки ремонтного молодняка на контрольном выращивании, ориентированный на откормочную продуктивность

$$J4 = \beta_1(M - X_1) + \beta_2(X_2 - M) + \beta_3(M - X_3)$$

где: X_1 - скороспелость, дн; X_2 - средний суточный прирост, г; X_3 - затраты корма, корм. ед;

- индекс оценки ремонтного молодняка на контрольном выращивании, ориентированный на откормочную продуктивность, с преимущественной оценкой по оплате корма

$$J5 = \beta_1(M - X_1) + \beta_2(X_2 - M) + \beta_3(M - X_3)$$

где: X_1 - скороспелость, дн; X_2 - средний суточный прирост, г; X_3 - затраты корма, корм. ед;

- комплексный индекс оценки ремонтного молодняка на контрольном выращивании, с включением в систему отбора откормочных и мясных качеств

$$J6 = \beta_1(M - X_1) + \beta_2(X_2 - M) + \beta_3(X_3 - M) + \beta_4(M - X_4)$$

где: X_1 - скороспелость, дн; X_2 - средний суточный прирост, г; X_3 - длина туловища, см;

X_4 - толщина шпика, мм

Комплексный индекс оценки ремонтного молодняка $J6$ построен с учётом селекции на комплексную откормочную и мясную продуктивность. Этот индекс является основным при отборе ремонтного молодняка по результатам оценки на контрольном выращивании. Применение трёх видов индексов $J4$, $J5$, $J6$ для оценки и окончательного отбора ремонтного молодняка по результатам контрольного выращивания обусловлено меняющимися приоритетами селекционной работы. Так, в индексе $J4$ для всех пород свиней, используемых в системе гибридизации, вес скороспелости, средний суточный прирост затрат корма примерно одинаков. В индексах $J5$ удельный вес затрат корма в структуре индекса составляет 50 %. В индексе $J6$ вес селекционных признаков рассчитан в соответствии с их селекционным значением для каждой породы свиней.

Решение использовать индексы первого или второго типа при отборе ремонтного молодняка принимает зоотехник-селекционер в соответствии с целями селекции на основании анализа средних данных о продуктивности соответствующих линий и пород свиней, разводимых в ЗАО "Племзавод-Юбилейный" Тюменской области.

Таким образом, поросята из гнезда с высоким индексом товарной массы гнезда в 6 мес. (ИТМГ-6), полученные от заказных вариантов спариваний свиноматок ведущей группы, имеющие высокую живую массу, отбираются в группу ремонтного молодняка, в процессе роста оцениваются по показателям развития и поступают на контрольное выращивание. По окончании контрольного выращивания, в 100 кг, ремонтные хрячки и свинки оцениваются по комплексному индексу $J6$. При необходимости корректировки в соответствии с целями селекции для конкретных случаев могут применяться индексы $J4$, $J5$.

По окончании работ по созданию системы индексной оценки свиней были начаты работы по разработке правил и алгоритмов для программирования процесса оценки животных в комплексе программ АСС. Работа выполнялась совместно со специалистами селекционного центра «Лозовое» и программистами ООО «Селиком» г. Рязань. Работы проводились в несколько этапов, одним из которых был ввод информации в базу данных КП АСС, далее проверка введённой информации и её соответствие в программе.

После проверки правильности ввода и соответствия данных проводилась апробация работы по оценке животных и проверка отображения этой информации на экране.

Для удобства работы специалистов с программой были разработаны табличные формы представления

информации. Апробация работы модуля программ индексной оценки проводилась по всем животным. В качестве примера приведено окно КП АСС. Данные о животном или группе животных можно получить на экране или отправить на печать (рис. 3).

Ввод/ Input	Справки/ help	Задачи/ tasks	Программные модули/ program modules	Выход/ output
			Анализ продуктивности/ Productivity analysis	
			Биометрический анализ/ biometric analysis	
			Анализ за период времени/ analysis over a period of time	
			Индексная оценка/ index evaluation	
			Расчёт индексов/ calculation of indices	
			с расчётом целевого стандарта/ with the calculation of the target standard	
			с вводом целевого стандарта/ with the input of the target standard	
			с вводом весовых коэффициентов/ with the input of weighting coefficients	

Рисунок 3- The module of the index evaluation of the CP ACC

Проверка работы модуля по индексной оценке животных с помощью программного комплекса АСС началась с решения следующих задач:

- Прием и первичная обработка информации.
- Выбор массивов отображения в соответствии с ответами на запросы машины.
- Обеспечение расчётными формулами.
- Анализ и выдача результата оценки.

Тестирование программы, разработанной программистами ООО «Селиком» (г. Рязань) проводилось по модулям.

В рамках модуля «ЗАДАЧИ» представляется возможным:

1. Оценивать племенную ценность животных методами индексной селекции.
2. Расчет индексов может производиться в полностью автоматическом режиме с расчетом коэффициента наследуемости и целевых стандартов.
3. Предусмотрена возможность ввода разработанных конкретно для данного хозяйства селекционных индексов.
4. Выбор критериев оценки.
5. Оценка животных по селекционным индексам.
6. Провести выбор лучших животных, имеющих высокие селекционные индексы.

Программа в автоматическом режиме выдаёт список животных, имеющих лучшие показатели по следующим признакам: воспроизводительным, откормочным, мясным и собственной продуктивности.

Применение целенаправленного отбора по состоянию здоровья и продуктивности на большом поголовье и оптимальной подготовке репродуктивного поголовья оказывает решающее влияние на увеличение

продуктивности свиней. Индексная оценка свиноматок в ряде поколений повышает воспроизводительные качества и адаптивный потенциал. В каждом конкретном случае был проведен подробный анализ и даны рекомендации по закреплению пар и дальнейшему отбору их приплода. В некоторых случаях рекомендовано от лучших выдающихся производителей оставлять потомков для продолжения ветвей.

Эффект внедрения комплексного способа оценки свиней

Индексная селекция позволяет получить максимальный эффект отбора в отношении сдвига генетической средней каждой популяции по воспроизводительным качествам. В этом состоит суть разработки селекционного индекса и программ, назначение которых дать объективную оценку племенной ценности животного с учетом их селекционной значимости и уровня достигнутой продуктивности. Индексы позволяют количественно, т.е. в баллах, выразить продуктивность свиноматок и ввести их в систему отбора. При построении селекционных индексов основными показателями, которые должны быть учтены, является степень наследуемости селекционных признаков отбора, фенотипические и генетические корреляционные взаимосвязи между ними, изменчивость признаков, их экономическое значение, селекционный дифференциал и целевые стандарты.

Целесообразно использование не отдельных индексов, а системы индексов, которая должна автоматически в программном модуле оценивать каждую особь по всем породам.

Для определения эффективности комплексной оценки свиней с помощью традиционных методов, индексной системы и автоматизированной программы было проанализировано 1766 голов свиней всех пород

за период с 2017 г. по 2020 г. Показатели роста и развития приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Показатели роста и развития свинок

порода	кол-во, голов	скоро-спелость, дней	длина туловища, см	толщина шпика, мм	глубина мышцы, мм	возраст первого осеменения, дней
крупная белая	275	166	117	13	56	263
дюрок	257	149	114	12	54	245
пъетрен	90	173	114	11	64	257
ландрас	1144	147	119	10	54	241
все породы	1766	151	118	11	55	243

За изучаемый период наблюдается снижение возраста достижения живой массы по всем породам: пьетрен на 28 дней, крупная белая на 20 дней, дюрок на 7 дней, ландрас на 2 дня.

Важным показателем при производстве свинины является получение поросят от свиноматки. Результаты приведены в таблице 3.

Таблица 3 - Показатели продуктивности свиноматок

порода	кол-во опоросов	получено поросят всего		живая масса, кг		% мертворожденных	молоко, кг	вес 1 гол при отъеме, кг	сред.сут. прирост в 60дн., г.
		всего	на 1 опорос	всех	1 головы				
крупная белая	3,2	39	12,4	43	1,08	5,2	61	5,9	266
ландрас	2,8	35	12,3	46	1,3	5,8	71	7	309
дюрок	2,5	26	10,1	37	1,42	7,5	63	6,9	307
пъетрен	3	27	8,8	36	1,33	6,4	64	6,4	286
по породам	2,8	34	11,9		1,29	5,97	68	6,8	300

За период 2017-2020 гг. от свиноматок в среднем получено 2,8 опоросов при многоплодии 11,9 гол. По крупной белой 3,2 опороса при многоплодии 12,4 поросят, по породе пьетрен 3 опороса при многоплодии 8,8 гол., по породе ландрас -2,8 опоросов при 12,3 гол., по породе дюрок -2,5 опоросов при многоплодии 10,1 гол. Наблюдается положительная

динамика в количестве рожденных поросят по всем сочетаниям. Лучшие показатели получены по сочетанию F₁x(ДхП) в расчёте на 1 опорос – 14,1, живых – 13,4 гол. в среднем на опорос.

Сравнение туш товарных гибридов по категориям за периоды 2016-2017 гг. и 2018-2019 гг. приведено на рис. 4.

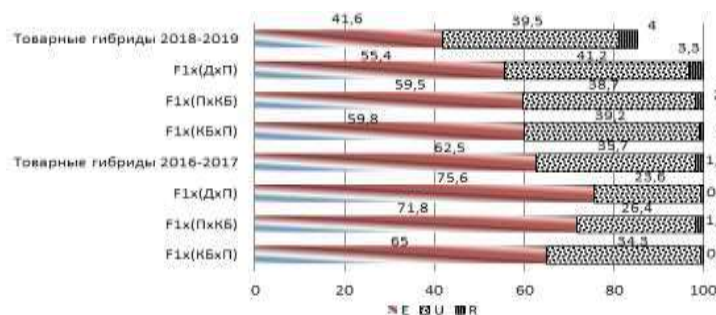


Рис. 4. Распределение туш гибридов по категориям.

Следует отметить снижение туш гибридных подсвинков на 20,1% категории E, при увеличении на 3,8% категорий U, на 2,2% категории R.

Оценку качества свинины проводили в лаборатории мясокомбината «Ишимский» Тюменской области. Было проанализировано 85 проб мяса свиного, полученного от различных вариантов скрещивания и чистопородных подсвинков. Анализ сравнения проб мяса показал, что более высокий показатель мраморности отмечен у чистопородных подсвинков породы дюрок – 3,6 балла, трёхпородные гибриды – 2,5% ландрас, 25% – крупная белая, 50% дюрок – 3,2, чистопородные ландрас - 3,07, чистопородные пьетрен – 3,0, четырёхпородные F1х(КБхП) – 2,9. Наибольшее количество проб мяса имели показатель мраморности 3 балла. Значительные колебания индивидуальных значений от средней величины наблюдаются в пробах породы дюрок, сигма составила 0,97.

По сравнительному анализу проб, полученных от чистопородных и гибридных подсвинков ЗАО «Племзавод-Юбилейный», проведен химический анализ мяса. Содержание влаги от 73,52% до 75%, белка - от 21,7 до 22,53%, жира – от 0,95 до 1,92%, золы – 1,13-1,24. Наименьшее содержание влаги отмечается у подсвинков породы дюрок – 73,52%, ландрас – 74,58, гибридов F1х(КБхП) - 74,56%. Наибольшее содержание

влаги отмечается у подсвинков породы пьетрен – 75,04%, крупной белой породы – 74,98.

Таким образом, программы оценки и подбора пар в комплексе программ АСС нужно рассматривать, как инструмент управления для специалистов племенной службы. Автоматизация производственных процессов и управление ими приводит к «интеллектуализации» деятельности специалистов. Значительное место в его работе занимают процессы анализа и принятия решений с учётом совокупности всех задач, решаемых машиной. По данной методике мы проанализировали объем информации, обрабатываемой комплексом программ АСС.

Выводы. В условиях обостряющейся конкуренции производителей свинины выявилась необходимость использования компьютерных технологий и программных средств, что послужило толчком для разработки различных модулей и программы в комплекс программ АСС. Применение программы оценки и подбора пар в КП АСС позволяет оценивать продуктивный потенциал каждой особи, провести подбор лучших. Оперативность принятия решений по подбору пар позволяет получать потомство от выдающихся производителей, что в промышленных условиях способствует производству высококачественных товарных гибридов.

Список литературы

1. Состояние и перспективы развития агропромышленного комплекса// Сборник научных трудов XXIV Международной научно-практической конференции в рамках Агропромышленного форума юга России: выставок «Интерагромаш», «Агротехнологии». – 2021.
2. Urban, G. Functional state of the thyroid gland in the application of biostimulants in the age aspect/ G. Urban // *Veterinary Pathology*. – 2011. – № 1-2. – P. 78.
3. Верховая, Н.А. Текущее состояние АПК в России и мире (на примере США, Китая, Индии и России). J'Son & Partners// ФГБОУ ВПО «Астраханский государственный технический университет». <https://www.mcx.ac.ru/upload/iblock/97d/97d2448548e047b0952c3b9a1b10edde.pdf> Электронный ресурс] [Текст].
4. Гордеев, А.В., Патрушев, Д.Н., Лебедев, И.В., Архипов, А.Г., Буланов, К.А., Д.В. Гребеньков, Д.В., Косогор, С.Н. Ведомственный проект «Цифровое сельское хозяйство». Текст: непосредственный // официальное издание. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2019. – 48 с.
5. Красовская, А.В. Опыт внедрения информационных систем в свиноводстве [Электронный ресурс] / А.В. Красовская // <http://www.businessstudio.ru/procedures/business/farmexp/full/>
6. Клаг, Уильям С. Основы генетики / Уильям С. Клаг, Майкл Р. Каммингс. – М.: Техносфера, 2017. - 896 с.
7. Кузьмина, Т.Н. Расширение возможностей применения средств автоматизации в свиноводстве / Т.Н. Кузьмина // Науч.-информ. обеспечение инновац. развития АПК ("ИнформАгро - 2017"). – С. 317-321.
8. Михайлов, Н.В. Конструирование и использование селекционных индексов в свиноводстве / Н.В Михайлов. Рекомендации, 2004. - 18 с.
9. Свинарёв, И.Ю. Новая методика составления селекционного индекса воспроизводительных качеств в свиноводстве / И.Ю. Свинарёв // Молодые учёные - сельскому хозяйству России: сборник материалов Всероссийской конференции учёных и специалистов аграрных образовательных и научных учреждений. – М., 2014.
10. Allan, V.B., Fredeen H.T. The choice of a selection index for swine // *Ann. Feeders day report Agr. Forestry Bull.* – 1984.- №6. – P.144-147.
11. Scott, C. Heritabilities and precomposition effects on backfat depth and retail cut distribution swine / C. Scott, B.W. Kennedy, I.E. Moxley // *Canada. – I. Anim.* – 1984. – P.587.
12. Shaaf, A. Durch Index selection höhere Genauigkeit der Zuchtwertschätzung beim Schwein / A. Shaaf, H. Hammer // *Archiv fur Tierzucht.* – 1984. - №6. – P.241-244.
13. Свинарёв, И. Ю. Селекционные и технологические аспекты интенсификации свиноводства: дисс... д-ра с.-х. наук: 06.02.07, 06.02.10 Персиановский 2014

14. Ушакова, Т.М. Морфологическая характеристика органов желудочно-кишечного тракта у поросят при патологии витаминно-минерального обмена на фоне вторичного иммунодепрессивного состояния / Т.М. Ушакова, Т.Н. Дерезина // Актуальные вопросы науки и практики в инновационном развитии АПК. материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. – Пос. Персиановский, 2020. – С. 330-333.

15. Krotova, M. The effectiveness of the use of multivitamin preparations in feeding with hypovitaminosis of piglets / M. Krotova, T. Alekseeva, G. Urban, M. Savenkova, O.Y.Krotova // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Fundamental and Applied Scientific Research in the Development of Agriculture in the Far East (AFE 2021). – 2021. - P. 32004

References

1. *The state and prospects of development of the agro-industrial complex* Collection of scientific papers of the XXIV International Scientific and Practical Conference. Within the framework of the Agro-Industrial Forum of the South of Russia: exhibitions "Interagromash", "Agrotechnologies". - 2021.

2. Urban, G. Functional state of the thyroid gland in the application of biostimulants in the age aspect / G. Urban // *Veterinary Pathology*. – 2011. - № 1-2. - P. 78.

3. Verkhova, N.A. "The current state of the agro-industrial complex in Russia and the world (using the example of the USA, China, India and Russia)". J'Son & Partners. Astrakhan State Technical University. <https://www.mcxac.ru/upload/iblock/97d/97d2448548e047b0952c3b9a1b10edde.pdf> [Electronic resource] [Text].

4. Gordeev, A.V., D.N. Patrushev, I.V. Lebedev, A.G. Arkhipov, K.A. Bulanov, D.V. Grebenkov, S.N. Kosogor. Departmental project "Digital Agriculture". Text: direct // official publication. – Moscow: FSBI "Rosinformagrotech", 2019. – 48 p.

5. Krasovskaya, A.V. The experience of implementing information systems in pig breeding [Electronic resource] / A.V. Krasovskaya // <http://www.businessstudio.ru/procedures/business/farmexp/full/>

6. Klug, William S. *Fundamentals of Genetics* / William S. Klug, Michael R. Cummings. - Moscow: Technosphere, 2017. - 896 p.

7. Kuzmina, T.N. Expanding the possibilities of using automation tools in pig breeding / T.N. Kuzmina // *Scientific-inform. provision of innovations. agro-industrial complex development ("InformAgro - 2017")*. - M-vo village. farm-va Grew. Federation. - 2017. - pp. 317-321.

8. Mikhailov, N.V. *Design and use of breeding indices in pig breeding* / N.V. Mikhailov. Recommendations, 2004, - 18 p.

9. Svinarev, I.Yu. A new methodology for compiling the breeding index of reproductive qualities in pig breeding / I.Yu. Svinarev // *Collection of materials of the All-Russian conference of scientists and specialists of agrarian educational and scientific institutions "Young scientists - agriculture of Russia"*. – Moscow, 2014.

10. Allan, B.B., Fredeen H.T. The choice of a selection index for swine // *Ann. Feeders day report Agr. Forestry Bull.* – 1984.- №6. – P.144-147.

11. Scott, C. Heritabilities and precomposition effects on backfat depth and retale cut distribution swine / C. Scott, B.W. Kennedy, I.E. Moxley // *Canada. – I. Anim.* – 1984. – P.587.

12. Shaaf, A. Durch Index selection höhere Genauigkeit der Zuchtwertschätzung beim Schwein / A. Shaaf, H. Hammer // *Archiv für Tierzucht*. – 1984. - №6. – P.241-244.

13. Svinarev, I. Y. *Breeding and technological aspects of pig breeding intensification: dissertation...* Doctor of Agricultural Sciences: 06.02.07, 06.02.10. – Persianovsky, 2014

14. Ushakova, T.M. Morphological characteristics of the organs of the gastrointestinal tract in piglets with pathology of vitamin and mineral metabolism against the background of secondary immunosuppressive state / T.M. Ushakova, T.N. Derezhina // *Topical issues of science and practice in the innovative development of agriculture. materials of the All-Russian (national) scientific and practical conference*. - Persianovsky, 2020. - pp. 330-333.

15. Krotova, M. The effectiveness of the use of multivitamin preparations in feeding with hypovitaminosis of piglets / M. Krotova, T. Alekseeva, G. Urban, M. Savenkova, O.Y.Krotova // *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Fundamental and Applied Scientific Research in the Development of Agriculture in the Far East (AFE 2021)*. – 2021. - P. 32004

10.52671/20790996_2022_4_180

УДК 639.3.09

ПОКАЗАТЕЛИ ЗАРАЖЁННОСТИ ВОБЛЫ (*RUTILUS RUTILUS CASPICUS*) ПОСТОДИМЛОСТОМОЗОМ В АГРАХАНСКОМ ЗАЛИВЕ КАСПИЙСКОГО МОРЯ

ХАСБУЛАТОВА З.А.,¹ канд. вет. наук, главный специалист

ДАВУДОВА Э.З.,² канд. биол. наук, доцент

ГАЦАЙНИЕВА Х.А.,³ соискатель, заведующая отделением

МАГОМЕДОВА С.М.,² канд. биол. наук, доцент

¹ВКФ ФГБНУ "ВНИРО" ("КаспНИРХ"), ЗКО, г. Махачкала

²ИЭиУР Дагестанский ГУ, г. Махачкала

³ГБУ РКБ №2, г. Махачкала

**INFECTON INDICATORS OF THE VOBLA (*RUTILUS RUTILUS CASPICUS*) WITH
POSTODYMLOSTOMIASIUM IN THE AGRAKHAN BAY OF THE CASPIAN SEA**

KHASBULATOVA Z.A. ¹ *Candidate of Veterinary Sciences, Chief Specialist*

DAVUDOVA E.Z. ² *Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the Department*

GATSAINIEVA H.A. ³ *Applicant for the Candidate Degree, Department head*

MAGOMEDOVA S.M. ² *Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the Department*

¹*VKF FGBNU "VNIRO" ("CaspNIRKH"), WKO, Makhachkala*

²*IE&SD Dagestan State University, Makhachkala*

³*GBU RCH №2, Makhachkala*

Аннотация. В статье изложены результаты паразитологических исследований, проведенные в Аграханском заливе Каспийского моря, на предмет выявления показателей зараженности воблы (*Rutilus rutilus caspicus*) постодимлостомозом (*Posthodiplostomosis*). Описаны результаты сезонных исследований, проведенные в весенний, летний и осенний периоды, а также мониторинговые исследования воблы на *Posthodiplostomum cuticola*. Проведенные исследования позволили выявить сезонную динамику *P. cuticola* у воблы. Определена экстенсивность и интенсивность инвазий.

На состав паразитофауны воблы оказывают влияние такие внешние факторы, как: географическое расположение Аграханского залива, особенности химического состава воды, температурный режим, сезон года и состав гидробионтов. Зараженность воблы *P. cuticola* также зависит от питания бентосными организмами (личинками насекомых, моллюсками, червями, ракообразными), которые являются промежуточными хозяевами паразитов. Также паразитофауна воблы зависит от количества рыбающих птиц и морских млекопитающих в местах обитания воблы, так как они являются окончательными хозяевами в цикле развития у многих видов паразитов. Работы проводились выездом на промысловые участки Аграханского залива.

Ключевые слова: постодиплостомоз, вобла, зараженность, уловы, экстенсивность инвазии.

Abstract. The article presents the results of parasitological studies conducted in the Agrakhan Bay of the Caspian Sea to identify indicators of infection of the roach (*Rutilus rutilus caspicus*) with *Posthodiplostomosis*. The results of seasonal studies conducted in the spring, summer and autumn periods, as well as monitoring studies of roach on *Posthodiplostomum cuticola* are described. The conducted research allowed to reveal the seasonal dynamics of *P. cuticola* in the roach. Extensiveness and intensity of invasions were determined.

The composition of the parasite fauna of the vobla is influenced by external factors such as: the geographical location of the Agrakhan Bay, the characteristics of the chemical composition of the water, the temperature regime, the season of the year and the composition of hydrobionts. The infestation of the roach *P. cuticola* also depends on feeding on benthic organisms (insect larvae, mollusks, worms, crustaceans), which are intermediate hosts of parasites. Also, the parasite fauna of the roach depends on the number of fish-eating birds and marine mammals in the habitats of the roach, as they are the final hosts in the development cycle of many species of parasites. The work was carried out by visiting the fishing areas of the Agrakhan Bay.

Keywords: *posthodiplostomiasis, vobla, infestation, catches, extensiveness of invasion*

Введение. *Posthodiplostomum cuticola* – является широко распространенным гельминтом данным регионе.

Влияние различных антропогенных факторов на экосистему водоемов неизбежно, непосредственно на ихтиопаразитологическую ситуацию. В связи с чем для решения проблем ихтиопаразитологии необходимо проводить мониторинговые исследования рыб. Известно, что инвазионные заболевания рыб выступают, как главный фактор, сдерживающий рыбопродуктивность водоема. Паразитарные заболевания все чаще рассматриваются как санитарные и экономические угрозы для рыбоводных хозяйств страны. В связи с условием повышения рыбопродуктивности, своевременное выявление ихтиопаразитологической ситуации и разработка

комплекса мероприятий, направленных на недопущение распространения заболеваний и недопущения попадания на прилавок патогенной рыбной продукции, является основным в гельминтологии [7].

Каспийское море – это самый крупный в мире внутриконтинентальный водоем площадью более 380 тыс. км². Соленая акватория Каспия – бессточная, т.е. не соединяется с Мировым океаном, поэтому многие географы справедливо называли его озером. Аграханский залив расположен в северо-западной части Каспийского моря, имеет существенное значение в формировании запасов проходных, полупроходных и речных видов рыб, а также служит миграционным путем на места зимовки и нагула. Район исследования также богат зоопланктонными и бентосными

организмами, что привлекает на нагул многих видов рыб. В Каспийском море зарегистрирован 101 вид рыб, в нем же сосредоточено большинство мировых запасов осетровых, а также таких пресноводных рыб, как вобла, сазан, судак. Каспийское море – среда обитания таких рыб, как кефаль, килька, сельдь, кутум, лещ, лосось, окунь, щука [10,8]. В Каспийском море также обитает морское млекопитающее каспийский тюлень.

Ихтиофауна Аграханского залива и прилегающих к нему участков Каспийского моря состоит из 45 видов рыб [8]. Вобла - *Rutilus rutilus caspicus* (Jakowlew, 1870) является объектом промысла в Аграханском заливе, на Крайновском побережье [10]. В промысловых уловах вобла встречалась в возрасте 3-8 лет, преобладали младшие возрастные группы - 3-5-годовики, составлявшие 82,5%. Доля рыб – от 5 лет и старше составляла 41,9%. Средний возраст колеблется 4,1-5,0 лет, средняя длина от 19 до 23,3 см, средняя масса – от 150 до 257 г. Питание воблы состоит из личинок насекомых, моллюсков, и ракообразных.

Анализ источников. Постоидиплостомоз – опасное и широко распространенное заболевание рыб, вызываемое метацеркарией дигенетического сосальщика *Posthodiplostomum cuticola* из класса Trematoda (Демидчик, 2003). Постоидиплостомоз особенно опасен для молоди рыб, которой паразиты причиняют значительный ущерб. Выражается этот ущерб в замедленном росте, искривлении позвоночника, неправильном развитии мышц, появлении язв на кожном покрове, а при заражении мальков и личинок рыб часто наблюдаются случаи их массовой гибели (Грищенко, 1999). Проявляется появлением на теле рыб черных пятен различной величины, откуда заболевание и получило первоначальное название – черно-пятнистой болезни. Первый промежуточный хозяин – брюхоногий моллюск *Pianorbis carinatus* и др. Второй промежуточный хозяин – рыбы. Дифинитивным хозяином данных трематод являются цапли и другие рыбацкие птицы, в тонком кишечнике которых паразитируют взрослые гельминты. Метацеркарии в организме рыб сохраняются до 1,5 лет (Шигин, 1986). При заражении этим паразитом рыба теряет товарный вид и становится непригодной для потребления в пищу людям, хотя и безопасна для них (Головина, Комаров, 2005) [5,6,11,12,14].

По данным Курочкина Ю. В. и Бисерова Л. И. в Каспийском море зарегистрировано 8 видов возбудителей „чернопятнистого заболевания“: *Apophallus muehlingi*, *Cryptocotyle concavum*, *C. jejuna*, *C. lingua*, *Metagonimus yokogawai*, *Posthodiplostomum cuticola*, *Prohemistomum vivax*, *Rossicotrema donicum*. В процессе паразитологических исследований, проводившихся нами в дельте Волги и на Каспии с 1986 г., ими было установлено, что массовое поражение рыб дельты, принимавшееся к тому времени за классическую „чернопятнистую болезнь“, таковой не является, а вызывается метацеркариями трематод

Apophallus muehlingi и *Rossicotrema donicum*. Метацеркарии же трематод *P. cuticola*, считавшиеся единственным возбудителем „чернопятнистого заболевания“, почти исчезли и встречаются очень редко.

Астахова Т.В. в 1978 г. исследовала молодь воблы в количестве 79 экз. в Грачев восточном водоемах 1 и 2. По зараженности она занимала промежуточно между сазаном и лещом. Самая низкая инвазированность отмечена в водоеме 1 (18,2%), максимальна в рыбхозе Грач (30,2%) [1].

Проведенные исследования в северной части Каспийского моря Н.Ю. Терпугова соавторстве в течение всего исследуемого периода (2018-2020 гг.) у молоди воблы регистрировали пресноводную трематоду *P. cuticola*. Уровень заражения данным гельминтом у обследованных сеголеток в среднем составлял 2,10±1,08 %, при этом интенсивность инвазии была невысокой (1-5 экз.). В дальнейшем в связи с нагулом и развитием рыбы в Каспийском море у годовиков воблы встречаемость *P. cuticola* увеличивалась почти в 3 раза (в среднем ЭИ-5,94±3,04 %), а в отдельных случаях интенсивность инвазии достигала 20 экз. на рыбу [9].

По данным Минеева О.В. с соавт., период 2013-2015 гг. в Саратовском водохранилище *P. cuticola* выявили у 7 видов рыб с экстенсивностью более 80%. По описанию Шинкаренко А.Н. с соавт., период 2009-2010 гг. в Цимлянском водохранилище отмечено увеличение зараженности рыбы постодиплостомами за последние три года в 1,5 раза, средняя ЭИ составила 7,5 %. Наибольшая ЭИ зарегистрирована у толстолобика - 14,7 %. В реке Волга и Волгоградского водохранилища необходимо отметить увеличение с 2009-2010 гг. зараженности постодиплостомами рыбы в 1,2 раза (средняя ЭИ 7,8 %). Целью нашей работы было изучение экстенсивности и интенсивности дигенетического сосальщика у промысловых видов рыб.

Материалы и методы исследования.

В данную статью вошли мониторинговые паразитологические исследования отдела Западно-Каспийского Волжско-Каспийского филиала ФГБНУ "ВНИРО" ("КаспНИРХ"). Материалом послужили работы, проведенные с 2016 по 2021 г. непосредственно на местах промышленного вылова воблы, на Крайновском побережье Аграханского залива.

Нами было исследовано 410 экземпляров воблы, которые были подвергнуты полному гельминтологическому вскрытию по методу К.И. Скрябина.

Вскрытие рыб начинали с осмотра кожных покровов: кожи, плавников, ротовой области, также очень тщательно осматривали жабры. Для точного диагностирования постдиплостомоза исследовали глаза рыб: их осматривали компрессорным методом (зажав между двумя стеклами компрессориума), извлекали из глазных впадин, вскрывали острыми ножницами с внутренней каудальной стороны. Затем

зажимали исследуемый материал сверху другим стеклом, и изучали под микроскопом [4].

Также исследовали мышцы компрессорным методом: удаляли чешую с обоих боков вдоль позвоночника рыбы, затем надрезали кожу в двух направлениях. Первый разрез делали впереди спинного плавника перпендикулярно продольной оси тела до боковой линии, второй - от конца первого надреза по направлению к хвостовому плавнику вдоль боковой линии. Пинцетом поднимали край кожи и отпрепаровывали ее так, чтобы подкожная клетчатка оставалась на поверхности мышц. После этого срезали поверхностный слой мышц толщиной 0,2-0,5 см и размещали по всей поверхности нижнего стекла компрессора, покрывали верхним стеклом и сжимали винтами. Под малым увеличением микроскопа просматривали все кусочки, взятые от одной рыбы [2,4].

После вскрытия исследовали внутренние органы:

печень, желчный, мочевой и плавательный пузырь, разрезали на части и исследовали их компрессорным способом. Селезенку, почки разрезали на части и исследовали, зажав между двумя предметными стеклами. Пищевод, желудок и кишечник, освободив от жира и печени, расправляли и вскрывали ножницами, начиная с пищевода, и осматривали их на наличие крупных гельминтов [4].

Результаты исследований и обсуждение.

Болезнь диагностировали при наличии на теле рыбы характерных черных узелков и пятен и при помощи микроскопа, под увеличением которого выявляли личинки в соединительных капсулах. В этих капсулах накапливается пигмент гемомеланин — продукт распада гемоглобина и меланоцитов (чернопятничное заболевание). Постдиплостомоз у воблы выявили на поверхности тела, в мышцах, в подкожной клетчатке, на плавниках, на жаберных крышках, на жаберных дугах и на голове.

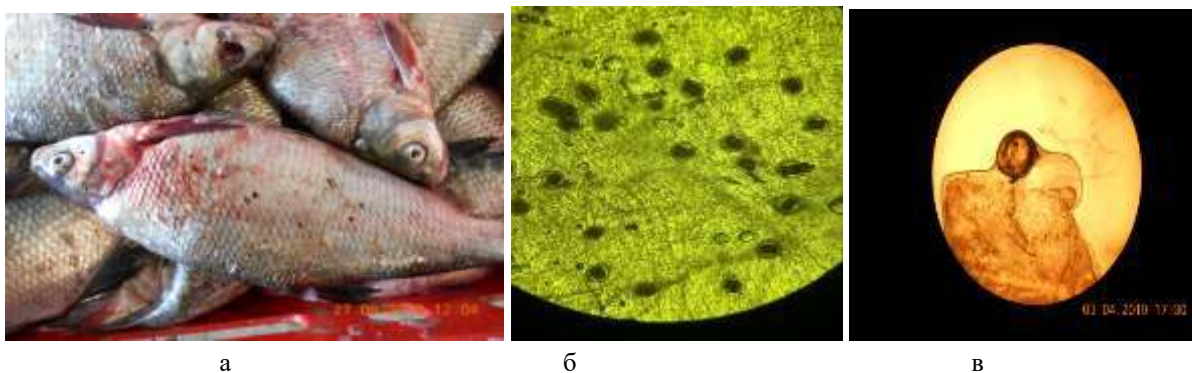


Рисунок 1 – а) Вобла, зараженная постдиплостомозом в промысловых уловах, б) в поле зрения микроскопа, в) личинка из капсулы

При высокой степени зараженности рыб в одном поле зрения можно увидеть до 10 экземпляров метациркий. Интенсивность инвазий составила от 30 до 150 и более экз. Экстенсивность инвазий воблы колеблется от 6,2% до 73,3%.

Для выявления эпизоотологической ситуации непосредственно в заливе и в Каспийском море проводятся мониторинговые исследования, которые показали степень зараженности и годовые колебания, насыщенность организма рыб метацирками постдиплостомоза. В весенний период экстенсивность и

интенсивность инвазий в разы ниже, чем летний или осенний периоды исследований. Максимальное значение экстенсивности инвазий выявлено в летний период исследований (июль - август), в 2017 году оно составило 73,3 % при интенсивности инвазий до 150 экз. Причина увеличения зараженности рыб зависит от количества моллюсков в водоеме, как один из промежуточных хозяев в цикле развития заболевания и увеличения численности водоплавающих птиц, также которые являются окончательными хозяевами [13].

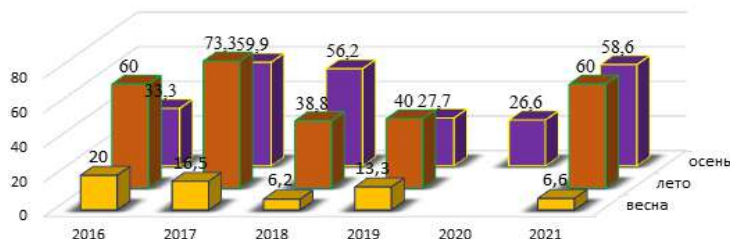


Рисунок 2 – Posthodiplostomum cuticola воблы

Численность паразитов зависит от цикла развития паразита. В связи с этим увеличение экстенсивности инвазий постдиплостомоза наблюдается во время увеличения численности моллюсков в водоеме, и как следствие, в пищевом рационе воблы, как первого промежуточного хозяина. Численность моллюсков зависит от экологических условий водоема, в частности от природных и температурных режимов водоема [3,14]. В весенний период увеличивается количество и видовое разнообразие перелетных водоплавающих птиц в водоеме, как «индикаторы», которые, загрязняя водную среду, способствуют дальнейшему распространению заболеваний, что приводит к увеличению количества пораженных рыб трематодой *P. cuticola* [7].

К данному заболеванию люди не подвержены. К заболеванию подвержены только рыба, особенно молодь, от интенсивности инвазий которых зависит выживаемость. Черные пятна на коже образуются в различных местах. Количество таких пятен насчитывается по несколько десятков, такая рыба не соответствует товарному виду и не допускается на прилавки, в связи с чем рыбодобывающие хозяйства терпят убытки [9].

Численность метацеркариев трематоды *P. cuticola* в районе исследований представляет для воблы сублетальную дозу, поэтому эпизоотическое состояние в Аграханском заливе по постдиплостомозу остается как напряженное.

Список литературы

1. Астахова, Т.В. Паразиты и болезни молоди промысловых рыб дельты Волги и Северного Каспия // Труды Каспийского научно-исследовательского института рыбного хозяйства. – 1967. – Том 23. – С.181–226.
2. Атаев, А. М. Трематоды рыб Каспийского моря / Атаев Агай Мухтарович: дис... канд. биол. наук. – М., 1970. – 407с.
3. Атаев, А. М. Трематоды рыб Аграханского залива / А.М. Атаев // Материалы науч. конф. ВОГ, 1971-1972гг. – М., 1973. – Вып. 25 – С. 19-23.
4. Быховская-Павловская, И.Е. Паразитологическое исследование рыб / И.Е. Быховская-Павловская // Методы паразитологических исследований. – Л.: Наука, 1969. – 108 с.
5. Курочкин, Ю. В., Бисерова, Л. И. Об этиологии и диагностике «Чернопятнистого заболевания» рыб / Ю. В. Курочкин // Паразитология. – Том 30, выпуск 2. – Л.: Наука, 1996.
6. Ляйман, Э.М. Болезни рыб Практическое руководство для ветеринарных врачей / Э.М. Ляйман // – М.: Сельхозиздат, 1963. – 296 с.
7. Ляйман, Э.М. Чернопятнистое заболевание карпов и меры борьбы с ним / Э.М. Ляйман, О.Д. Садковская // Тр. НИИПРХ УССР. – Т. 8. – Киев: Изд-во Сельскохозяйственная лит-ра, 1952. – С. 108-116.
8. Мирзоев, М.З. Рыбохозяйственное значение Аграханского залива в современных условиях: дисс... канд. биол. наук. – Махачкала, 1983. – 207 с.
9. Н.Ю. Терпугова, А.В. Конькова, А.Э. Лахтина. Гельминты молоди воблы *Rutilus rutilus caspicus* в северной части Каспийского моря // IX Научно-практическая конференция молодых учёных с международным участием, посвященная 140-летию ВНИРО. - 2021.- С. 171-175.
10. Правдин, И.Ф. Руководство по изучению рыб / И.Ф. Правдин // Пищевая промышленность. – М., 1966– 376 с.
11. Скрябин, К.И. Трематоды животных и человека. Основы трематодологии. – Т. 17. – М.: Изд-во АН СССР, 1960. – 643 с.
12. Судариков, В.Е. Метацеркарии трематод - паразиты рыб Каспийского моря и дельты Волги / В.Е. Судариков, В.В. Ломакин, А.М. Атаев, Н.Н. Семенова. – М.: Наука, 2006. – 183 с.
13. Хасбулатова, З.А. Эпизоотология гельминтозов основных промысловых видов рыб Аграханского залива и совершенствование мер борьбы / Хасбулатова Загра Аликиличовна: дис... канд. вет. наук. – М., 2019. – 189с.
14. Шигин, А.А. Трематоды фауны /А.А. Шигин // СССР. – М.: Наука, 1986. – 254с

References

1. Astakhova, T.V. Parasites and diseases of juvenile commercial fish of the Volga delta and the Northern Caspian // Proceedings of the Caspian Research Institute of Fisheries. - 1967. - Volume 23. - P.181–226.
2. Ataev, A. M. Trematodes of fishes of the Caspian Sea / Ataev Agai Mukhtarovich: thesis ... cand. biol. Sciences. - M., 1970. - 407p.
3. Ataev, A.M. Fish trematodes of the Agrakhan Bay / A.M. Ataev // Materials of scientific. conf. VOG, 1971-1972 - M., 1973. - Issue. 25 - P. 19-23.
4. Bykhovskaya-Pavlovskaya, I.E. Parasitological study of fish / I.E. Bykhovskaya-Pavlovskaya // Methods of parasitological research. - L.: Nauka, 1969. - 108 p.
5. Kurochkin, Yu. V., Biserova, L. I. On the etiology and diagnosis of the “black-spotted disease” of fish / Yu. V. Kurochkin // Parasitology. - Volume 30, issue 2. - L.: Nauka, 1996.

6. Lyaiman, E.M. *Fish diseases A practical guide for veterinarians* / E.M. Lyaiman // - М.: Selkhozizdat, 1963. - 296 p.
7. Lyaiman, E.M. *Black-spotted disease of carps and measures to combat it* / E.M. Lyaiman, O.D. Sadkovskaya // Tr. NIIPRKh of the Ukrainian SSR. - T. 8. - Kyiv: Publishing House of Agricultural Literature, 1952. - P. 108-116.
8. Mirzoev, M.Z. *Fisheries value of the Agrakhan Bay in modern conditions: diss ... cand. biol. Sciences.* - Makhachkala, 1983. - 207 p.
9. N.Yu. Terpugova, A.V. Konkova, A.E. Lakhtin. *Helminths of juvenile roach Rutilus rutilus caspicus in the northern part of the Caspian Sea // IX Scientific-practical conference of young scientists with international participation, dedicated to the 140th anniversary of VNIRO.* - 2021.- P. 171-175.
10. Pravdin, I.F. *Guide to the study of fish* / I.F. Pravdin // Food industry. - М., 1966 - 376 p.
11. Skryabin, K.I. *Trematodes of animals and humans. Fundamentals of trematodology.* - T. 17. - М.: Publishing House of the Academy of Sciences of the USSR, 1960. - 643 p.
12. Sudarikov, V.E. *Trematode metacercariae - fish parasites of the Caspian Sea and the Volga delta* / V.E. Sudarikov, V.V. Lomakin, A.M. Ataev, N.N. Semenov. – М.: Nauka, 2006. – 183 p.
13. Khasbulatova, Z.A. *Epizootology of helminthiases of the main commercial fish species of the Agrakhan Bay and improvement of control measures* / Khasbulatova Zagra Alikilichovna: thesis ... cand. vet. Sciences. - М., 2019. – 189p.
14. Shigin, A.A. *Fauna trematodes* /A.A. Shigin // USSR. - М.: Nauka, 1986. - 254 p.

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ ПРОДУКТОВ
(ТЕХНИЧЕСКИЕ, СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ)

10.52671/20790996_2022_4_186

УДК 634.86:631

ВЛИЯНИЕ АЭРОЗОЛЬНЫХ ОБРАБОТОК НА КАЧЕСТВО ВИНОГРАДА
ПРИ ДЛИТЕЛЬНОМ ХРАНЕНИИ

ЛЕВЧЕНКО С.В., канд. с.-х. наук, вед. науч. сотрудник

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

БЕЛАШ Д.Ю., мл. науч. сотрудник

РОМАНОВ В.А., инженер

Всероссийский национальный научно-исследовательский институт виноградарства и виноделия
«Магарач» РАН, Россия, Республика КрымTHE INFLUENCE OF AEROSOL TREATMENTS ON THE QUALITY OF GRAPES DURING
LONG TERM STORAGE*LEVCHENKO S.V., Candidate of Agricultural Sciences, Leading Researcher**BOYKO V.A., Candidate of Agricultural Sciences, Chief Researcher**BELASH D. Yu., Junior Researcher**ROMANOV V.A., engineer**All-Russian National Research Institute of Viticulture and Winemaking "Magarach" RAS, Russia, Republic of
Crimea*

Аннотация. В работе представлены результаты исследований по применению аэрозольных обработок на винограде сортов Шоколадный и Ред Глоуб в послеуборочный период и оценка их влияния на качество винограда при хранении (30 и 60 суток). Исследования проводились в 2020 г., в условиях горно-долинного приморского виноградарского района Республики Крым. В работе использовали следующие препараты: Brentax Ca (50 г/20 л), Brentax KCa (50 г/20 л), Мастер Грин Ca (35 г/20 л) и аскорбиновая кислота + кадифит (АК+К) (250 ммоль+500 мг/л). Оценивались следующие показатели: активность окислительно-восстановительного фермента полифенолоксидазы, величина естественной убыли массы грозди (ЕУМ) и органолептическим показателям. Высокую эффективность показали препараты Мастер Грин Ca и АК+К. Применение АК+К позволяет уменьшить активность полифенолоксидазы на 8,9% (Шоколадный) и 40,9% (Ред Глоуб) относительно контроля. Применение этих препаратов позволило снизить потерю массы грозди к концу хранения до 5 и 6 % по сравнению с контролем. Также обработки способствовали сохранению органолептических показателей на уровне, близком к свежему винограду за счет сохранения стебля в гибком состоянии, сохранению естественного цвета, тургора ягод и сбалансированного вкуса. Итоги проведенного исследования позволяют усовершенствовать систему длительного хранения за счет применения аэрозольных обработок препаратами Мастер Грин Ca и АК+К.

Ключевые слова: хранение; столовый виноград; аэрозольные обработки; естественная убыль массы, полифенолоксидаза.

Abstract. The paper presents the results of studies on the use of aerosol treatments on grape varieties Chocolate and RedGlobe in the post-harvest period and an assessment of their effect on the quality of grapes during storage (30 and 60 days). The studies were carried out in 2020, in the conditions of the mountain-valley coastal viticultural region of the Republic of Crimea. The following preparations were used in the work: BrentaxCa (50 g/20 L), BrentaxKCa (50 g/20 L), Master Green Ca (35 g/20 L) and ascorbic acid + kadifit (AA + K) (250 mmol + 500 mg / l). The following indicators were assessed: the activity of the redox enzyme polyphenol oxidase, the value of the natural weight loss of the bunch (NWM) and organoleptic indicators. Master Green Ca and AK + K preparations showed high efficiency. The use of AK + K allows to reduce the activity of polyphenol oxidase by 8.9% (Chocolate) and 40.9% (RedGlobe) relative to the control. The use of these preparations made it possible to reduce the weight loss of the bunch by the end of storage to 5 and 6% compared with the control. Also, the treatments contributed to the preservation of organoleptic indicators at a level close to fresh grapes by maintaining the stem in a flexible state, preserving the natural color, turgor of berries and a balanced taste. The results of the study allow us to improve the long-term storage system through the use of aerosol treatments with Master Green Ca and AK + K preparations.

Keywords: storage; table grapes; aerosol treatments; natural weight loss, polyphenol oxidase.

Введение

Основным инструментом, обеспечивающим качество винограда в процессе транспортировки и хранения, является использование сернистого ангидрида (SO_2) - газа, обладающего свойствами, которые позволяют ингибировать не ферментативное потемнение, а активность ферментов, эффективно контролировать развитие *Botrytis cinerea* и действовать как антиоксидант [1-2]. Современные исследования использования SO_2 сосредоточены на уменьшении использования концентраций данного вещества [3-4].

Несмотря на высокую эффективность применения диоксида серы против грибных болезней в период хранения, в последнее время наблюдается рост потребительского давления с целью исключить или уменьшить использование синтетических фунгицидов на свежие продукты. Следовательно, современные исследования должны быть сосредоточены на изучении безопасных, простых и инновационных технологий. Результаты недавних исследований подразумевают, что есть много агентов, большинство из которых может использоваться как альтернатива SO_2 . В частности, такие средства, как термообработка, модифицированная атмосфера, упаковка, этанол, озон и хитозан будут рассматриваться как здоровые подходы при правильном использовании. Но оценка любого элемента технологии зависит исключительно от массы критериев, таких как условия хранения, упаковка и типы, требования к сортам, тип обработки и необходимый срок хранения [5-11].

При оценке влияния салициловой кислоты и различных антиоксидантов (аскорбиновой кислоты, лимонной кислоты и щавелевой кислоты) на качество винограда при хранении, установлено, что обработка значительно влияет на физико-химические и органолептические характеристики винограда, хранящегося при температуре 15 °С; комбинированная обработка салициловой кислотой и антиоксидантом значительно влияет на степень потемнения, степень отделения ягод и степень грибкового разложения, а обработка салициловой и лимонной кислотой не только снижает физические дефекты, но и сохраняет качественные характеристики по сравнению с другими видами обработки [12].

Одним из перспективных способов хранения является покрытие гроздей винограда различными съедобными пленками. Разработаны технологии и рецептуры на основе хитозана, альгината натрия крахмала, желатина и др., позволяющие увеличивать сроки хранения ягод винограда с сохранением показателей качества [13-15].

Таким образом, изучение влияния аэрозольных обработок в послеуборочный период является перспективным способом для повышения качества хранения винограда.

Объекты и методы исследования

Экспериментальные исследования проводились в течение 2020 г. в условиях горно-долинного приморского виноградарского района Республики Крым на базе филиала «Морское» АО «ПАО Массандра», расположенном в горно-долинном приморском виноградарском районе Республики Крым и лаборатории хранения винограда ФГБУН ВНИИВиВ «Магарач» РАН.

Объектами исследований являлись столовые сорта Шоколадный и Ред Глоуб, заложенные на хранение. Отбор образцов опытных и контрольных вариантов проводился в динамике хранения поэтапно: в свежем виде, через 30 и 60 суток хранения. Исследования проводили в четырехкратной повторности в каждом варианте опыта.

Система ведения культуры винограда – неукрывная. Схема посадки - 3,0 x 1,5 м. Формировка – одностворонний горизонтальный кордон на среднем штамбе (от 60-80 см).

Для аэрозольных обработок использовали следующие препараты:

- Brentax Ca – биоактиватор на основе кальция (Ca), сформулированный комплексом ИТМ (метаболический индуктор транслокации). Препарат был использован в следующих концентрациях рабочих растворов: 50 г/20 л воды;
- Brentax KCa – биоактиватор на основе калия (K) и кальция (Ca), концентрация рабочего раствора – 2,5 г/л.
- Мастер Грин Ca – препарат на основе лигнина и поликарбоновых кислот; концентрация рабочего раствора – 35 г/20 л.
- Аскорбиновая кислота и кадифит (AK+K) являются антиоксидантными веществами, увеличивают растворимость фенолов, ингибируют постороннюю микрофлору и окислительные ферменты, концентрация рабочего раствора – 250 ммоль+500 мг/л.

После формирования опытных партий винограда ящики помещали в камеру для обработки кальций содержащими препаратами в аэрозольном виде. Подача раствора производилась в мобильной камере, укомплектованной платформой для установки тары и самовсасывающим мембранным насосом с электрическим приводом, в течение 20 сек. через форсунки под давлением 0,2 МПа [10].

Хранение винограда в свежем виде проводилось при температуре 0 ± 2 °С и относительной влажности воздуха 90-95 % в течение 90 дней. Контролем служила производственная технология хранения в промышленном холодильнике с регулярной обработкой диоксидом серы.

Отбор проб для исследований проводился в день сбора урожая (0 день), через 30 и 60 суток хранения.

Эффективность исследуемых систем обработок оценивали по следующим показателям: активность

окислительно-восстановительного фермента полифенолоксидазы, величина естественной убыли массы грозди (ЕУМ) и органолептических показателей. Исследования проводили в четырехкратной повторности в каждом варианте опыта.

Величину естественной убыли массы грозди определяли, как соотношение массы грозди после хранения и до ее закладки, умноженное на 100%.

Органолептическую оценку образцов винограда проводили по 10-балльной шкале, включающей показатели: "внешний вид грозди и ягод, "вкус и аромат" и "консистенция кожицы и мякоти ягод.

Определение полифенолоксидазы проводили по следующей методике. Исследуемое суло разводилось в 10 раз: 1 мл сула и 9 мл буферного раствора рН 7,4. В кювету на 2 см приливают 2 см³ раствора сула в буферном растворе, 4 см³ дистиллированной воды, 2 см³ диэтилпарафенилендиамина сернокислого. Кювета устанавливалась в фотоэлектроколориметр КФК-3-01, после этого в кювету добавляют 2 см³ раствора пирокатехина, включают секундомер и закрывают крышку кюветной камеры прибора и включают режим измерения оптической плотности. Секундомер останавливают при прохождении интервала оптической плотности 0,150.

Активность фермента вычисляют по формуле:

$$A = (E * a * b) / (v * T),$$

где E – интервал изменения оптической плотности = 0,150;

a – разведение сула;

b – степень постоянного разведения в реакционной смеси (в кювете);

v – толщина слоя кюветы = 2 см;

T – время в секундах.

Для определения значимости влияния исследуемых препаратов на величину естественной убыли винограда при хранении была проведена математическая обработка экспериментальных данных ($p \leq 0,5$) в программе SPSS Statistics 17.0.

Результаты и их обсуждение

Исследовано влияние обработок на активность полифенолоксидазы, как основного окислительно-восстановительного фермента винограда (Таблица 1). В свежем винограде активность данного фермента обусловлена сортовыми особенностями и варьирует в интервале от 0,096 у.е/сек (Ред Глоуб) до 0,129 у.е/сек (Шоколадный).

Таблица 1 - Активность фермента полифенолоксидазы исследуемых сортов винограда при хранении

	Активность МФМО, у.е/сек		
	0 суток	30 суток	60 суток
Шоколадный			
Контроль	0,129	0,081	0,079
Brentax Ca		0,078	0,078
Brentax KCa		0,080	0,074
Мастер Грин Ca		0,077	0,076
AK+K $p \leq 0,5$		0,077	0,072
	–	0,005	0,004
Ред Глоуб			
Контроль	0,096	0,074	0,071
Brentax Ca		0,085	0,061
Brentax KCa		0,083	0,053
Мастер Грин Ca		0,087	0,064
AK+K $p \leq 0,5$		0,064	0,042
	–	0,003	0,004

Как следует из представленных данных, наиболее эффективной, с точки зрения инактивации полифенолоксидазы, является обработка в варианте опыта АК+К, при которой отмечена минимальная активность фермента к 30 и 60 суткам для всех исследуемых сортов. Применение обработки данным

составом позволяет уменьшить активность фермента от 8,9% (Сорт Шоколадный) до 40,9% (Сорт Ред Глоуб).

Установлено влияние аэрозольных обработок на величину естественной убыли массы, как основного показателя, характеризующего эффективность данного технологического приёма в технологии длительного хранения (Таблица 2).

Таблица 2 - Естественная убыль массы исследуемых сортов винограда при хранении

Варианты опыта	Масса грозди, г	ЕУМ, %	
		30 суток	60 суток
Шоколадный			
Контроль	625,5	4,3	9,1
Brentax Са	655,5	3,3	8,1
Brentax КСа	610,0	3,2	8,6
Мастер Грин Са	492,9	2,8	5,1
АК+К	585,7	2,6	6,1
Ред Глоуб			
Контроль	745,0	3,4	8,5
Brentax Са	860,0	2,9	7,2
Brentax КСа	1022,9	2,9	5,8
Мастер Грин Са	750,0	2,4	5,2
АК+К	998,8	2,7	6,1

На винограде сорта Шоколадный наилучшим образом себя проявили обработки препаратами Мастер Грин Са и АК+К, снизив показатель ЕУМ на момент 60 суток с 9,1 % до 5,1 и 6,1 %, соответственно. На сорте Ред Глоуб препарат Мастер Грин Са показал лучший результат, снизив потерю массы до 5,2%, чуть менее эффективно показали себя препараты Brentax КСа и АК+К, снизив

показатель на 28-32 %. Эффективность остальных препаратов была не столь высока.

При проведении исследований определен характер изменения значений дегустационной оценки в динамике хранения и под влиянием аэрозольных обработок (Таблица 3).

Таблица 3 - Дегустационная оценка исследуемых сортов винограда, балл

Варианты опыта	Период хранения					
	Шоколадный			Ред Глоуб		
	0 суток	30 суток	60 суток	0 суток	30 суток	60 суток
Контроль	8,9	7,8	7,3	9,2	8,3	7,7
Brentax Са		8,2	7,6		8,7	7,9
Brentax КСа		8,1	7,4		8,5	8,1
Мастер Грин Са		8,4	7,8		8,8	8,4
АК+К		8,5	7,7		8,7	8,3
p ≤ 0,5			0,14		0,10	

Для исследуемых сортов отмечено равномерное уменьшение дегустационной оценки в течение всего периода хранения как в контрольных, так и в опытных вариантах. Максимальному сохранению органолептических характеристик исследуемых сортов способствовала обработка в вариантах Мастер Грин Са и АК+К. В общем, препараты позволили улучшить оценку относительно контроля на 1,4 – 9,1 %.

Дисперсионный анализ значений дегустационной оценки показал существенность различий между контрольными и опытными вариантами, на 5%-ном уровне значимости.

Выводы

Установлено положительное влияние аэрозольных обработок препаратами Мастер Грин Са и АК+К на показатели качества урожая в течение длительного хранения винограда. Аэрозольные обработки способствовали уменьшению естественной убыли массы на 5,1 (Мастер Грин Са) и 6,1 (АК+К) %. Так же применение этих препаратов позволило сохранить органолептические показатели наиболее близко к свежему.

Таким образом, полученные данные позволяют усовершенствовать систему длительного хранения за счет применения аэрозольных обработок препаратами Мастер Грин Са и совместного применения аскорбиновой кислоты и кадифита.

Список литературы

1. Waterhouse A., Sacks G., Jeffery D. Sulfur Dioxide. // In Understanding Wine Chemistry 2016; 17:140-148 DOI 10.1002/9781118730720.ch17
2. Zutahy Y., Lichter A., Kaplunov T., Lurie S., Extended storage of 'Red Globe' grapes in modified SO₂ generating pads. // Postharvest Biology and Technology 2008;50: 12-17. DOI 10.1016/j.postharvbio.2008.03.006.
3. Jia X., Hao X., Zheng Y., Zhang J., Li Y., Li X., Zhao Z. Storage quality of "Red Globe" table grape (Vitis vinifera L.): Comparison between automatic periodical gaseous SO₂ treatments and MAP combined with SO₂ pad // Journal of Food Processing and Preservation. 2020;44. DOI 10.1111/jfpp.14507
4. Горлов С., Тягушева А., Яцушко Е., Карпенко Е. Исследование влияния обработки сернистым ангидридом на

показатели качества винограда в процессе хранения // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2020;160:194–208.

5. Ahmed S., Roberto S., Domingues A., Shahab M., Osmar J., Chaves J., Sumida C., Souza R. Effects of Different Sulfur Dioxide Pads on Botrytis Mold in 'Italia' Table Grapes under Cold Storage. *Horticulturae*. 2018;4. DOI 10.3390/horticulturae4040029.

6. Vasylyshyna O. Optimization of storage fruit foods with preparing processing by hytosan solution. *Ukrainian Black Sea Region Agrarian Science*. 2019;103:80-87. DOI 10.31521/2313-092X/2019-3(103)-10

7. Белаш, Д.Ю., Бойко, В.А. Влияние физиологически активных растворов на товарное качество винограда при длительном хранении// Магарач. Виноградарство и виноделие. – 2018. – Т. 20. – № 4 (106). – С. 9-10.

8. Şen A., Kahraman K., Atak A., Yalçın M. Effects of CPPU and 1-MCP on the storage ability of 'Hayward' kiwifruit. *Acta Horticulturae*. 2022;1332:365-372. DOI 10.17660/ActaHortic.2022.1332.48

9. Levchenko S., Boyko V., Belash D., Cherviak S., Romanov A. Postharvest treatments with calcium-based bioactivators to preserve table grape quality (*Vitis vinifera* L) cv. Red Globe during storage. 2021;254 DOI 10.1051/e3sconf/202125402004.

10. Carter M, Chapman M, Gabler F, Brandl M. Effect of sulfur dioxide fumigation on survival of foodborne pathogens on table grapes under standard storage temperature. *Food Microbiology*. 2015;49. 10.1016/j.fm.2015.02.002.

11. Бойко В., Левченко С., Белаш Д., Романов А., Аэрозольные обработки как способ повышения лёжкоспособности столовых сортов винограда// Магарач. Виноградарство и виноделие. – 2022.-№24(2).-С154-159.

12. Abdel-Hakeem A. Effect of some edible coating films on grapes quality properties during storage. *Journal of Modern Research*, 2022;4(2):45-53. DOI 10.21608/jmr.2022.101308.1082.

13. Семиряжко Е., Яковлева Т., Тягушева А., Яцушко Е. Разработка состава пленкообразующих покрытий на основе натуральных полимеров для хранения столовых сортов винограда // Научные труды Северо-Кавказского федерального научного центра садоводства, виноградарства, виноделия. – 2021;33:122-127. DOI 10.30679/2587-9847-2021-33-122-127.

14. Sabeeh M., Khan M., Khan A., Zeeshan M., Ali M., Shinwari A., Shah S., Shah M., Ahmad S., Jan I., Khan R., Peshawar T., Pakhtunkhwa K. Authority H. Post-Harvest Grapes Quality: An assessment through application of Salicylic acid and Antioxidants. *Bioscience Research*. – 2021;18(2):1560-1569.

15. Wu P., Xin F., Xu H., Chu Y., Du Y., Tian H., Zhu B. Chitosan inhibits postharvest berry abscission of 'Kyoho' table grapes by affecting the structure of abscission zone, cell wall degrading enzymes and SO₂ permeation. *Postharvest Biology and Technology*. 2021;176. DOI 10.1016/j.postharvbio.2021.111507.

References

1. Waterhouse A., Sacks G., Jeffery D. Sulfur Dioxide. In *Understanding Wine Chemistry 2016*; 17:140-148 DOI 10.1002/9781118730720.ch17

2. Zutahy Y., Lichter A., Kaplunov T., Lurie S., Extended storage of 'Red Globe' grapes in modified SO₂ generating pads. *Postharvest Biology and Technology* 2008;50: 12-17. DOI 10.1016/j.postharvbio.2008.03.006.

3. Jia X., Hao X., Zheng Y., Zhang J., Li Y., Li X., Zhao Z. Storage quality of "Red Globe" table grape (*Vitis vinifera* L.): Comparison between automatic periodical gaseous SO₂ treatments and MAP combined with SO₂ pad. *Journal of Food Processing and Preservation*. – 2020;44. DOI 10.1111/jffpp.14507

4. Gorlov S. M., Tiagusheva A. A., Yatsushko E. S., Karpenko E.N. Study of the influence of treatment with sulfur anhydride on grain quality indicators in the storage process // *Polythematic Network Electronic Scientific Journal of the Kuban State Agrarian University*. – 2020;160:194–208.

5. Ahmed S., Roberto S., Domingues A., Shahab M., Osmar J., Chaves J., Sumida C., Souza R. Effects of Different Sulfur Dioxide Pads on Botrytis Mold in 'Italia' Table Grapes under Cold Storage. *Horticulturae*. 2018;4. DOI 10.3390/horticulturae4040029.

6. Vasylyshyna O. Optimization of storage fruit foods with preparing processing by hytosan solution // *Ukrainian Black Sea Region Agrarian Science*. 2019;103:80-87. DOI 10.31521/2313-092X/2019-3(103)-10

7. Belash D., Boyko V., The impact of physiologically active solutions on the market quality of grapes during long-term storage // *Magarach. Viticulture and Winemaking*. 2018. 20. № 4 (106). P. 9-10.

8. Şen A., Kahraman K., Atak A., Yalçın M. Effects of CPPU and 1-MCP on the storage ability of 'Hayward' kiwifruit. *Acta Horticulturae*. 2022;1332:365-372. DOI 10.17660/ActaHortic.2022.1332.48

9. Levchenko S., Boyko V., Belash D., Cherviak S., Romanov A. Postharvest treatments with calcium-based bioactivators to preserve table grape quality (*Vitis vinifera* L) cv. Red Globe during storage. 2021;254 DOI 10.1051/e3sconf/202125402004.

10. Carter M, Chapman M, Gabler F, Brandl M. Effect of sulfur dioxide fumigation on survival of foodborne pathogens on table grapes under standard storage temperature. *Food Microbiology*. – 2015;49. 10.1016/j.fm.2015.02.002.

11. Boyko V., Levchenko S., Belash D., Romanov A. Aerosol treatments as a way to increase the storage stability of table grapes // *Magarach. Viticulture and Winemaking*. 2022;24(2):154-159.

12. Abdel-Hakeem A. Effect of some edible coating films on grapes quality properties during storage. *Journal of Modern Research*, 2022;4(2):45-53. DOI 10.21608/jmr.2022.101308.1082.

13. Semiryazhko E., Yakovleva T., Tyagushcheva A., Yatushko E. Development of the composition of wrap-forming coatings based on natural polymers for storage of table grapes // *Scientific Works of the North Caucasian Federal Scientific Center of Gardening, Viticulture, Winemaking*. 2021;33:122-127. DOI 10.30679/2587-9847-2021-33-122-127.

14. Sabeeh M., Khan M., Khan A., Zeeshan M., Ali M., Shinwari A., Shah S., Shah M., Ahmad S., Jan I., Khan R., Peshawar T., Pakhtunkhwa K. Authority H. Post-Harvest Grapes Quality: An assessment through application of Salicylic acid and Antioxidants. *Bioscience Research*. – 2021;18(2):1560-1569.

15. Wu P., Xin F., Xu H., Chu Y., Du Y., Tian H., Zhu B. Chitosan inhibits postharvest berry abscission of 'Kyoho' table grapes by affecting the structure of abscission zone, cell wall degrading enzymes and SO₂ permeation. *Postharvest Biology and Technology*. 2021;176. DOI 10.1016/j.postharvbio.2021.111507.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Адаев Н.Л., Исаева П.М., Амаева А.Г.	г. Грозный. E-mail mr.adaev61@mail.ru
Абасова А. М., Мансуров Н. М. Пайзулаева Р. М., Москвитин Д. Э.	г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 180. E-mail:
Астарханов И.Р., Астарханова Т.С., Ашурбекова Т.Н., Алибалаев Д.А., Раджабова З.А.	г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 180. E-mail: ibr-ast@mail.ru
Астарханова Т.С., Алибалаев Д.А.	г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 180. E-mail: tamara-ast@mail.ru
Агаев Г.Б., Астарханов И.Р., Ашурбекова Т.Н.	г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 180. E-mail: ibr-ast@mail.ru
Батукаев А.А., Палаева Д.О., Адымханов Л.К., Батукаев М.С., Дудаева А.С.	г. Грозный, Россия. E-mail: batukaev_abuzar@mail.ru
Баят Марьям, Святослав Миславский, Пакина Е.А., Астарханова Т.С., Заргар Мейсам	г. Москва, Maryambayat1313@yahoo.com
Багыров В.А., Астарханова Т.С.	г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 180. E-mail: tamara-ast@mail.ru
Галаев Б.Б., Базгиев М.А., Гущериев И.А., Бадургова К.Ш., Хамхоев М.А.	РИ, г. Сунжа, ул. Осканова, д. 50. ishos06@mail.ru
Гаджиев А.А., Абдулнатипов М.Г.	г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 180. E-mail: abdulnatipovm@mail.ru
Гамботова М.У., Базгиев М.А., Бадургова К.Ш., Гандаров М.Х., Гаджимустапаева Е.Г., Куркиев К.У.	РИ, г. Сунжа, ул. Осканова, д. 50. ishos06@mail.ru <i>368612, Республика Дагестан, Дербентский район, с. Вавилово. E-mail: virevgimus@yandex.ru</i>
Ибиев Г.З., Коваленко Н.Я., Козлов К.А.	г. Москва, Россия
Казахмедов Р.Э., Кафарова Н.М.	368608, Россия, г. Дербент, ул. Вавилова 9. E-mail: dsosvio@mail.ru
Казахмедов Р.Э., Магомедова М.А.	368608, Россия, г. Дербент, ул. Вавилова 9. E-mail: dsosvio@mail.ru
Курбанов С.А., Магомедова Д.С., Велиев Т.Р.	г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 180. E-mail: kurbanovsa@mail.ru
Кудаева Б. Ш., Мусаев М. Р.	г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 180. E-mail: zaremka_76@mail.ru
Леймиева А.Ю., Базгиев М.А., Костоева Л.Ю., Баркихоева Ф.М.	г. Магас, Республика Ингушетия. E-mail: ingniish_zam@mail.ru
Магомедов Н.Р., Абдуллаев А.А., Абдуллаев Ж.Н., Бабаев Т.Г.	г. Махачкала niva1956@mail.ru
Магомедов М.Г., Макуев Г.А., Омаров Ш.К., Рамазанов О.М., Абдуразаков Ш.М., Курамагомедов К.М.	г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 180. E-mail: omar.ramazanov.70@mail.ru
Муслимов М. Г., Гусев В.В., Халикова М.М.	г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 180. E-mail: mizenfer@mail.ru
Муслимов М.Г., Куркиев К.У., Абдуллаев К.М., Зайнулабидов З.А.	г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 180. E-mail: mizenfer@mail.ru
Тебугев Х.Х., Балов Р.Р.	г. Нальчик, e-mail: senta48@mail.ru Тел.89626501323
Халидов А.М.	г. Махачкала, e-mail: khalidov_99@mail.ru
Хусейнов Р.А., Залибеков М.Д., Гаджиева А.М.	г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 180. E-mail: ramazanabdul@mail.ru
Астарханов Ф.Г., Телевова Н.Р., Гаджиев Н.М-Ш, Дагирова Ф.Н., Хасаев А.Н.	г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 180. E-mail: feruddin1969@gmail.ru
Артемьева А.О., Колодина Е.Н.	п. Дубровицы
Абдурахманов Р.Г.	г. Махачкала, ул.
Джамбулатов З.М. Мусиев Д.Г., Магомедов М.З. Гунашев Ш.А., Абдурагимов Р.М., Майорова Т.Л., Азаев Г.Х., Микаилов М.М.	г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 180. E-mail: sgunashev@mail.ru
Натыров А.К., Мороз Н.Н., Убушаев Б.С., Хахлинов А.И., Слизская С.А.	Элиста, Россия. E-mail: ubuschbs@mail.ru
Колодина Е.Н.	п. Дубровицы, +7(4967) 651133 vjmmikrob@mail.ru
Третьякова О.Л., Кротова О.Е., Урбан Г.А., Савенков К.С., Савенкова М.Н., Сангаджиева О.С., Манжикова А.В., Кикеев Ц.Б.	г. Ростов-на-Дону; e-mail: alb9652@yandex.ru
Хасбулатова З. А., Давудова Э. З. Гацайниева Х. А., Магомедова С.М.	г. Махачкала, Россия; e-mail: hzagra69@bk.ru
Левченко С.В., Бойко В.А., Белаш Д.Ю., Романов В.А.	Россия, Республика Крым, 298600, г. Ялта, ул. Кирова, 31. E-mail: svelevchenko@rambler.ru

ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ ЖУРНАЛА «ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ АПК РЕГИОНА»

Важным условием для принятия статей в журнал «Проблемы развития АПК региона» является их соответствие ниже перечисленным правилам. При наличии отклонений от них направленные материалы рассматриваться не будут. В этом случае редакция обязуется оповестить о своем решении авторов не позднее, чем через 1 месяц со дня их получения. Оригиналы и копии присланных статей авторам не возвращаются. Материалы должны присылаться по адресу: 367032, Республика Дагестан, г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 180. Тел./факс: (8722) 67-92-44; 89064489122; E-mail: dgsnauka@list.ru.

Редакция рекомендует авторам присылать статьи заказной корреспонденцией, экспресс-почтой (на дискете 3,5 дюйма, CD или DVD дисках) или доставлять самостоятельно; также их можно направлять по электронной почте: dgsnauka@list.ru. Электронный вариант статьи рассматривается как оригинал, в связи с чем авторам рекомендуется перед отправкой материалов в редакцию проверить соответствие текста на цифровом носителе распечатанному варианту статьи.

Статья может содержать до 10-15 машинописных страниц (18 тыс. знаков с пробелами), включая рисунки, таблицы и список литературы. Электронный вариант статьи должен быть подготовлен в виде файла MSWord-2000 и следующих версий в формате *.doc для ОС Windows и содержать текст статьи и весь иллюстративный материал (фотографии, графики, таблицы) с подписями.

Правила оформления статьи

1. Все элементы статьи должны быть оформлены в следующем формате:

А. Шрифт: Times New Roman, размер 14

Б. Абзац: отступ слева 0,8 см, справа 0 см, перед и после 0 см, выравнивание - по ширине, а заголовки и названия разделов статьи - по центру, межстрочный интервал – одинарный

В. Поля страницы: слева и справа по 2 см, сверху 3 см, снизу 1 см.

Г. Текст на английском языке должен иметь начертание «курсив»

2. Обязательные элементы статьи и порядок их расположения на листе:

УДК – выравнивание слева

Следующей строкой заголовков: начертание – «полужирное», ВСЕ ПРОПИСНЫЕ, выравнивание – по центру

Через строку авторы: начертание – «полужирное», ВСЕ ПРОПИСНЫЕ, выравнивание – слева, вначале инициалы, потом фамилия, далее регалии строчными буквами.

Следующей строкой дается место работы.

Например:

М. М. МАГАМЕДОВ, канд. экон. наук, доцент

ФГБОУ ВО «Дагестанский ГАУ», г. Махачкала

Если авторов несколько и у них разное место работы, верхним индексом отмечается фамилия и соответствующее место работы, например:

М. М. МАГАМЕДОВ¹, канд. экон. наук, доцент

А. А. АХМЕДОВ², д-р экон. наук, профессор

¹ФГБОУ ВО «Дагестанский ГАУ», г. Махачкала

²ФГБОУ ВО «ДГУ», г. Махачкала

Далее через интервал: Аннотация. Текст аннотации в формате, как указано в 1-м пункте настоящих правил.

Следующей строкой: Abstract. Текст аннотации на английском языке в формате, как указано в 1-м пункте настоящего правила.

Следующей строкой: Ключевые слова. Несколько (6-10) ключевых слов, связанных с темой статьи, в формате, как указано в 1-м пункте настоящего правила.

Следующей строкой: Keywords. Несколько (6-10) ключевых слов на английском языке, связанных с темой статьи, в формате, как указано в 1-м пункте настоящих правил.

Далее через интервал текст статьи в формате, как указано в 1-м пункте настоящего правила.

В тексте не даются концевые сноски типа - 1, сноску необходимо внести в список литературы, а в тексте в квадратных скобках указать порядковый номер источника из списка литературы [4]. Если это просто уточнение или справка, дать ее в скобках после соответствующего текста в статье (это уточнение или справка).

Таблицы.

Заголовок таблицы: Начинается со слова «Таблица» и номера таблицы, тире и с большой буквы название таблицы. Шрифт: размер 14, полужирный, выравнивание – по центру, межстрочный интервал – одинарный, например:

Таблица 1 – Название таблицы

п/п	Наименование показателя	Количество действующего вещества		Влияние на урожайность, кг/га
		грамм	%	
	Суперфосфат кальция	0,5	0,1	10
	И т.д.			

Шрифт: Размер шрифта в таблицах может быть меньше, чем 14, но не больше.

Абзац: отступ слева 0 см, справа 0 см, перед и после 0 см, выравнивание – по необходимости, названия граф в шапке - по центру, межстрочный интервал - одинарный.

Таблицы не надо рисовать, их надо вставлять с указанием количества строк и столбцов, а затем регулировать ширину столбцов.

Рисунки, схемы, диаграммы и прочие графические изображения:

Все графические изображения должны представлять собой единый объект в рамках полей документа. Не допускается внедрение объектов из сторонних программ, например, внедрение диаграммы из MS Excel и пр.

Не допускаются схемы, составленные с использованием таблиц. Графический объект должен быть подписан следующим образом: Рисунок 1 – Результат воздействия гербицидов и иметь следующее форматирование: Шрифт - размер 14, Times New Roman, начертание - полужирное, выравнивание – по центру, межстрочный интервал – одинарный.

Все формулы должны быть вставлены через редактор формул. Не допускаются формулы, введенные посредством таблиц, записями в двух строках с подчеркиванием и другими способами, кроме как с использованием редактора формул.

При **изложении материала** следует придерживаться стандартного построения научной статьи: введение, материалы и методы, результаты исследований, обсуждение результатов, выводы, рекомендации, список литературы.

Статья должна представлять собой законченное исследование. Кроме того, публикуются работы аналитического, обзорного характера.

Ссылки на первоисточники расставляются по тексту в цифровом обозначении в квадратных скобках. Номер ссылки должен соответствовать цитируемому автору. Цитируемые авторы располагаются в разделе «Список литературы» в алфавитном порядке (русские, 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 (52), 2022
Ответственный редактор Т.Н. Ашурбекова
Компьютерная верстка Е.В. Санникова

Подписано в печать: 27.12.2022

Дата выхода в свет: 30.12.2022

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***